



**GlasHandbuch**

**2026**



**FLACHGLAS**  
**MARKENKREIS**



Nachhaltig bauen  
mit Pilkington **AviSafe™**



WIN-Test  
zertifiziert  
\*\*\*\*\*  
ABC-Test (USA)  
bestanden

Nachhaltiger Vogelschutz für  
Gebäude mit Pilkington **AviSafe™**

**Das Vogelschutzglas Pilkington AviSafe™ ist ein zukunftsweisendes Produkt. Eine nachhaltige, tier- und umweltfreundliche Gestaltung unserer Umgebung wird auch im Bereich Fassadenplanung eine immer wichtigere Rolle einnehmen.**

Pilkington **AviSafe™** verfügt über ein Streifenmuster, das für Vögel sichtbar ist als für den Menschen und trägt dazu bei, Kollisionen zu verhindern und stellt gleichzeitig maximale Transparenz sicher.

Zudem ist das Pilkington-Vogelschutzglas nachweislich hochwirksam und dies wurde durch verschiedene unabhängige Tests bestätigt.

Sie planen ein Projekt bei dem Vogelschutz gefordert ist? Kontaktieren Sie uns unter [marketingDE@nsg.com](mailto:marketingDE@nsg.com)

**Pilkington Deutschland AG**

Weitere Infos unter [pilkington.de/avisafe](http://pilkington.de/avisafe)

**Wärmedämmgläser**

---

**Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser**

---

**Glasfassaden**

---

**Gläser für den Schallschutz**

---

**Gläser für den Personen- und Objektschutz**

---

**Basis- und Sicherheitsgläser**

---

**RaumGlas**

---

**Tabellen, Diagramme und Richtlinien**

---

# Rechtliche Hinweise

Redaktionsschluss Oktober 2025 – Änderungen vorbehalten –

Der Inhalt des GlasHandbuchs wurde nach bestem Wissen erstellt. Rechtliche Ansprüche können daraus nicht abgeleitet werden. Das vorliegende GlasHandbuch 2026 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 vorausgegangenen Ausgaben ungültig!

Sofern nichts anderes angegeben ist, beruhen alle berechneten oder gemessenen Daten auf Standardaufbauten nach den entsprechenden, zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses dieses GlasHandbuchs 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, 2025

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, Ludwig-Erhard-Str. 16, 45891 Gelsenkirchen

---

**Titel:** Z2 Verwaltungsgebäude der Ed. Züblin AG, Stuttgart

**Produkt:** Erdgeschoss: INFRASTOP® III Q 54/25 auf Basis Pilkington Mirai™

Obergeschosse: NFRASTOP® III Neutral 63/39

**Bauherr:** Ed. Züblin AG

**Fassadenbau:** Forster Fassadentechnik GmbH, ZÜBLIN Timber GmbH

**Glas:** Flachglas MarkenKreis GmbH, Pilkington Deutschland AG,  
FLACHGLAS Wernberg GmbH

**Titelbild:** © Niels Schubert

# Vorwort zum GlasHandbuch 2026

Sehr geehrte GlasHandbuch-Leser!

In dieser Ausgabe des GlasHandbuchs 2026 rücken wir zentrale Zukunftsthemen in den Fokus: zirkuläres Bauen, Umwelt- und Artenschutz sowie CO<sub>2</sub>-optimierte Innovationen. Unsere Branche leistet einen Beitrag, Gebäude ganzheitlich klimafreundlich und ressourcenschonend zu gestalten. Mit „low carbon“-Gläsern und gezielt recycelten Materialien setzen wir auf Kreislaufwirtschaft – unterstützt durch entsprechende Initiativen.

Ebenso wichtig: vogelfreundliche Fassadentechniken, die Biodiversität schützen, ohne ästhetische oder energetische Kompromisse einzugehen. Ergänzt wird dies durch adaptive Sonnenschutzsysteme und smarte Beschichtungen, die unseren Beitrag zur Energieeffizienz erhöhen.

Mit diesem Kompendium erhalten Planende, Verarbeitende und Architekt\*innen das Fachwissen, um moderne Bauprojekte zukunftsfähig zu gestalten – nachhaltig, sicher und ökologisch verantwortungsvoll.

## Die Geschäftsführung der Flachglas MarkenKreis GmbH

Michael Scheer  
Karsten Ollesch

Das GlasHandbuch ist auch in elektronischer Form als PDF-Datei und als Online-Version verfügbar. Das laufend aktualisierte Online-GlasHandbuch ist erreichbar unter:

**[www.GlasHandbuch.de](http://www.GlasHandbuch.de)**



Neben dem GlasHandbuch bieten wir weitere elektronische Werkzeuge an, die Ihnen vielfältige Informationen bieten:

### Homepage

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



### LinkedIn

Mit unserem Social Media-Kanal auf LinkedIn sind Sie immer am Puls der Zeit. Bleiben Sie informiert und werden Sie neuer Follower: **[www.linkedin.com](http://www.linkedin.com)**



# Vorwort zum GlasHandbuch 2026

In dieser GlasHandbuch-Ausgabe gibt es folgende Änderungen und Neuigkeiten:

In allen Kapiteln wurden Produkte sowie technische und physikalische Werte dem aktuellen Stand angepasst. Insbesondere wurden folgende neue Produkte und Themen ergänzt.

## **Pilkington Spacia™**

Bei den Vakuumisoliergläsern Pilkington Spacia™ haben sich einige Änderungen ergeben. Neu hinzu kommt das Produkt Pilkington Spacia™ III, dafür entfällt das Produkt Pilkington Spacia™.

## **Schalldämmung**

In Kapitel 4 wurde unsere Schalldämmproduktpalette um einen weiteren Aufbau ergänzt.

## **SMARELIO Protect**

Als neue Möglichkeit zur Isolierglas-/Fensterüberwachung und -alarmgebung wurde im Kapitel 5.3 der smarte Alarmsensor SMARELIO Protect aufgenommen.

## **Low Carbon**

Wir haben nun ein weiteres Low-Carbon-Glas in Kapitel 6 mit aufgenommen. Hierbei handelt sich um das Planibel Low Carbon von AGC.

## **Spiegel**

In Kapitel 7 haben wir einen weiteren Silberspiegel mit aufgenommen, den Pilkington Optimirror™.

## **Neues Kapitel 7.5.11 Heizgläser**

Neu aufgenommen wurde das Heizisolierglas HeatComfort™ von Pilkington Austria sowie die Glasheizelemente infraNOMIC von Wolff & Meier.

Entfallen sind in Kapitel 6 die Blaugläser von AGC sowie das selbstreinigende Glas Planibel Easy.

Der Produktname des Steinverbundglases GMVG Stone wurde in vetroStone geändert.

	<b>Rechtliche Hinweise / Vorwort</b>	<b>2</b>
	<b>Produktübersicht</b>	<b>10</b>
<b>1</b>	<b>Wärmedämmgläser</b>	<b>17</b>
1.1	THERMOPLUS® III und THERMOPLUS®	18
1.2	Kombination mit Pilkington Activ™	23
1.3	THERMOPLUS® III AR und THERMOPLUS® AR – Antireflexionsglas	25
1.4	Antikondensationsglas	26
1.5	Thermisch verbesserte Abstandhalter	28
1.6	Allgemeine Angaben zu Isoliergläsern	32
1.7	Pilkington Spacia™ – Vakuumglas	37
1.8	SG Historic+ Therm – Restaurierungs-Isolierglas	40
<b>2</b>	<b>Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser</b>	<b>43</b>
2.1	INFRASTOP® III/INFRASTOP® und vetroSol® III/vetroSol®	44
2.1.1	Kombinationsmöglichkeiten	45
2.1.2	Erläuterungen der technischen Daten	45
2.1.3	Hinweise für die Planung	48
2.1.4	Technische Daten INFRASTOP® III Sonnenschutz-Isolierglas	49
2.1.5	Technische Daten INFRASTOP® Sonnenschutz-Isolierglas	50
2.1.6	Technische Daten vetroSol® III Sonnenschutz-Isolierglas	51
2.1.7	Technische Daten vetroSol® Sonnenschutz-Isolierglas	53
2.1.8	Reflexionsfarben	55
2.2	INFRASTOP® III Activ und INFRASTOP® Activ	58
2.3	INFRASTOP® III AR und INFRASTOP® AR – Antireflexionsglas	61
2.4	INFRASTOP® III OW und INFRASTOP® OW	63
2.5	Sonnenschutz-Verbundglas	63
2.6	INFRASTOP® RADARSTOP	65
2.7	Kombination beschichteter Gläser mit DELODUR® Design	66
2.8	DESION® – Parametrisch bedrucktes Glas	69
2.9	INFRAREFLECT® – Jalousie-Isolierglas	70
2.10	INFRASHADE® – Microwaben-Isolierglas	74
2.11	INFRASELECT® Dynamic – schaltbares Sonnenschutz-Isolierglas	76
2.12	SG Historic+ Sonnenschutz – Restaurierungs-Isolierglas	79

<b>3</b>	<b>Glasfassaden</b>	<b>81</b>
3.1	Fassadenplatten	82
3.1.1	Allgemeine Hinweise	82
3.1.2	DELOGCOLOR®	85
3.1.3	INFRACOLOR® und INFRACLAD®	87
3.1.4	Einbau- und Verglasungshinweise	91
3.2	Leuchtglas für die Fassade	94
3.2.1	LEDscreen® Fassadenpanel	94
3.2.2	LEDscreen® Leucht-Isolierglas	95
3.3	Konstruktive Glasfassaden	96
3.3.1	Structural Glazing	96
3.3.2	Vordachsysteme	101
3.3.3	Pilkington Profilit™-Profilbauglas	103
3.4	Photovoltaik-Glas	114
3.4.1	Pilkington Sunplus™ BIPV	114
<b>4</b>	<b>Gläser für den Schallschutz</b>	<b>117</b>
4.1	Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern	118
4.1.1	Schalldämm-Verbund-Sicherheitsglas	118
4.1.2	Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern	121
4.1.3	Schalldämmung von Profilbauglas	122
4.2	PHONSTOP® Schallschutz-Isolierglas	122
4.2.1	Schalldämm-Maße	122
4.2.2	Technische Daten PHONSTOP® III und PHONSTOP®	124
4.2.3	Kombinationsmöglichkeiten	126
4.2.4	Schalldämmspektren PHONSTOP® III und PHONSTOP®	127
<b>5</b>	<b>Gläser für den Personen- und Objektschutz</b>	<b>133</b>
5.1	ALLSTOP® Privat und ALLSTOP® Sicherheitsgläser	134
5.1.1	ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas	134
5.1.2	ALLSTOP® Sicherheitsglas	140
5.1.3	ALLSTOP® mit VdS-Anerkennung	147
5.1.4	ALLSTOP® Sprengwirkungshemmend	148
5.1.5	ALLSTOP® für Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute	149
5.1.6	ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise	150
5.1.7	ALLSTOP® Größentoleranzen und Kantenbearbeitung	151
5.2	SILATEC Sicherheitsgläser	152
5.2.1	SILATEC Beschusshemmende Sicherheitsgläser nach EN 1063	152
5.2.2	SILATEC Sonderklassifiziertes beschusshemmendes Sicherheitsglas	154
5.3	Alarmglas	156
5.3.1	Multisafe Alarmglas	156
5.3.2	SMARELIO Protect – Smarter Alarmsensor für Isolierglas	158

5.4	SILATEC Sicherheitsglas für Paniktüren	159
5.5	SILATEC Schutzscheiben für Maschinen	162
<b>6</b>	<b>Basis- und Sicherheitsgläser</b>	<b>165</b>
6.1	Floatgläser	166
6.1.1	Klares Floatglas	167
6.1.2	Eingefärbte Floatgläser	171
6.1.3	Beschichtete Basisgläser	175
6.1.4	Lackierte Floatgläser	177
6.2	Spezialgläser	178
6.2.1	Gläser zum Schutz vor HF-Strahlung	178
6.2.2	Gläser zum verbesserten Mobilfunkempfang	179
6.2.3	MED-X® – Strahlenschutzglas	181
6.2.4	Gläser für den Vogelschutz	183
6.3	Ornamentgläser	188
6.3.1	IMAGIN Ornamentglas	188
6.3.2	OLTRELUCE Ornamentglas	188
6.3.3	Ornamentglas drahtgebunden	193
6.3.4	Ornament-Verbund-Sicherheitsglas	194
6.4	Säurebehandelte Gläser	195
6.4.1	Madras	195
6.4.2	Weitere satinierte Gläser	201
6.5	Leicht zu reinigendes Glas	202
6.5.1	Pilkington Activ™	203
6.6	Korrosionsbeständiges Duschenglas	205
6.6.1	Pilkington Opitshower™	205
6.6.2	Luxclear	206
6.7	Pilkington SaniTise™ – Antimikrobielles Glas	207
6.8	Einscheiben-Sicherheitsglas	209
6.8.1	DELODUR®	209
6.8.2	Topview – Anisotropiearmes ESG und TVG	216
6.8.3	SG Historic+ Dur – Restaurierungs-Einscheiben-Sicherheitsglas	217
6.9	Verbund-Sicherheitsglas	218
6.9.1	SIGLA®	218
6.9.2	SIGLADUR®	224
6.9.3	SIGLAPLUS®	225
6.9.4	Stratobel Strong	227
6.9.5	Verbund-Sicherheitsglas mit Saflex™ FlySafe™ 3D	227
6.9.6	SG Historic+ Lam & UV – Restaurierungs-Verbundglas mit UV-Schutz	228

# Inhaltsverzeichnis

<b>7</b>	<b>RaumGlas</b>	<b>231</b>
7.1	Spiegel	232
7.1.1	Silberspiegel	232
7.1.2	Chromspiegel	233
7.1.3	decodesign _ Metallisch reflektierendes Designglas	235
7.1.4	Transparente Spiegel	236
7.2	Designglas	237
7.2.1	Reflexionsarmes VSG	237
7.2.2	DELODUR® Design Einscheiben-Sicherheitsglas	238
7.2.3	Tranzpaint® – Bedrucktes Glas	242
7.2.4	Matelux – Satinierte Gläser	243
7.2.5	Lacobel – Lackierte Gläser	245
7.2.6	Matelac – Lackierte Gläser mit satinierter Oberfläche	248
7.2.7	Lacomat – Mattlackierte Gläser	250
7.2.8	Stratobel Colour – VSG mit farbigen Sicherheitsfolien	250
7.2.9	Matobel – Reflexarmes Bilderglas	251
7.2.10	Madras® Gläser	251
7.2.11	decodesign – Metallisch reflektierendes Designglas	251
7.3	Dekorative Verbundgläser	252
7.3.1	vetroStone – Steinverbundglas	252
7.3.2	Verbundgläser VG mesh und VG TEX	253
7.4	vetroSwitch® – Schaltbares Verbundglas	255
7.5	Systemglas	256
7.5.1	SIGLA® Walk – Begehbare Glas	256
7.5.2	Modulare Geländersysteme	258
7.5.3	VARIADUR® Ganzglasanlagen mit Drehtüren	264
7.5.4	PORTADUR® Ganzglastüren	286
7.5.5	Ganzglasschiebetüren und -raumteiler	273
7.5.6	Schiebewände	276
7.5.7	Trennwandsysteme	278
7.5.8	Duschsysteme	279
7.5.9	LEDscreen® – Leuchtglas	284
7.5.10	TV Spiegel und Leuchtspiegel	285
7.5.11	Heizgläser	288
<b>8</b>	<b>Tabellen, Diagramme und Richtlinien</b>	<b>293</b>
8.1	Gebäudeenergiegesetz (GEG)	294
8.2	Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm- und Sonnenschutzgläsern	299
8.3	Leistungserklärungen und CE-Kennzeichnung	303
8.4	Glasdicken-Vordimensionierung	304
8.4.1	Linien- und punktförmig gelagerte Verglasungen	305
8.4.2	Absturzsichernde Verglasungen	306

8.4.3	Umwehungen ohne Absturzgefahr	313
8.4.4	Verglasungen für Aufzugsanlagen	317
8.4.5	Planmäßig begehbare Verglasungen	320
8.4.6	Bedingt betretbare Verglasungen	322
8.4.7	Durchsturz sichere Verglasungen	322
8.4.8	Ballwurfsicherheit	323
8.4.9	Gläser unter Wasserdruck, Aquarien	325
8.5	Besondere Hinweise	327
8.5.1	Bruchfestigkeit von Flachgläsern	333
8.6	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen	334
8.6.1	Geltungsbereich	334
8.6.2	Prüfung	335
8.6.3	Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glaserzeugnissen für das Bauwesen	336
8.6.4	Weitere visuelle Aspekte zur visuellen Beurteilung von Glas im Bauwesen	338
8.7	Gesetzliche Bestimmungen, Normen und Regelwerke	343
8.7.1	Bauordnungsrecht	343
8.7.2	Bauproduktenrecht	345
8.7.3	Normen und Technische Regeln	346
8.7.4	Baunebenrecht	360
8.7.5	Weitere Regelwerke	361
8.8	Oberste Baubehörden der Bundesländer	363
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>366</b>

# Produktübersicht

Die folgende Übersicht zeigt die vom Flachglas MarkenKreis angebotenen Marken (inkl. zugehörigen vetro-Marken).

## **ALLSTOP®**

Durchbruch-/schusshemmendes Sicherheitsglas/-Isolierglas (vetroProtect®)

## **ALLSTOP® Privat**

Durchwurffhemmendes Sicherheitsglas/-Isolierglas (vetroSafe®)

## **arconnect®**

Funktransparentes Glas

## **BALARDO**

Ganzglasgeländersystem

## **BALMERO**

Absturzsicherung für französische Fenster

## **CANOPY**

Ganzglasvordachsystem

## **DELODUR®**

Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) (vetroDur®)

## **DELODUR® Design**

Einscheiben-Sicherheitsglas mit Emaillierung/Siebbedruckung zur Gestaltung in beliebigen Mustern und Farben (vetroDur® Design)

## **DELOGCOLOR®, DELOGCOLOR® RC**

Einscheiben-Sicherheitsglas-Fassadenplatten mit vollflächiger unifarbener Emaillierung, RC Rollercoat-Beschichtungsverfahren (vetroDur® Color)

## **DELOGCOLOR® SG**

Fassadenplatte für Structural-Glazing-Fassaden (vetroDur® Color SG)

## **DESION®**

Parametrisch bedrucktes Glas

## **FLACHGLASconnect®**

Mobilfunkdurchlässiges Glas

## **HeatComfort™**

Heizisolierglas

## **IMAGIN**

Ornamentglas

## **INFRACLAD®**

Beschichtete ein- oder zweischiebige Fassadenplatten

## **INFRACLAD® Design**

Einschiebige ESG-Fassadenplatten mit teilflächiger Emaillierung (vetroClad®)

## **INFRACOLOR®**

Einschiebige ESG-Fassadenplatte, farbangepasst an INFRASTOP®-Sonnenschutzgläser (vetroClad® RC)

## **INFRACOLOR® SG**

Fassadenplatte für Structural-Glazing-Fassaden

## **infraNOMIC**

Glasheizelemente

## **INFRAREFLECT™®**

Isolierglas mit Jalousie im SZR

## **INFRASELECT® Dynamic**

Schaltbares Sonnenschutz-Isolierglas

## **INFRASHADE®**

Sonnenschutzglas mit MicroShade Film®

## **INFRASTOP®**

Sonnenschutz-Isolierglas, beschichtet. Aufbauend auf den Halbzeugen Pilkington Suncool™ (vetroSol®)

## **INFRASTOP® Activ**

Sonnenschutz-Isolierglas mit zusätzlicher selbstreinigender Beschichtung auf der Witterungsseite (vetroSol® Activ)

## **INFRASTOP® AR – Antireflexionsglas**

Reflexionsarmes Sonnenschutzglas, Antireflexionsglas

## **INFRASTOP® III**

Dreifach-Sonnenschutzglas (vetroSol® Trio)

## **INFRASTOP® Design**

Sonnenschutz-Isolierglas mit teilflächiger, ein oder mehrfarbiger Emaillierung (vetroSol® Design)

## **INFRASTOP® OW**

Sonnenschutzglas in Kombination mit Optiwhite (vetroSol® WG)

## **INFRASTOP® RADARSTOP**

Spezielle Sonnenschutz-Isolierglasaufbauten mit der Zusatzfunktion Radarreflexionsdämpfung (vetroRadar)

## **Lacobel**

Rückseitig lackierte Gläser

## **Lacobel T**

Vorspannbare lackierte Gläser

## **Lacomat**

Spezielle mattlackierte Gläser

## **LEDscreen®**

Innovatives Leuchtglas

## **Luxclear**

Korrosionsbeständiges Duschenglas

## **Madras®**

Texturisierte, dekorativ geätzte Float- und Gussgläser

# Produktübersicht

## **Madras® Flooring**

Rutschhemmendes Glas

## **Matelac**

Satinierte Gläser mit rückseitiger Lackierung

## **Matelac T**

Vorspannbare satinierte Gläser mit rückseitiger Lackierung

## **Matelux**

Satinierte Gläser

## **Matobel**

Reflexarmes Bilderglas

## **MED-X®**

Strahlenschutzglas

## **Multisafe Alarmglas**

Alarmglas mit verdeckter Alarmschleife

## **Mirox**

Silberspiegel

## **OLTRELUCE**

Ornamentglas

## **ORNILUX®**

Vogelfreundliches Glas

## **PHONSTOP®**

Schallschutz-Isolierglas (vetroPhon®)

## **PHONSTOP® III**

Schallschutzglas im Dreifach-Aufbau (vetroPhon® Trio)

## **Pilkington Activ™**

Glas mit selbstreinigenden Eigenschaften

## **Pilkington AviSafe™**

Vogelfreundliches Glas

## **Pilkington Anti-condensation Glass**

Glas mit Antikondensat-Beschichtung

## **Pilkington Mirai™**

CO<sub>2</sub>-ärmeres Glas

## **Pilkington Mirropane™ Chrome**

Chromspiegel

## **Pilkington MirroView™**

Transparenter Spiegel

## **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 OptiShower™**

Korrosionsbeständiges Duschenglas

**Pilkington Optiphon™**

Schalldämm-Verbundglas auf Basis von Trosifol SC Multilayerfolie

**Pilkington Optitherm™ Pro T**

Vorspannbares, beschichtetes Basisglas

**Pilkington Optitherm™ S1, S3**

Beschichtete Gläser zur Herstellung von Wärmedämmgläsern

**Pilkington OptiView™**

Reflexionsarme Basis- und Sicherheitsgläser

**Pilkington OptiView™ Ultra Therm**

Beidseitig beschichtetes reflexarmes Wärmedämm-Basisglas

**Pilkington Optiwhite™**

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

**Pilkington SaniTise™**

Antimikrobielles Glas

**Pilkington Profilit™**

Profilbauglas

**Pilkington Pyrostop® und Pilkington Pyrodur®**

siehe Brandschutz Glashandbuch der Pilkington Deutschland AG

**Pilkington Spacia™**

Vakuumglas

**Pilkington Suncool™**

Beschichtete Basisgläser zur Herstellung von hochselektiven Sonnenschutzgläsern

**Pilkington Suncool OptiView™ Ultra 70/40**

Beidseitig beschichtetes reflexarmes Sonnenschutz-Basisglas

**Pilkington Suncool™ Pro T**

Vorspannbares, beschichtetes Basisglas

**Pilkington Sunplus™ BIPV**

Photovoltaikglas

**Planibel Dark Grey**

In der Masse eingefärbtes Glas

**Planibel Linea Azzurra**

Klares Floatglas mit leicht bläulicher Färbung

# Produktübersicht

## **POINTFIX**

Teller- und Senkkopfhalter

## **PORTADUR®**

Glastüren für den Innenbereich

## **Saflex™ FlySafe™ 3D**

VSG-Zwischenschicht mit Vogelschutzeigenschaften

## **SG Historic+ Dur**

vorgespanntes Restaurierungsglas

## **SG Historic+ Lam & UV**

Restaurierungs-Verbundglas mit UV Schutz

## **SG Historic+ Sonnenschutz**

Restaurierungs-Isolierglas mit Sonnenschutzfunktion

## **SG Historic+ Therm**

Restaurierungs-Isolierglas mit Wärmedämmfunktion

## **SIGLA®**

Verbund-Sicherheitsglas (VSG) (vetroSafe®)

## **SIGLA® Walk**

Begehbare Verglasung

## **SIGLADUR®**

VSG aus zwei teilvorgespannten Glastafeln (TVG) (vetroSafe® TVG)

## **SIGLAPLUS®, SIGLAPLUS® UV und SIGLAPLUS® S**

Verbund-Sicherheitsglas für den Glasbau, auch mit hoher UV-Durchlässigkeit und mit Schubverbund (vetroSafe® Plus, vetroSafe® Plus UV und vetroSafe® Plus S)

## **SILATEC Maschinenschutzscheiben**

Schutzscheiben für Maschinen

## **SILATEC Sicherheitsgläser**

Spezielle Sicherheitsgläser und -verglasungen

## **SMARELIO Protect**

Smarter Alarmsensor für Isolierglas

## **Stratobel Colour**

VSG mit farbigen Sicherheitsglasfolien

## **Stratobel Strong**

VSG für den Glasbau

## **THERMOPLUS®**

Zweifach-Wärmedämmglas (vetroTherm®)

## **THERMOPLUS® AK – Antikondensationsglas**

Wärmedämm-Isoliergläser mit witterungsseitiger kondensatmindernder Beschichtung

## **THERMOPLUS® AR**

Reflexionsarmes Wärmedämmglas, Antireflexionsglas (vetroTherm® AR)

## **THERMOPLUS® III**

Dreifach-Wärmedämmglas (vetroTherm® Trio)

### **Topview**

Anisotropiearmes ESG und TVG

### **Tranzpaint®**

Fotoverbundglas

### **VARIADUR®**

Verschiedene Ganzglastüranlagen, ein- und zweiflügelig

**vetroClad®** siehe **INFRACLAD®**

**vetroClad® RC** siehe **INFRACOLOR®**

**vetroDur®** siehe **DELODUR®**

**vetroDur® Color** siehe **DELOGCOLOR®**

### **vetroFit SG®**

Structural-Glazing-Isolierglassystem

### **vetroPhon®**

auf Basis von Trosifol SC Monolayerfolie

**vetroPhon®** siehe **PHONSTOP®**

Schallschutzglas, beschichtet

**vetroProtect®** siehe **ALLSTOP®**

**vetroRadar** siehe **INFRASTOP® RADARSTOP**

**vetroSafe®** siehe **SIGLA®** und **ALLSTOP® Privat**

**vetroSafe® TVG** siehe **SIGLADUR®**

**vetroSol®** siehe **INFRASTOP®**

### **vetroSol® III**

Dreifach-Sonnenschutzglas

**vetroSol® Trio** siehe **INFRASTOP® III**

### **vetroStone**

Steinverbundglas

### **vetroSwitch®**

Schaltbares Verbundglas

**vetroTherm®** siehe **THERMOPLUS®**

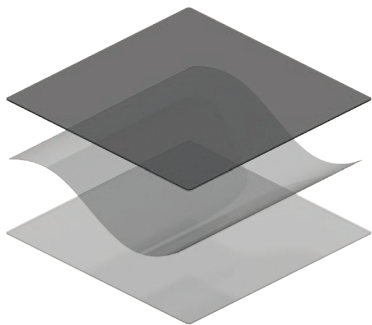
**vetroTherm® Trio** siehe **THERMOPLUS® III**

### **VG mesh, VG mesh slim**

Verbundglas mit metalisiertem Präzisionsgewebe

### **VG TEX**

Verbundglas mit textilem Gewebe



**THE SECRET  
IS IN THE FOIL**

## **CONVERLIGHT® DYNAMIC NOW AVAILABLE IN GERMANY**

Did you know dynamic glass is now available in almost any size, shape, or curve? ConverLight® is a multilayer electrochromic foil made in Sweden with glass processed in Germany.



Discover the possibilities at [converlight.com](https://converlight.com)

# 1\_Wärmedämmgläser

1.1	<b>THERMOPLUS® III und THERMOPLUS®</b>	18
1.2	<b>Kombination mit Pilkington Activ™</b>	23
1.3	<b>THERMOPLUS® III AR und THERMOPLUS® AR – Antireflexionsglas</b>	25
1.4	<b>Antikondensationsglas</b>	26
1.5	<b>Thermisch verbesserte Abstandhalter</b>	28
1.6	<b>Allgemeine Angaben zu Isoliergläsern</b>	32
1.7	<b>Pilkington Spacia™ – Vakuumglas</b>	37
1.8	<b>SG Historic+ Therm – Restaurierungs-Isolierglas</b>	40



[www.thermoplus-glas.de](http://www.thermoplus-glas.de)



1

2

3

4

5

6

7

8

# 1\_Wärmedämmgläser

## 1.1\_THERMOPLUS® III und THERMOPLUS®

1 THERMOPLUS® Mehrscheiben-Isoliergläser (MIG) zeichnen sich durch geringste Wärmedurchgangskoeffizienten aus. Sie sind in der Ansicht und Durchsicht neutral und damit einem herkömmlichen Isolierglas ähnlich. Im Flachglas Markenkreis werden unterschiedliche Standard-Beschichtungen verwendet, die zu ähnlichen Werten im Isolierglasaufbau führen. Diese sind in den Tabellen dieses Kapitels aufgeführt.

2 Die Leistungseigenschaften der THERMOPLUS®-Gläser im Zweifach-Aufbau 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 Solarenergienutzung im Gebäude zur Verfügung.

3 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. 5%. Der visuelle Eindruck kann, besonders bei nebeneinander verglasten Einheiten, geringfügig variieren.

4 Durch die in der Vergangenheit eingeführten Regelwerke zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sind Dreifachgläser inzwischen Standardprodukte geworden.

5 Sie besitzen standardmäßig Beschichtungen auf den dem Scheibenzwischenraum zugewandten Oberflächen der äußeren Scheiben (Pos. 2 und 5) sowie eine Edelgasfüllung. Hierdurch werden  $U_g$ -Werte bis zu  $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  erzielt.

### 6 THERMOPLUS® mit thermisch verbessertem Abstandhalter

Um den Wärmeverlust im Randbereich der Mehrscheiben-Isoliergläser zu minimieren, werden thermisch verbesserte Abstandhalter eingesetzt (s. Kapitel 1.6). Hierdurch erhöht sich die raumseitige Glasoberflächentemperatur im sonst kritischen Übergangsbereich zwischen Isolierglas und Rahmen. Die Bildung von Kondensat im Randbereich wird hierdurch deutlich verringert.

### 7 Erläuterung der technischen Daten

8 Die Licht- und Energiewerte beziehen sich auf europäische Normen, insbesondere auf EN 410. Alle Daten gelten für senkrechte Einstrahlung. Der Wärmedurchgangskoeffizient wird nach EN 673 für eine senkrechte Verglasung angegeben. Bei geneigten Verglasungen wird der  $U_g$ -Wert nach EN 673 abweichen.

Für Berechnungen im Rahmen eines Wärmeschutznachweises nach dem Gebäudeenergiegesetz-GEG (s. Kap. 8.1) sind die Standardwerte für den senkrechten Einbau zu verwenden.

## Licht- und energietechnische Symbole und ihre Bedeutung

Symbol im GlasHandbuch	Bedeutung	Symbol in EN 410
<b>g</b>	Gesamtenergiedurchlassgrad	g
$\varepsilon_n$	normaler Emissionsgrad	$\varepsilon_n$
<b>T<sub>L</sub></b>	Lichtdurchlassgrad	$\tau_V$
<b>R<sub>L</sub></b>	Lichtreflexionsgrad	$\rho_V$
<b>R<sub>a</sub></b>	allgemeiner Farbwiedergabeindex	$R_a$
<b>T<sub>E</sub></b>	Energietransmissionsgrad	$\tau_e$
<b>R<sub>E</sub></b>	Energireflexionsgrad	$\rho_e$
<b>A<sub>E</sub></b>	Energieabsorptionsgrad	$\alpha_e$
<b>T<sub>UV</sub></b>	UV-Transmissionsgrad	$\tau_{UV}$

### Lichtdurchlassgrad (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.

### Gesamtenergiedurchlassgrad (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-Durchlassgrad (EN 410)

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

### Allgemeiner Farbwiedergabeindex (EN 410)

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

### Wärmedurchgangskoeffizient $U_g$ (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.

# 1\_Wärmedämmgläser

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

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

- $\epsilon_n = 0,01$ : THERMOPLUS® S1 A, 1.0, N10 und ZERO NG
- $\epsilon_n = 0,03$ : THERMOPLUS® S3, 1.1, N34 und EN2Plus

2 THERMOPLUS® kann kombiniert werden mit:

- Pilkington Activ™
- thermisch verbessertem Abstandhalter
- PHONSTOP® Schallschutz-Isoliergläsern
- DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas
- SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas
- ALLSTOP® Sicherheitsglas
- ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas
- Gussglas/Ornamentglas

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

## 5 Fassadenplatte zu THERMOPLUS®

Wir empfehlen die neutrale INFRACLAD® E200 Fassadenplatte (Kapitel 3.1). Die Beurteilung der Anpassung in Farbe und Reflexionsgrad mittels einer Bemusterung ist zu empfehlen.

## THERMOPLUS® III

### Technische und physikalische Werte für den Standardaufbau mit 3 x 4 mm Glasdicke nach EN 410 und EN 673

Typ	Beschichtung	U <sub>g</sub> -Wert <sup>1)</sup> W/(m <sup>2</sup> K) SZR Argon		Lichtdurchlassgrad T <sub>L</sub> / %	Gesamtenergie- durchlassgrad g / %	Lichtreflexion nach außen R <sub>La</sub> / %	Allg. Farbwiedergabeindex R <sub>a</sub>
		2 x 12 mm	2 x 14 mm				
THERMOPLUS® III S3	2+5	0,7	0,6	74	53	14	96
THERMOPLUS® III 1.1	2+5	0,7	0,6	74	52	15	97
THERMOPLUS® III N34	2+5	0,7	0,6	74	53	14	97
THERMOPLUS® III EN2Plus	2+5	0,7	0,6	74	53	15	97
THERMOPLUS® III SSN 1.1	2+5	0,7	0,6	74	53	14	97
THERMOPLUS® III S1A	2+5	0,7	0,6	64	40	23	93
THERMOPLUS® III 1.0	2+5	0,7	0,6	66	43	21	95
THERMOPLUS® III N10	2+5	0,7	0,6	55	36	32	95
THERMOPLUS® III ZERO NG	2+5	0,7	0,6	64	42	23	95
THERMOPLUS® III SSN 1.0 NG	2+5	0,7	0,6	65	41	22	95

Werte nach EN 410 für eine unbeschichtete Pilkington Optifloat™-Scheibe

<sup>1)</sup>Abweichende Scheibenzwischenräume und Gasfüllungen führen zu veränderten U<sub>g</sub>-Werten. Beispielsweise:

Weitere: s. Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, Kapitel 8.2

Bei Unterschreiten einer Kantenlänge ca. 70 cm bei den Dreifachgläsern erhöht sich das Bruchrisiko. Wir empfehlen deshalb, insbesondere bei asymmetrischem Scheibenaufbau, DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas zu verwenden.

# 1\_Wärmedämmgläser

## THERMOPLUS®

Technische und physikalische Werte für den Standardaufbau mit 2 x 4 mm Glasdicke nach EN 410 und EN 673

Typ	Beschichtung	U <sub>g</sub> -Wert <sup>1)</sup> W/(m <sup>2</sup> K) SZR Argon 16 mm	Lichtdurchlassgrad T <sub>L</sub> / %	Gesamtenergiedurchlassgrad g / %	Lichtreflexion nach außen R <sub>La</sub> / %	Allg. Farbwiedergabeindex R <sub>a</sub>
THERMOPLUS® S3	3	1,1	82	65	11	98
THERMOPLUS® 1.1	3	1,1	82	64	12	98
THERMOPLUS® N34	3	1,1	82	65	12	98
THERMOPLUS® EN2Plus	3	1,1	82	65	12	98
THERMOPLUS® SSN 1.1	3	1,1	82	65	11	98
THERMOPLUS® S1A	3	1,0	76	55	16	96
THERMOPLUS® 1.0	3	1,0	77	56	15	97
THERMOPLUS® N10	3	1,0	70	50	22	97
THERMOPLUS® ZERO NG	3	1,0	76	55	16	97
THERMOPLUS® SSN 1.0 NG	3	1,0	76	54	15	97

Werte nach EN 410 für eine unbeschichtete Pilkington Optifloat™-Scheibe

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

Bei Unterschreiten einer Kantenlänge von etwa 60 cm (bzw. ca. 70 cm bei den Dreifachgläsern) 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.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Werte nach EN 410 und EN 673 für Kombinationen von THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III mit Pilkington Activ™ zusammengestellt.

1

2

3

4

5

6

7

8

# 1\_Wärmedämmgläser

**THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III in Kombination mit Pilkington Activ™**  
 Technische und physikalische Werte für den Standardaufbau mit 2 x 4 mm Glasdicke nach EN 410 und EN 673

Typ mit Pilkington Activ™ (Pos. 1)	Aufbau	Gasfüllung im SZR	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> / %	Gesamtenergie- durchlassgrad g / %	Licht- reflexion nach außen R <sub>La</sub> / %	Allg. Farb- wiedergabe- index R <sub>a</sub>
THERMOPLUS® S3 (Pos. 3)	4(16)4	Argon	1,1	77	61	17	98
THERMOPLUS® S3 (Pos. 2)	4(16)4	Argon	1,1	77	57	17	98
THERMOPLUS® S1 A (Pos. 3)	4(16)4	Argon	1,0	71	51	22	97
THERMOPLUS® III S3 (Pos. 2+5)	4(12)4(12)4	Argon	0,7	70	49	20	97

### 1.3\_THERMOPLUS® III AR und THERMOPLUS® AR – Antireflexionsglas

THERMOPLUS® AR ist ein Wärmedämm-Isolierglas mit sehr niedriger Lichtreflexion nach außen und innen.

Um niedrigste Lichtreflexionswerte zu erzielen, ist es notwendig, jede Oberfläche eines MIG zu beschichten. Auf den Außenoberflächen werden spezielle widerstandsfähige und witterungsbeständige Beschichtungen verwendet. Ausgewählte low-e-Beschichtungen zum SZR sorgen für den guten  $U_g$ -Wert.

THERMOPLUS® AR besteht aus Pilkington OptiView™ Ultra Therm – Basisgläsern aus Pilkington Optiwhite™, die beidseitig mit speziellen, niedrig reflektierenden Beschichtungen versehen sind. Darüber hinaus ist außerdem VSG als Pilkington OptiView™ Ultra Therm Protect verfügbar (s. Kap. 7.2.1). Die Basisgläser werden in einer maximalen Abmessung von 600 cm x 321 cm angeboten.

Die eine auf der Außenoberfläche des MIG liegende Antireflexions-Beschichtung ist sehr widerstandsfähig und witterungsbeständig, die andere dem SZR zugewandte und der außenliegenden Beschichtung optisch angepasste low-e-Beschichtung sorgt für den guten  $U_g$ -Wert.

Im Mehrscheiben-Isolierglas wird somit eine optimale Kombination von niedriger Lichtreflexion und Wärmedämmung erzielt.

Nicht nur die äußeren, sondern auch die inneren Lichtreflexionswerte der Isoliergläser sind sehr gering. Damit bieten sie nicht nur eine reflexionsarme Durchsicht von außen (z. B. in Schaufenstern), sondern sind auch für solche Anwendungen geeignet, bei denen die möglichst ungehinderte Durchsicht von innen nach außen, auch bei ungünstigen Bedingungen (innen hell, außen dunkel) angestrebt wird (z. B. bei Wintergärten). Bei Betrachtung in spitzen Winkeln kann es aus physikalischen Gründen zu Farbverschiebungen in der Ansicht kommen.

Im Isolierglasaufbau werden zwei bzw. drei beidseitig beschichtete Scheiben miteinander kombiniert. Hierdurch werden, bei einer Lichtreflexion nach außen von nur 2 % bzw. 3%,  $U_g$ -Werte mit den Standard-SZR 16 mm bzw. 2 x 12 mm und Argonfüllung von 1,1 W/(m<sup>2</sup>K) bzw. 0,7 W/(m<sup>2</sup>K) erzielt.

# 1\_Wärmedämmgläser

## THERMOPLUS® AR und THERMOPLUS® III AR – Technische Werte für die Standardaufbauten 4(16)4 und 4(12)4(12)4

Mehrscheiben-Isolierglas im Aufbau <sup>1)</sup>	R <sub>La</sub>	R <sub>Li</sub>	U <sub>g</sub>	T <sub>L</sub>	g
	%	%	W/(m <sup>2</sup> K)	%	%
4(16)4	2	2	1,1	86	62
4(12)4(12)4	3	2	0,7	80	56

<sup>1)</sup> mit low-e-Beschichtungen, die den außenliegenden Beschichtungen optisch angepasst sind (Basisgläser: Pilkington OptiView™ Ultra Therm)

Durch die speziellen reflektierenden Eigenschaften der Beschichtungen sowie der Verwendung von Weißgläsern sinkt nicht nur die Lichtreflexion auf ein Minimum, sondern die Lichttransmission ist gegenüber herkömmlichen Wärmedämmgläsern deutlich erhöht.

Besonders reflexionsarmes Sonnenschutzglas wird in Kapitel 2.4 INFRASTOP® AR beschrieben.

### 1.4\_Antikondensationsglas

Durch die gute Wärmedämmung von beschichteten Gläsern und des relativ geringen Wärmetransports nach außen kann bei entsprechenden Klimabedingungen die Temperatur der äußeren Glasoberfläche unter die Taupunkttemperatur sinken. Die Folge ist, dass dort vorübergehend Kondensat anfällt und die Sicht nach außen beeinträchtigt wird.

Durch eine spezielle Beschichtung auf der äußeren Glasoberfläche wird das Abstrahlvermögen von Wärme herabgesetzt, so dass die Oberflächentemperatur höher ist und das Auftreten von Kondensat erst bei tieferen Außentemperaturen einsetzt.

Insgesamt wird die Anzahl der Tage ohne Außenbeschlag erhöht. Die Antikondensat-Beschichtung ist pyrolytisch auf der Glasoberfläche verfestigt, so dass sie chemisch und mechanisch sehr widerstandsfähig ist. Reinigungs- und Handhabungsrichtlinien stehen zur Verfügung.

## Technische Daten THERMOPLUS® III AK für einen Scheibenaufbau 4 (12R) 4 (12) 4 mit Argonfüllung

Typ mit Antikondensatglas (Pos. 1)	Pos.	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Lichtdurch- lassgrad T <sub>L</sub> / %	Gesamtenergie- durchlassgrad g / %	Lichtreflexion nach außen R <sub>La</sub> / %		Allg. Farbwieder- gabeindex R <sub>a</sub>
					außen	innen	
THERMOPLUS® S3 <sup>1)</sup>	3+5	0,7	69	52	19	18	97
THERMOPLUS® S3 <sup>1)</sup>	2+5	0,7	69	49	19	18	97
THERMOPLUS® 1.1 <sup>2)</sup>	3+5	0,7	68	50	17	18	98
THERMOPLUS® 1.1 <sup>2)</sup>	2+5	0,7	68	48	18	17	98

<sup>1)</sup> Pilkington Antikondensation Glass

<sup>2)</sup> AGC Anti-Fog

1

2

3

4

5

6

7

8

# 1\_Wärmedämmgläser

## 1.5\_Thermisch verbesserte Abstandhalter

1 Konventionelle Abstandhalter aus Aluminium oder Stahl besitzen eine relativ hohe Wärmeleitfähigkeit und bilden somit eine Wärmebrücke im Randbereich eines MIG in einem Fenster- oder Fassadenelement. Durch den Einsatz von speziellen thermisch verbesserten Abstandhaltern kann der Wärmeverlust bzw. die Wärmedurchgangskoeffizienten der transparenten Bauteile vermindert werden. Die Verbesserung liegt typischerweise bei ca.  $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

2 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.

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

4 Das Kriterium der ISO 10077-1/ISO 12631 für einen thermisch verbesserten Randverbund wird jeweils erfüllt.

### TGI-Spacer M

5 Der Abstandhalter TGI-Spacer M aus dem Hause Technoform wird aus einem Verbund von Edelstahl und Kunststoff gefertigt, wobei zusätzliche Drähte zur höheren Steifigkeit integriert wurden. Der äußere Edelstahl-Film gewährleistet dabei die Gasdichtheit und der Kunststoff dient der thermischen Trennung. Lieferbar sind die Breiten von 6 bis 24 mm mit mehreren Farben, darunter Schwarz, Weiß, Hellgrau, Dunkelgrau, Hellbraun und Dunkelbraun.

### Thermix TX Pro

6 Beim Thermix TX Pro Abstandhalter wird Edelstahl mit hochdämmendem Kunststoff, der durch zwei hochfeste Stahldrähte versteift wurde, kombiniert. Die Angebotspalette umfasst die Breiten bis 24 mm in den Standardfarben Schwarz und Hellgrau. Außerdem sind weitere Farben auf Anfrage erhältlich: Dunkelgrau, Weiß, Hell- und Dunkelbraun.

## **CHROMATECH Ultra F und Ultra S**

Dies ist ein Verbundprofil, das aus einer mit Rippen (parallel und quer) verstärkten Edelstahlstruktur und einer Oberseite aus Kunststoffmaterial besteht. Verfügbar sind Abstandhalter für SZR 8 bis 24mm. Verschiedene Farbtöne können geliefert werden: Hell- und Dunkelgrau, Schwarz, Weiß sowie Hell- und Dunkelbraun. Beim Chromatech Ultra S wurden die mechanischen Leistungen nochmals verbessert.

## **SWISSPACER Advance und SWISSPACER Ultimate**

Diese Abstandhalter werden aus einem Verbund von Kunststoff und einer gas- und wasserdampfdichten Folie hergestellt. Angeboten werden Abstandhalter für SZR von 8 bis 32mm in insgesamt 17 Standardfarben im Bereich von weißen, grauen, schwarzen aber auch farbigen Tönen. Weitere RAL-Töne sind auf Anfrage möglich.

Beim Swisspacer Ultimate handelt es sich um die Weiterentwicklung der Swisspacer-Familie mit noch verbesserten thermischen Eigenschaften.

## **MULTITECH G**

Der Korpus des MULTITECH G Warm-Edge-Abstandhalters besteht aus einem speziellen Kunststoff-Copolymer und ist auf dem Profilrücken mit einer speziellen transparenten mehrschichtigen Folie beschichtet, die für die Gasdichtigkeit und besondere Wärmeleistung sorgt.

Der Abstandhalter steht für SZR von 8mm bis 24mm zur Verfügung. Er ist in folgenden Farben lieferbar: Schwarz, Hellgrau, Dunkelgrau und Weiß.

## **Edelstahlabstandhalter**

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

Edelstahlabstandhalter sind verfügbar für die Scheibenzwischenräume von 8 bis 20mm.

## **Thermo Plastic Spacer**

Beim 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.

Der Thermo Plastic Spacer-Abstandhalter ist schwarz und wird in Breiten von 6 bis 18mm in mm-Abstufungen angeboten.

# 1\_Wärmedämmgläser

## Kombinationen

Die thermisch verbesserten Abstandhalter können kombiniert werden mit:

- THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III Wärmedämmglas
- INFRASTOP®/INFRASTOP® III sowie vetroSol®/vetroSol® III Sonnenschutzglas
- PHONSTOP® und PHONSTOP® III Schallschutzglas
- ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas
- ALLSTOP® Sicherheitsglas



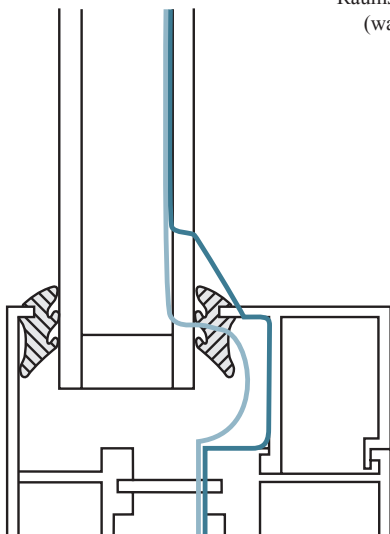
### Hinweis

Im Merkblatt des Bundesverband Flachglas „Kompass 'Warme Kante' für Fenster und Fassaden“ werden weiterführende Informationen zu thermisch verbesserten Abstandhaltern und zur Verwendung von längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten  $\Psi$ , mit denen der Wärmeverlust im Randbereich eines Fensters oder eines Fassadenelementes bewertet werden kann, gegeben. Das Merkblatt sowie Datenblätter mit den jeweiligen  $\Psi$ -Werten, stehen unter [www.bundesverband-flachglas.de](http://www.bundesverband-flachglas.de) als Download zur Verfügung.

Die untere Grafik zeigt schematisch Isothermen, d.h. Kurven gleicher Temperatur, für THERMOPLUS® 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® 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® mit konventionellem und thermisch isolierendem Abstandhalter



# 1\_Wärmedämmgläser

## 1.6\_Allgemeine Angaben zu Isoliergläsern

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

1 Aufgrund der Anforderungen der europäischen und nationalen Regelwerke zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden werden vermehrt beschichtete Dreifach-Isoliergläser für den Wärmedämm- oder Sonnenschutzbereich eingesetzt, wobei typischerweise ein thermisch verbesserter Randverbund gewählt wird.

2 Dreifachgläser weisen aufgrund ihres Aufbaus produktspezifische Merkmale auf.

3 Der häufig relativ große Gesamtscheibenzwischenraum von typischerweise 2x12mm oder mehr führt zu einem verstärkten Isolierglaseffekt, d.h. in Abhängigkeit der äußeren Temperatur- und Luftdruckbedingungen wölben die äußeren Scheiben mehr oder weniger stark nach außen oder nach innen aus.

4 Große Höhenunterschiede zwischen Produktions- und Einbauort verstärken diesen Effekt. Als Höhenunterschied werden gemäß DIN 18008 pauschalisierte Werte bis +600m und -300m berücksichtigt. Verwendungen darüber hinaus sind immer bei der Bestellung anzugeben. Dies gilt auch für Transporte über 600m Höhe oder als Luftfracht. Hier ist im Einzelfall eine spezielle Abstimmung oder die Verwendung von Druckausgleichsventilen notwendig.

5 Der Isolierglaseffekt kann möglicherweise zu optischen Verzerrungen und zu einer erhöhten Belastung der Gläser und des Randverbundes führen. Bei stark asymmetrischen oder langen, schmalen Aufbauten mit einer kurzen Kantenlänge von ca. 70cm oder weniger ist die Verwendung von ESG zu empfehlen. Bei großen SZR ist häufig eine besondere Ausführung des Randverbundes sinnvoll, um die Lebensdauer der Isoliergläser zu erhöhen.

6 Weiterführende Hinweise hierzu sind in dem Leitfaden zur Verwendung von Dreifach-Isolierglas des Bundesverband Flachglas zusammengefasst.



[www.bundesverband-flachglas.de](http://www.bundesverband-flachglas.de)



## Optische Qualität

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.

## 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

Dickentoleranzen im Randbereich

3-fach Isolierglas aus 3 x Floatglas 4 mm:  $\pm 1,4$  mm

2-fach Isolierglas aus 2 x Floatglas 4 mm:  $\pm 1,0$  mm

Abmessung (bis 2 m Kantenlänge)

3-fach Isolierglas aus 3 x Floatglas 4 mm:  $\pm 2,0$  mm

2-fach Isolierglas aus 2 x Floatglas 4 mm:  $\pm 2,0$  mm

# 1\_Wärmedämmgläser

Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 mit unterschiedlich dicken Außenscheiben und Beschichtung auf der Innenscheibe (Pos. 3)<sup>1)</sup>

Glasart	Glasdicke außen mm	Lichtdurchlassgrad $T_L$ / %	Gesamtenergiedurchlassgrad g / %	Lichtreflexionsgrad nach außen $R_{La}$ / %
Floatglas <sup>1)</sup> außen	4	82	65	11
	6	81	64	11
THERMOPLUS® S3 auf Pos. 3	8	81	62	11
	10	80	61	11

Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 mit unterschiedlichen dicken Außenscheiben und Beschichtung der Außenscheibe (Pos. 2)<sup>1)</sup>

Glasart	Glasdicke außen mm	Lichtdurchlassgrad $T_L$ / %	Gesamtenergiedurchlassgrad g / %	Lichtreflexionsgrad nach außen $R_{La}$ / %
Floatglas <sup>1)</sup> außen	4	82	60	12
	6	81	59	11
THERMOPLUS® S3 auf Pos. 2	8	81	57	11
	10	80	56	11

Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 in Kombination mit einem 8 mm SIGLA®-Verbund-Sicherheitsglas mit Mattfolie

Glasart	Glasdicke außen mm	Lichtdurchlassgrad $T_L$ / %	Gesamtenergiedurchlassgrad g / %	Lichtreflexionsgrad nach außen $R_{La}$ / %
THERMOPLUS® S3 auf Pos. 2 SIGLA® mit Mattfolie <sup>2)</sup> innen	4	58	57	13
SIGLA® mit Mattfolie <sup>2)</sup> außen THERMOPLUS® S3 auf Pos. 3	8	58	45	11

<sup>1)</sup> Pilkington Optifloat™

<sup>2)</sup> Pilkington Optilam™ I White Translucent

## Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 mit einem Farbglas als Außenscheibe<sup>1)</sup>

Glasart	Glasdicke außen	Lichtdurchlassgrad	Gesamtenergiedurchlassgrad	Lichtreflexionsgrad nach außen
	mm	T <sub>L</sub> /%	g/%	R <sub>La</sub> /%
Pilkington Optifloat™ Grau außen	4	51	44	7
	6	40	36	6
	8	31	29	5
	10	24	24	5
Pilkington Optifloat™ Bronze außen	4	55	46	8
	6	45	38	6
	8	37	31	6
	10	29	26	5
Pilkington Optifloat™ Grün außen	4	73	47	10
	6	68	41	9
	8	64	37	9
	10	61	33	8

<sup>1)</sup> Dicke der Innenscheibe: 4 mm.

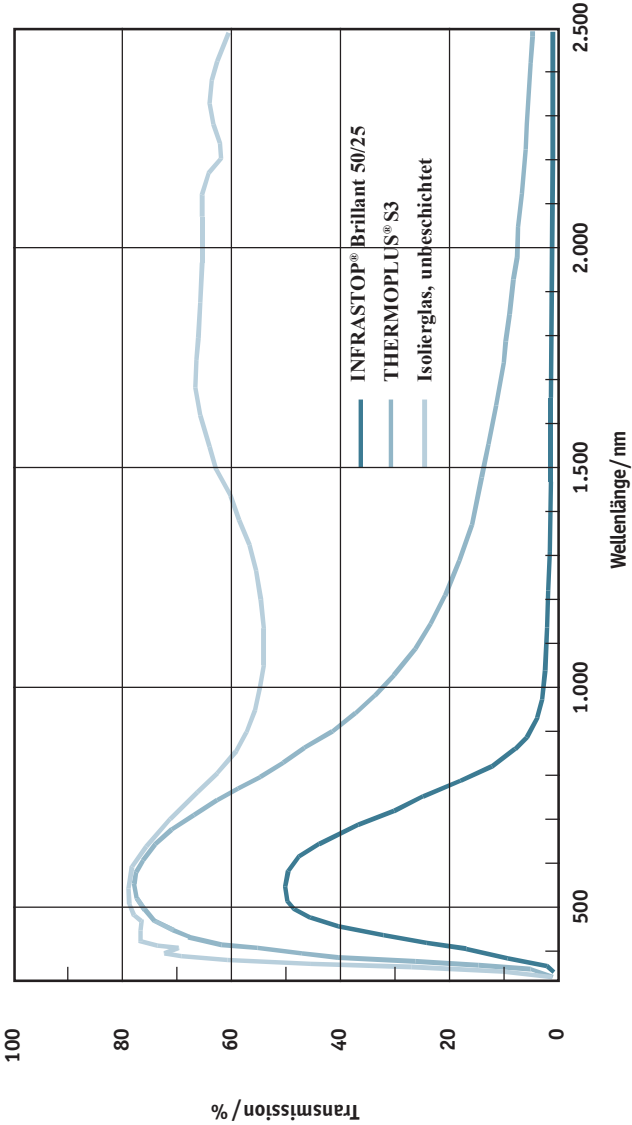
Aufgrund der erhöhten Energieabsorption empfehlen wir die Verwendung von ESG bei Farblasscheiben mit einer höheren Dicke als 4 mm.

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

Die U<sub>g</sub>-Werte sind die von THERMOPLUS® S3.

# 1\_Wärmedämmgläser

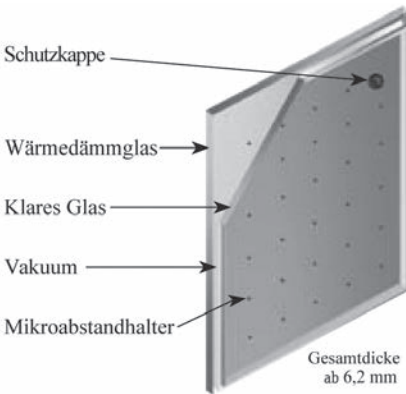
Spektrale Transmission für unbeschichtetes Isolierglas, für typisches Wärmedämmglas und Sonnenschutzglas



## 1.7\_Pilkington Spacia™ – Vakuumglas

Vakuumglas zeichnet sich durch hervorragende Wärmedämmeigenschaften bei geringer Dicke und geringem Gewicht aus.

Es besteht standardmäßig aus zwei Scheiben mit einer Dicke von mindestens 3 mm, von denen eine mit einer Funktionsbeschichtung versehen ist. Der Abstand der beiden Scheiben beträgt nur 0,2 mm, wobei die Luft aus dem Zwischenraum evakuiert wird. Dieses Vakuum reduziert den Wärmetransport deutlich, so dass je nach Typ  $U_g$ -Werte bis zu  $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  (nach DIN EN 674) erreicht werden.



Durch den Herstellprozess weist Vakuumglas spezifische Merkmale auf. Auf der raumseitigen Scheibe (ca.  $5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$  von einer Ecke der Scheibe) befindet sich eine kleine Schutzkappe, die den Verschluss der Öffnung, durch die der Unterdruck im Scheibenzwischenraum erzeugt wurde, verdeckt. Die Scheiben werden durch optisch unauffällige Distanzstützen im SZR auf Abstand gehalten. Sie sind optisch sehr unauffällig und in einem Abstand von 1 m praktisch nicht mehr wahrnehmbar. Der Randverbund des Vakuumglases ist gelötet.

Es gibt drei Varianten von Vakuumglas mit unterschiedlichen Werten: Spacia™ ST III, Spacia™ Cool und das Vakuumglas Pilkington Super Spacia™.

Pilkington Spacia™ ist der herkömmliche Vakuumglastyp mit Wärmedämmbeschichtung.

# 1\_Wärmedämmgläser

Pilkington Spacia™ Cool ist mit einer Sonnenschutzbeschichtung versehen und besitzt einen niedrigeren  $U_g$ -Wert von  $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Der Typ Pilkington Super Spacia™ bietet einen nochmals reduzierten  $U_g$ -Wert von  $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  und wird in einer Dicke von  $8,2 \text{ mm}$  angeboten. Die Abstände der Distanzstützen im SZR sind gegenüber den anderen Vakuumgläsern erhöht.

## Vakuumglas – Technische Daten

Vakuumglas	Dicke mm	$U_g$ -Wert $\text{W}/\text{m}^2\text{K}^{1)}$	Licht- durchlassgrad $T_L/\%^{2)}$	Gesamt- energie- durch- lassgrad $g/\%^{2)}$	Licht- reflexions- grad nach außen $R_{L,a}/\%^{2)}$
Pilkington Spacia™ ST III	6,2	1,1	78	67	13
Pilkington Spacia™ Cool	6,2	0,9	70	53	23
Pilkington Super Spacia™	8,2	0,7	69	52	23

<sup>1)</sup> gemessen nach DIN EN 674

<sup>2)</sup> berechnet nach DIN EN 410

Folgende Minimal- und Maximalabmessungen sind verfügbar:

### Vakuumglas – Abmessungen

Vakuumglas	Dicke	maximale Abmessung cm x cm	minimale Abmessung cm x cm
Pilkington Spacia™ ST III	6,2	240 x 150	40 x 20
Pilkington Spacia™ Cool	6,2	240 x 150	40 x 20
	8,2	240 x 150	40 x 20
	10,2	240 x 150	40 x 20
Pilkington Super Spacia™	8,2	240 x 150	40 x 20

Durch die geringe Gesamtstärke eignet sich Vakuumglas insbesondere für Anwendungen in denkmalgeschützten Gebäuden, in denen vorhandene alte Einfachgläser durch neue Gläser mit geringem Wärmedurchgangskoeffizient ersetzt werden sollen.

Vakuumglas ist derzeit noch kein geregeltes Bauprodukt. In Deutschland ist daher für die Verwendung von Pilkington Spacia™ eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) oder eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG) von der obersten Baubehörde des jeweiligen Bundeslands einzuholen.



[www.pilkington.de](http://www.pilkington.de) | [marketingDE@nsg.com](mailto:marketingDE@nsg.com)



**NSG**  
GROUP



**PILKINGTON**

# 1\_Wärmedämmgläser

## 1.8\_SG Historic+ Therm – Restaurierungs-Isolierglas

Speziell für den Denkmalschutz- und Renovierungsbereich werden die Isolierglaskombinationen mit mundgeblasenem Glas mit besonders geringer Einbaustärke angeboten.

Die äußeren SG Historic+ Scheiben besitzen eine durch die Herstellung bedingte unregelmäßige Oberfläche, die optisch denen historischer Gläser entspricht. Durch die Weiterverarbeitung zu Isolierglas können je nach Beschichtung, SZR und Gasfüllung deutlich reduzierte  $U_g$ -Werte gegenüber einem Einfachglas erzielt werden.

Die Gläser sind thermisch vorspannbar und lassen sich zu Verbundsicherheitsglas weiterverarbeiten, so dass auch Sicherheitsanforderungen erfüllt werden können. Der Einsatz von speziellen Folien im VSG, die für UV- und Infrarot-Strahlung weitgehend undurchlässig sind, ist ebenfalls möglich.

Die mundgeblasenen Gläser besitzen standardmäßig eine Dicke von 3 mm, so dass SG Historic+ Therm – Restaurierungs-Isoliergläser bis zu einer minimalen Gesamtdicke von 10 mm angeboten werden können. Das Maximal-Maß ist ca. 80 x 85 cm<sup>2</sup>.

### Technische Werte für SG Historic+ Therm 2 x 3 mm

Kombination mit Beschichtung Pos. 3	SZR mm	$U_g$ W/(m <sup>2</sup> K)		$T_L$ %	g %	$R_{La}$ %	$T_{uv}$ %
		Argon	Krypton				
<b>THERMOPLUS® 1.1</b>	4	2,5	1,9	82	63	12	46
	6	2,0	1,4				
	8	1,7	1,2				
	10	1,4	1,0				
<b>THERMOPLUS® 1.0</b>	4	2,5	1,8	77	55	15	26
	6	2,0	1,4				
	8	1,6	1,1				
	10	1,4	1,0				

Auf Anfrage ist SG Historic+ Therm auch ab Glasstärken von 2 x 2 mm möglich. In Abhängigkeit des Aufbaus können sich die technischen Werte nach EN 410 und EN 673 ändern.



[www.sollingglas.de](http://www.sollingglas.de) | [info@sollingglas.de](mailto:info@sollingglas.de)



1

2

3

4

5

6

7

8

**AGC INTERPANE**

### **Festmaße**

Inkl. Übergrößen und  
Isolierglasbau  
sowie Beschichtung  
auf Siebdruck

### **T-Coatings**

Optisch identische,  
vorspannbare  
T-Schichten

### **Bandmaße**

Beschichtete Bandmaße  
zur Weiterverarbeitung  
(bis 19,5 m)

# Trinity



Drei Gläser aus einer Hand -  
der entscheidende Vorteil  
für Ihr Projekt.

[www.agc-interpane.com](http://www.agc-interpane.com)

Your Dreams, Our Challenge

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

<b>2.1</b>	<b>INFRASTOP® III/INFRASTOP® und vetroSol® III/vetroSol®</b>	<b>44</b>
2.1.1	Kombinationsmöglichkeiten	45
2.1.2	Erläuterungen der technischen Daten	45
2.1.3	Hinweise für die Planung	48
2.1.4	Technische Daten INFRASTOP® III Sonnenschutz-Isolierglas	49
2.1.5	Technische Daten INFRASTOP® Sonnenschutz-Isolierglas	50
2.1.6	Technische Daten vetroSol® III Sonnenschutz-Isolierglas	51
2.1.7	Technische Daten vetroSol® Sonnenschutz-Isolierglas	53
2.1.8	Reflexionsfarben	55
<b>2.2</b>	<b>INFRASTOP® III Activ und INFRASTOP® Activ</b>	<b>58</b>
<b>2.3</b>	<b>INFRASTOP® III AR und INFRASTOP® AR – Antireflexionsglas</b>	<b>61</b>
<b>2.4</b>	<b>INFRASTOP® III OW und INFRASTOP® OW</b>	<b>63</b>
<b>2.5</b>	<b>Sonnenschutz-Verbundglas</b>	<b>63</b>
<b>2.6</b>	<b>INFRASTOP® RADARSTOP</b>	<b>65</b>
<b>2.7</b>	<b>Kombination beschichteter Gläser mit DELODUR® Design</b>	<b>66</b>
<b>2.8</b>	<b>DESION® – Parametrisch bedrucktes Glas</b>	<b>69</b>
<b>2.9</b>	<b>INFRA REFLECT® – Jalousie-Isolierglas</b>	<b>70</b>
<b>2.10</b>	<b>INFRA SHADE® – Microwaben-Isolierglas</b>	<b>74</b>
<b>2.11</b>	<b>INFRA SELECT® Dynamic – schaltbares Sonnenschutz-Isolierglas</b>	<b>76</b>
<b>2.12</b>	<b>SG Historic+ Sonnenschutz – Restaurierungs-Isolierglas</b>	<b>84</b>



[www.infrastop.de](http://www.infrastop.de)



## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### 2.1\_INFRASTOP® III / INFRASTOP® und vetroSol® III / vetroSol®

1 Die Sonnenschutz-Isoliergläser der INFRASTOP®- und vetroSol®-Reihen zeichnen sich durch eine hohe Lichtdurchlässigkeit bei gleichzeitig möglichst geringer Gesamtenergiedurchlässigkeit aus. Ermöglicht wird dies durch eine hauchdünne Beschichtung auf Edelmetallbasis, die auf der äußeren Scheibe geschützt zum Scheibenzwischenraum (SZR) angeordnet ist. Bei den Dreifach-Sonnenschutzgläsern wird eine weitere Wärmedämmbeschichtung auf der inneren Scheibe zum SZR kombiniert.

2 Neben den guten Sonnenschutzigenschaften erfüllen INFRASTOP® und vetroSol® im herkömmlichen Zweifach-Aufbau mit U-Werten bis zu  $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  nach DIN EN 673 alle Anforderungen, die heute an ein hochwärmedämmendes Isolierglas gestellt werden. Jeder Produkttyp wird durch seine Farbe (als Ansicht von außen) und einem Wertepaar gekennzeichnet, welches zuerst die Lichtdurchlässigkeit und dann die Gesamtenergiedurchlässigkeit in Prozent angibt. INFRASTOP® und vetroSol® bieten aufgrund der umfangreichen Farbpalette und der farbneutralen Typen vielfältige gestalterische Möglichkeiten.

4 Die hochselektiven INFRASTOP®-Sonnenschutz-Isoliergläser, die auf Basis der beschichteten Pilkington Suncool™-Gläser hergestellt werden, sind in elf neutralen Reflexionsfarben sowie in einem Silber- und einem Blauton lieferbar.

5 Die vetroSol®-Produktpalette ergänzt die INFRASTOP®-Gläser dahingehend, dass insgesamt ein noch größeres Spektrum an unterschiedlichen und leistungsfähigen Sonnenschutzgläsern angeboten werden kann.

6 Bei INFRASTOP® III und vetroSol® III handelt es sich um selektive 3-fach Sonnenschutzgläser mit  $U_g$ -Werten bis  $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Sie besitzen Beschichtungen auf Pos. 2 und 5 sowie eine Edelgasfüllung. Sie sollten mit thermisch verbessertem Abstandhalter kombiniert werden. Durch die in der Vergangenheit eingeführten Regelwerke zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sind 3-fach MIG inzwischen Standardprodukte.

## **Kombination mit thermisch verbessertem Abstandhalter**

Um den Wärmeverlust im Randbereich der Mehrscheiben-Isoliergläser zu minimieren, werden thermisch verbesserte Abstandhalter eingesetzt (s. Kapitel 1.6).

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.

### **2.1.1\_Kombinationsmöglichkeiten**

INFRASTOP®/INFRASTOP® III und vetroSol®/vetroSol® III können kombiniert werden mit:

- Thermisch verbessertem Abstandhalter
- PHONSTOP® und PHONSTOP® III Schallschutz-Isolierglas
- DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas
- DELODUR® Design
- SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas
- ALLSTOP® Sicherheitsglas
- ALLSTOP® Privat Sicherheits-Isolierglas
- Gussglas/Ornamentglas
- Pilkington Activ™

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

### **2.1.2\_Erläuterungen der technischen Daten**

Die Licht- und Energiewerte beziehen sich auf europäische Normen, insbesondere auf EN 410. Im Vergleich zu der nach der in der Vergangenheit relevanten Norm DIN 67507 ermittelten Werte führt dies zu einem tendenziell höheren Gesamtenergiedurchlassgrad. Licht- und UV-Durchlassgrad, Lichtreflexionsgrad und allgemeiner Farbwiedergabeindex sind gleich.

Alle Daten beziehen sich auf senkrechte Einstrahlung. Der Wärmedurchgangskoeffizient wird nach EN 673 für eine senkrechte Verglasung angegeben. Bei geneigten Verglasungen wird der  $U_g$ -Wert von diesem abweichen.

Für Berechnungen im Rahmen eines Wärmeschutznachweises nach dem Gebäudeenergiegesetz – GEG (s. Kapitel 8.1) sind die Standardwerte für den senkrechten Einbau zu verwenden.

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### Licht- und energietechnische Symbole und ihre Bedeutung

Symbol im GlasHandbuch	Bedeutung	Symbol in DIN EN 410
<b>g</b>	Gesamtenergiedurchlassgrad	g
$\epsilon_n$	normaler Emissionsgrad	$\epsilon_n$
<b>T<sub>L</sub></b>	Lichtdurchlassgrad	$\tau_V$
<b>R<sub>L</sub></b>	Lichtreflexionsgrad	$\rho_V$
<b>R<sub>a</sub></b>	allgemeiner Farbwiedergabeindex	R <sub>a</sub>
<b>T<sub>E</sub></b>	Energietransmissionsgrad	$\tau_e$
<b>R<sub>E</sub></b>	Energireflexionsgrad	$\rho_e$
<b>A<sub>E</sub></b>	Energieabsorptionsgrad	$\alpha_e$
<b>T<sub>UV</sub></b>	UV-Transmissionsgrad	$\tau_{UV}$

#### Lichtdurchlassgrad (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-Durchlassgrad (EN 410)

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

#### Gesamtenergiedurchlassgrad (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.

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

#### Durchlassfaktor (EN 410)

Der Durchlassfaktor SC (engl.: shading coefficient) ist das Verhältnis der Gesamtenergiedurchlässigkeit ( $g$ -Wert) der Verglasung zum  $g$ -Wert einer 3 oder 4 mm Einfachscheibe von 87%:  $SC = g/87$ . (Nach Definition der VDI 2078: 1996-07 erhält man den Durchlassfaktor  $b$  durch Bezug auf den  $g$ -Wert von unbeschichtetem Isolierglas:  $b = g/80$ .)

#### 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. Die physikalische Grenze liegt bei etwa 2.

## Allgemeiner Farbwiedergabeindex (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.

## Wärmedurchgangskoeffizient $U_g$ (EN 673)

Die Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_g$  werden nach 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 und eine senkrechte Verglasung angegeben werden.

Die Emissionsgrade der INFRASTOP®- und vetroSol®-Gläser mit Sonnenschutz-Beschichtungen:

INFRASTOP® Blau 50/27:	$\epsilon_n$	=	0,01
INFRASTOP® Brillant 71/39:	$\epsilon_n$	=	0,01
INFRASTOP® Brillant 70/35:	$\epsilon_n$	=	0,01
INFRASTOP® Brillant 66/33:	$\epsilon_n$	=	0,01
INFRASTOP® Brillant 60/31:	$\epsilon_n$	=	0,01
INFRASTOP® Brillant 50/25:	$\epsilon_n$	=	0,01
INFRASTOP® Neutral 70/40:	$\epsilon_n$	=	0,03
INFRASTOP® Silber 50/30:	$\epsilon_n$	=	0,01
INFRASTOP® Q 70/30:	$\epsilon_n$	=	0,01
INFRASTOP® Q 60/25:	$\epsilon_n$	=	0,01
INFRASTOP® Q 50/20:	$\epsilon_n$	=	0,01
sunbelt E71	$\epsilon_n$	=	0,01
Energy 72/38 (T)	$\epsilon_n$	=	0,01
sunbelt A71	$\epsilon_n$	=	0,01
SELEKT 70	$\epsilon_n$	=	0,01
Energy 70/37	$\epsilon_n$	=	0,01
sunbelt A61	$\epsilon_n$	=	0,01
COMBI Neutral 60	$\epsilon_n$	=	0,01
SV 62/33 (T)	$\epsilon_n$	=	0,01
Silver 47/29	$\epsilon_n$	=	0,01
SUPERSELEKT 60/27	$\epsilon_n$	=	0,01
sunbelt A51	$\epsilon_n$	=	0,01
ultraselect 60/27	$\epsilon_n$	=	0,01
COMBI Neutral 50	$\epsilon_n$	=	0,01
SV 52/27 (T)	$\epsilon_n$	=	0,01
ultraselect 51/23	$\epsilon_n$	=	0,01
sunbelt A40	$\epsilon_n$	=	0,01
SV 40/21 (T)	$\epsilon_n$	=	0,01
Silver 25/17	$\epsilon_n$	=	0,01
SUPERSELEKT 35/14 T	$\epsilon_n$	=	0,01

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### 2.1.3\_Hinweise für die Planung

#### 1 **Isolierglas-Standardaufbauten**

Die maximale Dicke der beschichteten Basisgläser ist 12mm bzw. 16mm VSG mit 1,52mm Folie. Bei Unterschreiten der Kantenlänge von etwa 60cm (bzw. 70cm bei den Dreifach-Gläsern) erhöht sich das Bruchrisiko. Wir empfehlen deshalb insbesondere bei asymmetrischen Aufbauten, DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas zu verwenden.

2 Aufgrund erhöhter Energieabsorption empfehlen wir ggf. Scheiben in DELODUR® auszuführen. Insbesondere bei einer Energieabsorption in der Außenscheibe von über 50% und ab 10% in der mittleren Scheibe eines 3-fach Glases. Bei geringfügig niedrigerer Energieabsorption ist eine gute Kantenqualität (oder polierte Kanten) sinnvoll.

#### 3 **Höhenunterschied zwischen Einbauort und Herstellort**

Als Höhenunterschied werden gemäß DIN 18008 pauschalisierte Werte bis +600m und -300m berücksichtigt. Verwendungen darüber hinaus sind immer bei der Bestellung anzugeben. Dies gilt auch für Transporte über 600m Höhe oder als Luftfracht. Hier ist im Einzelfall eine spezielle Abstimmung oder die Verwendung von Druckausgleichsventilen notwendig.

#### 4 **Durchsicht von innen nach außen**

5 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®- und vetroSol®-Gläser erkennbar, je nach Typ grau oder umbral. Sie ist auch erkennbar, wenn man von außen durch „über Eck“ verglaste Sonnenschutzgläser-Scheiben hindurchsieht.

#### 6 **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.

7 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.

8 Bei hochreflektierenden INFRASTOP®- und vetroSol®-Typen kann das Spiegelbild durch den Isolierglaseffekt verzerrt werden.

## 2.1.4\_Technische Daten INFRASTOP® III Sonnenschutz-Isoliertglas Technische und physikalische Daten bei senkrechtem Strahlungseinfall und einem Scheibenaufbau 6(SZR)4(SZR)4<sup>1)</sup> mit Argon

Glasytyp	Beschichtung Pos. 2 <sup>1)</sup>	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K) SZR		T <sub>L</sub> %	g %	R <sub>L</sub> %		T <sub>UV</sub> %	A <sub>Ea</sub> %	R <sub>a</sub>
		12 mm	14 mm			außen	innen			
<b>Blau</b>	<b>Blau 50/27</b>	0,7	0,6	46	26	20	20	4	39	94
<b>Brillant</b>	<b>Brillant 71/39</b>	0,7	0,6	65	36	15	16	7	29	94
	<b>Brillant 70/35</b>	0,7	0,6	64	35	18	19	7	30	95
	<b>Brillant 66/33</b>	0,7	0,6	61	33	18	20	7	30	93
	<b>Brillant 60/31</b>	0,7	0,6	54	30	14	19	5	36	94
	<b>Brillant 50/25</b>	0,7	0,6	46	25	20	21	4	40	91
<b>Neutral</b>	<b>Neutral 70/40</b>	0,7	0,6	66	39	12	15	11	28	94
<b>Silber</b>	<b>Silber 50/30</b>	0,7	0,6	46	29	41	37	11	23	94
<b>Q</b>	<b>Q 70/30</b>	0,7	0,6	63	31	12	15	2	34	91
	<b>Q 60/25</b>	0,7	0,6	54	25	11	15	2	37	87
	<b>Q 50/20</b>	0,7	0,6	45	21	9	14	1	44	80

<sup>1)</sup> Beschichtung Pos. 5: THERMOPLUS® S3  
Werte nach EN 410 berechnet.

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### 2.1.5\_Technische Daten INFRASTOP® Sonnenschutz-Isolierglas

Technische und physikalische Daten bei senkrechtem Strahlungseinfall für einen Scheibenaufbau 6(SZR)4<sup>1)</sup> und Argonfüllung

Glasytyp	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K) SZR 16 mm	T <sub>L</sub> %	g %	R <sub>L</sub> %		T <sub>UV</sub> %	A <sub>Ea</sub> %	R <sub>a</sub>
				außen	innen			
<b>Blau</b> 50/27	1,0	51	28	19	18	7	39	95
<b>Brillant</b> 71/39	1,0	71	39	13	14	12	28	95
70/35	1,0	71	37	16	17	12	29	97
66/33	1,0	67	36	16	18	12	29	94
60/31	1,0	60	32	13	18	9	35	96
50/25	1,0	50	27	19	20	8	39	92
<b>Neutral</b> 70/40	1,1	73	43	10	12	21	27	95
<b>Silber</b> 50/30	1,0	51	32	40	38	20	22	95
<b>Q</b> 70/30	1,0	70	33	10	13	4	34	93
60/25	1,0	60	27	9	12	4	37	88
50/20	1,0	50	22	8	11	2	44	81

<sup>1)</sup> Die Gegenseite besteht aus Pilkington Optifloat™  
Werte nach EN 410 berechnet.

## 2.1.6 Technische Daten vetroSol® III Sonnenschutz-Isolierglas für einen Scheibenaufbau 6(SZR)4 (SZR)4 mit Argonfüllung

Glastyp Pos. 2 <sup>1)</sup>	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K) SZR		T <sub>L</sub> %	g %	R <sub>L</sub> %		T <sub>UV</sub> %	A <sub>Ea</sub> %	R <sub>a</sub>	
	12 mm	14 mm			außen	innen				
sunbelt E71	+ N34	0,7	0,6	64	36	14	16	4	31	96
Energy 72/38 (T)	+ 1.1	0,7	0,6	65	35	15	17	10	25	95
sunbelt A71	+ N34	0,7	0,6	63	35	15	16	6	30	95
SELEKT 70	+ EN2plus	0,7	0,6	63	34	15	18	9	29	94
Energy 70/37	+ 1.1	0,7	0,6	64	34	15	18	7	29	94
sunbelt A61	+ N34	0,7	0,6	56	31	16	14	6	34	95
COMBI Neutral 60	+ EN2plus	0,7	0,6	55	29	14	16	8	36	92
SV 62/33 (T)	+ 1.1	0,7	0,6	55	30	17	17	11	33	94
Silver 47/29	+ 1.1	0,7	0,6	43	27	41	30	15	27	94
SUPERSELEKT 60/27	+ EN2plus	0,7	0,6	52	26	16	17	2	36	95
sunbelt A51	+ N34	0,7	0,6	48	26	19	15	5	41	93
ultraselect 60/27	+ 1.1	0,7	0,6	54	25	13	18	6	38	89
COMBI Neutral 50	+ EN2plus	0,7	0,6	46	24	14	17	7	43	91

Wärmedämmbeschichtung auf Position 5.  
Werte nach EN 410 berechnet.

Tabelle wird fortgeführt >>

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

Glastyp Pos. 2 <sup>1)</sup>	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K) SZR		T <sub>L</sub> %	g %	R <sub>L</sub> %		T <sub>UV</sub> %	A <sub>Ea</sub> %	R <sub>a</sub>	
	12 mm	14 mm			außen	innen				
SV 52/27 (T)	+ 1.1	0,7	0,6	46	25	17	16	10	37	92
ultraselect 51/23	+ 1.1	0,7	0,6	46	22	18	17	7	37	87
sunbelt A40	+ N34	0,7	0,6	39	21	23	14	4	47	90
SV 40/21 (T)	+ 1.1	0,7	0,6	37	19	20	18	8	39	91
Silver 25/17	+ 1.1	0,7	0,6	23	15	61	33	9	24	95
SUPERSELEKT 35/14 T	+ EN2plus	0,7	0,6	30	13	15	23	1	59	78

Wärmedämmbeschichtung auf Position 5.  
Werte nach EN 410 berechnet.

## 2.1.1.7 Technische Daten vetroSol® Sonnenschutz-Isolierglas für einen Scheibenaufbau 6 (SZR)4 mit Argonfüllung

Glastyp Pos. 2	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K) SZR 16mm	T <sub>L</sub> %	g %	R <sub>L</sub> %		T <sub>UV</sub> %	A <sub>Ea</sub> %	R <sub>a</sub>
				außen	innen			
sunbelt E71	1,0	70	39	12	14	9	31	97
Energy 72/38 (T)	1,0	72	38	13	14	14	27	96
sunbelt A71	1,0	70	37	13	13	13	29	96
SELEKT 70	1,0	70	37	13	15	15	28	96
Energy 70/37	1,0	70	37	12	15	9	28	95
sunbelt A61	1,0	62	33	14	12	11	34	96
COMBI Neutral 60	1,0	60	32	12	13	13	36	93
SV 62/33 (T)	1,0	61	33	15	13	15	33	96
Silver 47/29	1,0	47	29	40	30	21	25	95
SUPERSELEKT 60/27	1,0	58	28	14	14	3	35	96
sunbelt A51	1,0	53	28	18	12	10	40	94
ultraselect 60/27	1,0	60	27	11	15	8	38	90
COMBI Neutral 50	1,0	51	27	13	15	11	42	92

Tabelle wird fortgeführt >>

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

Glastyp Pos. 2	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K) SZR 16mm	T <sub>L</sub> %	g %	R <sub>L</sub> %		T <sub>UV</sub> %	A <sub>Ea</sub> %	R <sub>a</sub>
				außen	innen			
SV 52/27 (T)	1,0	51	27	16	13	14	38	93
ultraselect 51/23	1,0	51	23	16	15	10	36	88
sunbelt A40	1,0	43	23	22	11	9	46	91
SV 40/21 (T)	1,0	40	21	19	15	11	38	92
Silver 25/17	1,0	25	17	61	34	12	23	96
SUPERSELEKT 35/14 T	1,0	33	14	14	21	12	59	79

Werte nach EN 410 berechnet.

### 2.1.8\_Reflexionsfarben

#### Farbwirkung der INFRASTOP®- und vetroSol®-Sonnenschutzgläser in der Reflexion nach außen

INFRASTOP® III	INFRASTOP®	Ansicht (Reflexion)	Reflexion
Blau 45/25	Blau 50/27	blau	mittlere Reflexion
Brillant 63/34	Brillant 71/39	neutral	schwache Reflexion
	70/35	neutral	mittlere Reflexion
	66/33	neutral	mittlere Reflexion
59/32	60/31	neutral	sehr niedrige Reflexion
54/30	50/25	neutral	mittlere Reflexion
45/24	70/40	sehr neutral	sehr niedrige Reflexion
Neutral 63/39	Neutral	silber	starke Reflexion
Silber 45/28	Silber 50/30	sehr neutral	sehr niedrige Reflexion
Q 63/30	Q 70/30	sehr neutral	sehr niedrige Reflexion
54/25	60/25	sehr neutral	sehr niedrige Reflexion
45/20	50/20	sehr neutral	sehr niedrige Reflexion

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

vetroSol® III	vetroSol®	Ansicht (Reflexion)	Reflexion
sunbelt E71	sunbelt E71	neutral	sehr niedrige Reflexion
Energy 72/38 (T)	Energy 72/38 (T)	neutral	sehr niedrige Reflexion
sunbelt A71	sunbelt A71	neutral	schwache Reflexion
SELEKT 70	SELEKT 70	neutral	schwache Reflexion
Energy 70/37	Energy 70/37	neutral	schwache Reflexion
sunbelt A61	sunbelt A61	neutral	schwache Reflexion
COMBI Neutral 60	COMBI Neutral 60	neutral	schwache Reflexion
SV 62/33 (T)	SV 62/33 (T)	neutral	sehr niedrige Reflexion
Silver 47/29	Silver 47/29	silber	starke Reflexion
SUPERSELEKT 60/27	SUPERSELEKT 60/27	neutral-blau	schwache Reflexion
sunbelt A51	sunbelt A51	neutral	mittlere Reflexion
ultraselect 60/27	ultraselect 60/27	neutral	sehr niedrige Reflexion
COMBI Neutral 50	COMBI Neutral 50	neutral-blau	leichte Reflexion

<b>SV 52/27 (T)</b>	<b>SV 52/27 (T)</b>	neutral	schwache Reflexion
<b>ultraselect 51/23</b>	<b>ultraselect 51/23</b>	bläulich	leichte Reflexion
<b>sunbelt A40</b>	<b>sunbelt A40</b>	neutral-blau	schwache Reflexion
<b>SV 40/21 (T)</b>	<b>SV 40/21 (T)</b>	neutral	schwache Reflexion
<b>Silver 25/17</b>	<b>Silver 25/17</b>	neutral	sehr starke Reflexion
<b>SUPERSELEKT 35/14 T</b>	<b>SUPERSELEKT 35/14 T</b>	neutral-blau	schwache Reflexion



[www.flachglas-markenkreis.de/glaswissen/glasobjekte/](http://www.flachglas-markenkreis.de/glaswissen/glasobjekte/)



1

2

3

4

5

6

7

8

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### 2.2\_INFRASTOP® III Activ und INFRASTOP® Activ

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

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

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

4 Weitere Hinweise zu Pilkington Activ™ im Kapitel 6.5.1 und zu INFRASTOP® im Kapitel 2.1.

5

6

7

8

## INFRASTAP® III Activ

Technische und physikalische Daten bei senkrechtem Strahlungseinfall und einem Scheibenaufbau 6(SZR)4(SZR)4

Glastyp mit Pilkington Activ™ Pos. 1	Beschichtung Pos. 2	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K) SZR Argon		Lichtdurchlassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamtdurchlassgrad g %	Lichtreflexionsgrad R <sub>L</sub> %		UV-Durchlassgrad T <sub>UV</sub> %	Absorptionsgrad außen A <sub>Ea</sub> %	Allg. Farbwiedergabeindex R <sub>a</sub>
		12 mm	14 mm			außen	innen			
Blau	45/25 Blau	0,7	0,6	43	24	25	22	3	37	94
Brillant	65/36 Brillant	0,7	0,6	61	33	20	20	5	27	95
	63/34 Brillant	0,7	0,6	60	32	23	22	5	28	96
	59/32 Brillant	0,7	0,6	57	31	23	23	5	28	94
	54/30 Brillant	0,7	0,6	51	28	20	22	4	34	95
Neutral	45/24 Brillant	0,7	0,6	43	23	25	23	3	37	92
	63/39 Neutral	0,7	0,6	62	37	18	18	8	26	95
Silber	45/28 Silber	0,7	0,6	44	28	44	38	8	21	94
	63/30 Q	0,7	0,6	59	29	18	18	2	32	92
Q	54/25 Q	0,7	0,6	51	23	16	17	2	35	88
	45/20 Q	0,7	0,6	42	19	15	16	1	41	81

Beschichtung Pos. 5: THERMOPLUS® S3

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### INFRASTOP® Activ Sonnenschutz-Isolierglas

Technische und physikalische Daten bei senkrechtem Strahlungseinfall für einen Scheibenaufbau 6(16)4 und Argonfüllung

Glastyp mit Pilkington Activ™ Pos. 1	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K) SZR	Lichtdurchlassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamtdurchlassgrad g %	Lichtreflexionsgrad R <sub>L</sub> %		UV-Durchlassgrad T <sub>UV</sub> %	Absorptionsgrad außen A <sub>Ea</sub> %	Allg. Farbwiedergabeindex R <sub>a</sub>
				außen	innen			
<b>Blau 50/27</b>	1,0	48	26	24	20	5	36	95
<b>Brillant 71/39</b>	1,0	67	36	18	18	9	26	96
<b>70/35</b>	1,0	66	35	21	21	9	28	97
<b>66/33</b>	1,0	63	33	21	22	9	27	95
<b>60/31</b>	1,0	56	30	18	20	7	33	96
<b>50/25</b>	1,0	48	25	24	22	6	37	93
<b>Neutral 70/40</b>	1,1	69	40	16	16	15	25	97
<b>Silber 50/30</b>	1,0	48	30	43	40	14	21	96
<b>Q 70/30</b>	1,0	65	31	16	16	3	32	94
<b>60/25</b>	1,0	56	25	15	15	3	34	89
<b>50/20</b>	1,0	46	21	14	13	2	41	83

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

## 2.3\_INFRASTOP® III AR und INFRASTOP® AR – Antireflexionsglas

INFRASTOP® AR Neutral 80/47 und INFRASTOP® III AR 74/43 sind Sonnenschutz-Isoliergläser mit besonders niedrigen Lichtreflexionseigenschaften.

Hierzu werden bei dem Sonnenschutzglastyp INFRASTOP® Neutral 70/40 (bzw. INFRASTOP® III Neutral 63/39) in Weißglas-Ausführung zusätzliche reflexionsvermindernde Beschichtungen kombiniert. Um niedrigste Lichtreflexionswerte zu erzielen, ist es notwendig, jede Oberfläche eines Isolierglases zu beschichten. Die Beschichtungen auf den Außenoberflächen der MIG sind witterungsbeständig und sehr widerstandsfähig. Die Gegenseiten besitzen eine speziell optimierte low-e-Beschichtung.

Diese Sonnenschutzgläser besitzen nicht nur äußere, sondern auch innere Lichtreflexionswerte, die extrem gering sind. Damit bieten sie nicht nur eine reflexionsarme Durchsicht von außen (z. B. in Schaufenstern), sondern sie sind auch für solche Anwendungen geeignet, bei denen die möglichst ungehinderte Durchsicht von innen nach außen, auch bei ungünstigen Bedingungen (innen hell, außen dunkel) angestrebt wird. Störende Spiegelungen werden bestmöglich vermieden (z. B. bei Wintergärten).

Bei Betrachtung in spitzen Winkeln kann es aus physikalischen Gründen zu Farbverschiebungen in der Ansicht kommen.

Im Isolierglasaufbau werden zwei bzw. drei beidseitig beschichtete Scheiben miteinander kombiniert. Hierdurch werden, bei einer Lichtreflexion nach außen von nur 2%,  $U_g$ -Werte mit den Standard-SZR 16 mm bzw. 2 x 12 mm und Argonfüllung von 1,1 W/(m<sup>2</sup>K) bzw. 0,7 W/(m<sup>2</sup>K) erzielt.

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### INFRASTOP® AR 80/47 und INFRASTOP® III AR 74/43 – Technische Werte für die Standardaufbauten 6(16)4 und 6(12)4(12)4

Mehrscheiben- Isolierglas im Aufbau <sup>1)</sup>	R <sub>La</sub> %	R <sub>Li</sub> %	U <sub>g</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	T <sub>L</sub> %	g %
6(16)4	2	2	1,1	79	47
6(12)4(12)4	2	3	0,7	74	43

<sup>1)</sup>Die Einzelscheiben aus Pilkington Optiwhite™ sind beidseitig beschichtet.  
(Basisgläser: Pilkington Suncool OptiView™ Ultra 70/40 und Pilkington OptiView™ Ultra Therm)

Durch die speziellen reflektierenden Eigenschaften der Beschichtungen sowie der Verwendung von Weißgläsern sinkt nicht nur die Lichtreflexion auf ein Minimum, sondern die Lichttransmission ist gegenüber den Sonnenschutz-Mehrscheiben-Isoliergläsern mit INFRASTOP® Neutral 70/40-Beschichtung ohne zusätzliche reflexionsarme Beschichtungen deutlich erhöht (vgl. Kapitel 2.1.4 und 2.1.5).

Besonders reflexionsarme Wärmedämmgläser werden in Kapitel 1.4 beschrieben.

## 2.4\_INFRASTOP® III OW und INFRASTOP® OW

Für spezielle Anwendungsfälle können Sonnenschutzglasbeschichtungen auch auf dem besonders eisenoxidarmen und damit sehr klarem Floatglas Pilkington Optiwhite™ aufgebracht werden. Aufgrund des fehlendem glastypischen Grünstichs wird dieses Basisglas auch häufig als Weißglas bezeichnet.

Das fehlende Eisenoxid im Glassubstrat hat neben den optischen und ästhetischen noch weitere Auswirkungen. Besonders hervorzuheben sind die speziellen Transmissions- und Absorptionseigenschaften. Im Vergleich zu herkömmlichem Floatglas sind je nach Glasdicke die Licht-, Energie- und auch Gesamtenergiedurchlassgrade deutlich höher. Die Energieabsorption bleibt auch bei höheren Glasdicken der Außenscheibe dagegen relativ niedrig, in einer Größenordnung des Standardaufbaus. Im Fall von absorptionsbedingter thermischer Glasbruchgefahr kann somit häufig auf die Verwendung einer vorgespannten Außenscheibe verzichtet werden.

Objektbezogen können alle INFRASTOP® OW-Typen auf Pilkington Suncool™-Basis in den üblichen Dicken geliefert werden. Eine Kombination mit Pilkington Activ™ ist nicht möglich.

Der Farbeindruck und die Transmissionswerte eines Isolierglases mit Beschichtung auf herkömmlichem Floatglas und Pilkington Optiwhite™ sind unterschiedlich. Eine Bemusterung ist in jedem Fall zu empfehlen.

Im Regelfall besteht nur die äußere, beschichtete Scheibe aus Pilkington Optiwhite™. Sie trägt entscheidend zum optischen Eindruck, zum resultierenden g-Wert und zur Gesamtabsorption des Aufbaus bei.

## 2.5\_Sonnenschutz-Verbundglas

Sonnenschutz-Verbundglas besteht aus zwei Float-Scheiben mit einer Beschichtung zur Verbundfolie. Allein, aber vor allem in Kombination mit dahinterliegenden Verglasungen werden geringe g-Werte realisiert. Je nach Einbaurichtung variieren die Licht- und Energiewerte (s. Tabelle unten).

### Neutral 65/59

Das zwischenbeschichtete Sonnenschutz-Verbundglas Neutral 65/59 wurde speziell für den Einsatz in Doppelfassaden entwickelt. Je nach Einbaurichtung der Scheibe resultiert eine Lichtreflexion von 17% oder 8%.

Die Sicherheitseigenschaften dieses Glases wurden durch Pendelschlagprüfungen nach EN 12600 bei der höchsten vorgesehenen Fallhöhe von 1200 mm nachgewiesen (Klasse 1(B)1).

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

In Anlehnung an DIN 18008-2, Abschnitt 6.1 gehen wir grundsätzlich von einer vierseitigen durchgehenden Rahmung aus. Diese bietet u. a. auch Schutz vor Einfluss von Feuchtigkeit an der Kante.

### bright neutral SzF

Für das zwischenbeschichtete Verbundglas bright neutral SzF (SzF: Schicht zur Folie) wurde eine „Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung“ (abZ) des Deutschen Instituts für Bautechnik DIBt eingeholt, um die bauaufsichtlichen Anforderungen zum Einsatz in Gebäuden zu erfüllen, die bislang nur mit VSG möglich waren, z. B. als Einfachverglasungen in Vorhangfassaden, bei Innenausbauten, Vordachsystemen oder in Doppelhautfassaden. Diese abZ Z-70.4-138 ist am 14. April 2020 ausgelaufen. AGC INTERPANE bestätigt aber die Übereinstimmung des Produktes mit der bisherigen abZ über eine sog. fTD (freiwillige Technische Dokumentation). Davon abgesehen, muss der Weiterverarbeiter des beschichteten Glasproduktes und Hersteller von VSG weiterhin die Vorgaben, die in der abZ genannt sind, beachten und entsprechend bestätigen, zum Beispiel über eine Herstellererklärung oder eine Übereinstimmungsbestätigung eines fremdüberwachenden Instituts. Diese Nachweise sind immer ergänzend zur Leistungserklärung und zum CE Zeichen zu erbringen.

### Technische Daten für eine Dicke von 12 mm

Typ	Licht-durch-lasgrad	Gesamt-energie-durch-lasgrad	Licht-reflexions-grad nach außen	Licht-reflexions-grad nach innen	maximale Ab-messung
	$T_L$ / %	g / %	$R_{La}$ / %	$R_{Li}$ / %	cm x cm
Neutral 65/59	65	59	17	8	600 x 321
	65	61	8	17	600 x 321
bright neutral SzF	72	69	23	22	260 x 420 <sup>1)</sup>
	72	69	22	23	260 x 420 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> größere Abmessungen auf Anfrage

## 2.6\_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 Beschichtung versehen ist. Durch Absorption und phasenverschobene 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\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### 2.7\_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.

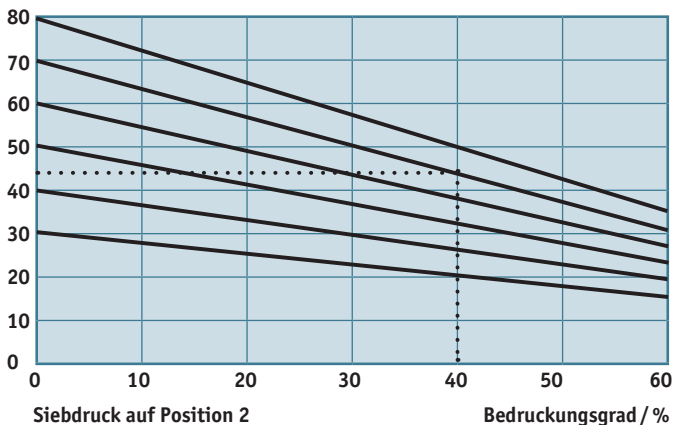
**INFRASTOP® Design kann nur auf Anfrage bestellt werden, da eine objektbezogene Beratung und Freigabe notwendig ist.**

Durch die Kombination mit DELODUR® Design verändern sich der Licht- und Gesamtenergiedurchlassgrad des Sonnenschutz- bzw. Wärmedämmglases. Hierdurch ist ein zusätzlicher Sicht- und Blendschutz und bei den Wärmedämmgläsern ein zusätzlicher Sonnenschutz möglich.

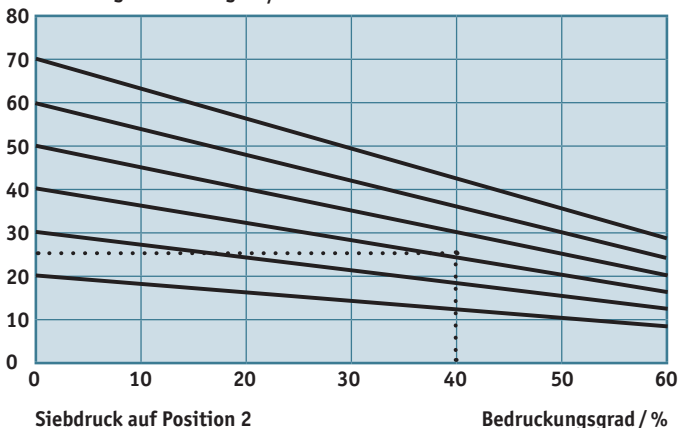
In den beiden folgenden Diagrammen sind beispielhaft Licht- und Gesamtenergiedurchlassgrad in Abhängigkeit des Bedruckungsgrades dargestellt, wobei eine ausgewählte graue Siebdruckfarbe berücksichtigt wurde.

Der Licht- und Gesamtenergiedurchlassgrad des ausgewählten beschichteten Funktionsglases (ohne Siebdruckung) kann jeweils auf der vertikalen Achse abgelesen werden.

#### Lichtdurchlassgrad / %



## Gesamtenergiedurchlassgrad / %



Beispiel: INFRASTOP® Neutral 70/40 mit dem Siebdruck auf Position 2, Bedruckungsgrad 40%.

Es soll der Lichtdurchlassgrad ermittelt werden: Hierzu ist die Gerade mit dem Lichtdurchlassgrad von 70% auf der vertikalen Achse zu verwenden. Bei einem Bedruckungsgrad von 40% kann dann die resultierende Lichtdurchlassgrad mit etwa 45% abgelesen werden.

Entsprechend ergibt sich ein Gesamtenergiedurchlassgrad von ca. 25%.

### Anmerkungen:

Der Anhang C der EN 410: 2011-04 beschreibt ein Verfahren zur Berechnung der spektralen Kenngrößen von Siebdruckglas. Aufgrund von Messungen an Scheiben mit und ohne Oberflächenbehandlung können in Abhängigkeit des Bedruckungsgrades zunächst die spektralen Größen der siebbedruckten Scheibe und dann die Kenngrößen wie Lichtdurchlassgrad  $T_L$  und Gesamtenergiedurchlassgrad  $g$  des Isolierglases berechnet werden.

Die hieraus berechneten Werte für unterschiedliche Bedruckungsgrade sind abhängig von den Messungen an den vollflächig bedruckten Scheiben. Diese weisen produktionsbedingt Toleranzen auf, z.B. aufgrund von Farbe und Zusammensetzung, Schichtdicke, Glasdicke, Lufttemperatur, -feuchtigkeit bei der Produktion und dem Produktionsverfahren.

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

Die berechneten Werte in den Diagrammen haben daher orientierenden Charakter. 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 cm x 480 cm.

Eine Bemusterung, möglichst in Originalgröße, ist zu empfehlen.

## 2.8\_DESION® – Parametrisch bedrucktes Glas

DESION® ist ein innovatives Sonnenschutz-Komplettsystem, bei dem individuell gestaltbare Bedruckungen auf einer oder mehr Glasebenen einen selektiven Sonnen-, Sicht- und Blendschutz mit kalkulierbaren Werten erzeugen.

Durch Bedruckung mehrerer Ebenen eines Glasaufbaus kann die Transparenz und die Lichtdurchlässigkeit winkelabhängig konfiguriert werden. Der Sonnenschutz von DESION® ist dadurch dynamisch – in Abhängigkeit vom Einstrahlungswinkel.



Wesentlicher Bestandteil des Systems ist das Online-Planungs- und Visualisierungstool DESION® VR Cube. Zusätzlich werden die bauphysikalischen Werte des Glases auf den jeweiligen Einbauort bezogen berechnet.

DESION® ermöglicht somit die Entwicklung eines individuellen und charakteristischen Fassaden-Designs bei gleichzeitiger fundierter Prognose der Gesamtenergie- und Lichtdurchlässigkeit.

THERMOPLUS®	ohne Bedruckung	mit Bedruckung <sup>1)</sup>	
Einstrahlungswinkel	0°	0°	45°
Lichttransmission (L <sub>T</sub> )	74	47	31
Energie (g-Wert)	54	38	28

<sup>1)</sup> Druck mit 50% Bedruckungsgrad Pos. 1 weiß, Pos. 2 staubgrau, deckungsgleich



<https://desion.flachglas-gruppe.com/>



## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### 2.9\_INFRAREFLECT® – Jalousie-Isolierglas

INFRAREFLECT® ist ein Isolierglassystem mit einer im Scheibenzwischenraum integrierten Jalousie, Plissée oder Plissé Black-out. Die Bedienung erfolgt manuell oder motorisch.

Standardmäßig wird INFRAREFLECT® mit THERMOPLUS® kombiniert. Die Wärmedämmbeschichtung ist dabei immer auf der raumseitigen Glasscheibe zum Scheibenzwischenraum angeordnet (Ausnahme: Bei Plissée-Behängen).

Der Aufbau besteht aus mindestens zwei 6mm dicken Gläsern, wobei das äußere aus DELODUR® besteht. Auch Dreifach-Jalousiegläser mit Wärmedämm-Beschichtung sind grundsätzlich möglich. Dann befinden sich die Beschichtungen auf Pos. 3 und Pos. 5. Die äußere und mittlere Scheibe sind zwingend vorzuspinnen. Andere Aufbauvarianten mit z.B. Schallschutz- und Sicherheitseigenschaften sind möglich. Bei Dreifachverglasungen mit kleineren Gesamtdicken von < 48mm ist der Behang im zweiten Scheibenzwischenraum vorzusehen, zudem sollte eine Sonnenschutzbeschichtung auf Position 2 eingesetzt werden. Wenden Sie sich gern an Ihren FMK-Ansprechpartner, um die Möglichkeiten zu besprechen.



INFRAREFLECT® bietet mit seinen variablen Lamellenreflektoren die Möglichkeit, die Innenraumverhältnisse optimal, schnell und unkompliziert den jeweiligen Witterungs- und Lichtbedingungen anzupassen.

Im oberen Teil des Scheibenzwischenraums befindet sich der farblich mit den Lamellen abgestimmte Kopfkasten (Höhe 24,3 bis 55 mm). Der Scheibenzwischenraum ist bei allen Systemen hermetisch geschlossen. Die Anordnung der wartungsfreien Jalousie im Scheibenzwischenraum schützt diese zuverlässig gegen Umwelteinflüsse, wie Bewitterung, Staub, Schmutz, chemische und mechanische Belastungen/Beschädigungen, sowie Fehlbedienung.

Folgende Typen des innenliegenden Behangs werden angeboten:

#### Jalousien

Diese sind aus einer Aluminiumlegierung mit Polyesterlack gefertigt und in 9 Farben verfügbar. Durch die Stellung der Lamellen lässt sich eine Lichtdurchlässigkeit zwischen 3% und 80% erzielen.

Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit, einen statischen Sonnenschutz in Form einer INFRASTOP®-Beschichtung auf Pos. 2 mit einem variablen Sonnenschutz durch eine spezielle Jalousie im SZR zu kombinieren. Die beschichtete Lamelle V95 hat eine sehr hohe Außenreflexion. Die Energie-

absorption der Jalousie ist minimal, so dass sich die (mittlere) und raumseitige Scheibe des MIG weniger stark als bei einer herkömmlichen Jalousie im SZR erwärmt.

Minimale g-Werte von weniger als 10% bei 2-fach und bis zu 8% bei 3-fach Isolierglas sind je nach Glasaufbau möglich. Der  $U_g$ -Wert der Verglasung ist abhängig von den gewählten Beschichtungen. Im geschlossenen Zustand der Jalousie ist der Wärmedurchgang im Winterfall tendenziell vermindert.

Die Leiterkordeln und Zugschnüre bestehen aus formstabilem und abriebfestem Polyester mit Seele (thermofixiert und UV stabilisiert) und sind farblich mit den Lamellen abgestimmt.



### Plissée

Transluzente Plisséestoffe mit einer Faltung von 14 mm stehen in 2 Stoffqualitäten mit unterschiedlichen Transmissions- und Reflexionswerten sowie 19 verschiedenen Farben zur Verfügung. Mit einer Aluminiumbeschichtung auf der Außenseite wird eine Lichtdurchlässigkeit von 4% und ohne von ca. 50% erreicht.





### Plissée Black-out

Beim Plissée Black-out bilden zwei Stofflagen, die jeweils auf der Innenseite mit Aluminium beschichtet sind, eine Wabenstruktur mit einer Faltung von 16 oder 20mm. Die Stoffe sind ungelocht, da die Zugschnüre unsichtbar zwischen den Stofflagen geführt werden. Der Black-out-Behang ist nach außen immer weiß. U-förmige, schwarz eloxierte oder Warmekante-Abstandhalter mit Doppelstegen reduzieren im Randbereich einfallendes Licht auf ein absolutes Minimum. Der verwendete Stoff ist 100% lichtdicht, so dass das Plissée Black-out blickdicht und für Verdunklung geeignet ist.

Folgende Systeme zur Bewegung der Jalousie (bzw. des Plissées) werden angeboten:

System		
	<b>System P Drehknopf seitlich im Flügelrahmen</b>	<b>System B-side Drehknopf am Seiten- profil auf dem Glas</b>
<b>Jalousie</b>		
<b>SZR</b>	20, 22, 24 mm	20, 22 mm
<b>Funktion</b>	Wenden	Wenden

## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

System		
	<b>System C</b> Außenmagnet mit Kordel (Drehknopf, Drehstab, Außenmotor bürstenlos)	<b>System MB</b> Elektrisch mit Innenmotor (bürstenlos)
<b>Jalousie</b>		
<b>SZR</b>	16, 20, 22, 27, 29, 32 mm	20, 22, 27, 29, 32 mm
<b>Funktion</b>	Heben/Senken/Wenden	Heben/Senken/Wenden
<b>Plissée</b>		
<b>SZR</b>	20, 22 mm	20, 22 mm
<b>Funktion</b>	Heben/Senken	Heben/Senken
<b>Plissée Black-out</b>		
<b>SZR</b>	22, 27, 29, 32 mm	22, 27, 29, 32 mm
<b>Funktion</b>	Heben/Senken	Heben/Senken
System		
	<b>System „W Smart“</b> Innenmotor mit Akku (Solarzelle, Funk- und Fernbedienung optional)	<b>System S</b> Schiebemagnet
<b>Jalousie</b>		<b>Schiebemagnet seitlich</b>
<b>SZR</b>	20, 22, 27, 29, 32 mm	16, 20, 22 mm
<b>Funktion</b>	Heben/Senken/Wenden	Heben/Senken/Wenden
<b>Plissée</b>		<b>Schiebemagnet mittig / (seitlich)</b>
<b>SZR</b>	20, 22 mm	20, 22 mm / (20, 22 mm)
<b>Funktion</b>	Heben/Senken	Heben/Senken
<b>Plissée Black-out</b>		
<b>SZR</b>	22, 27, 29, 32 mm	-
<b>Funktion</b>	Heben/Senken	-

Bei 16 mm, 20 mm und 22 mm breiten P/C/S/W/MB Systemen sind speziell entwickelte thermisch verbesserte Abstandhalter bereits Standard. Sie tragen typischerweise zu einer Verbesserung des  $U_w$ -Wertes von ca.  $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  bei, sind Fahrgeräusch reduzierend und verhindern Abrieb sowie dessen Ablagerungen beim Auf- und Abwärtsfahren. Es steht auch ein thermisch verbesserter 29 mm Abstandhalter (C/W/MB) zur Verfügung.

Das Heben, Senken und Wenden der Jalousie erfolgt bei den elektrischen MB-Varianten durch einen bürstenlosen 24 V-Motor, innenliegend, der von Hausstrom gespeisten Netzteilen mit Spannung versorgt wird. Eine weitere Möglichkeit ist der Betrieb durch einen 3,6 V-Elektro-Innenmotor, der durch wiederaufladbare Batterien gespeist und durch optionale Solarzellen unterstützt wird. Die Steuerungsmöglichkeiten für die „MB“-Systeme reichen von klassischen Tastschaltern an der Wand, über Fernbedienung bis zur App, LAN und BUS-Systemen wie z. B. KNX, für die Integration in Gebäude-Management-Systeme (GMS).

Neben der manuellen oder Handsender-Bedienung kann auch eine programmierbare Steuerungseinheit, die z. B. in Abhängigkeit der Helligkeits- und Temperaturverhältnisse den Jalousiemotor ansteuert, objektbezogen angeboten werden. Die Position der Jalousien und der Lamellenwinkel werden dabei stabilen Bewölkungszuständen entsprechend angemessen zeitlich verzögert eingestellt.

Es werden nur robuste und zuverlässige Elektromotoren und Systemkomponenten eingesetzt. Die extreme Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der bürstenlosen Innenmotoren und aller übrigen Systemkomponenten wurde durch einen Dauerfunktionstest bei einem Prüfinstitut unter Beweis gestellt. Standardmäßig werden dabei 20.000 Zyklen gefordert, um eine Lebensdauer von mind. 20 Jahren in der Praxis zu simulieren. Absolviert wurden beim Test allerdings deutlich über 200.000 Zyklen.

Zur Steuerung von INFRAREFLECT® und Erhalt der Gewährleistung dürfen ausschließlich nur die passenden Bauteile des Herstellers (Pellini ScreenLine® und ScreenTronic) verwendet werden. Die Anschlussmöglichkeit an verschiedene Impulsgeber, intelligente Automatikprogramme oder Integration in ein Smart Building-/ Smart Home-System ist umfassend gegeben.

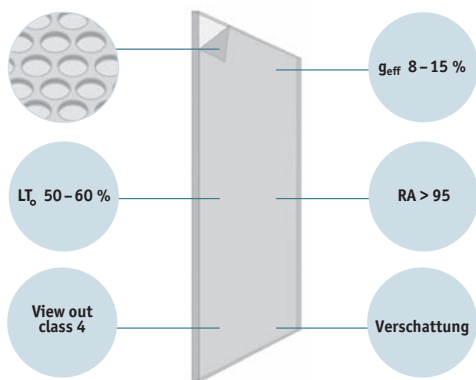
INFRAREFLECT®-Jalousiegläser sind mit den ScreenLine®-Produkten der Firma Pellini SpA gefertigt.



## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### 2.10\_INFRASHADE® – Microwaben-Isolierglas

Das innovative INFRASHADE® Sonnenschutz-Isolierglas basiert auf der in das Isolierglas integrierten Mikrostruktur MicroShade Film®. Die Mikrostruktur weist in Abhängigkeit vom Sonnenstand eine unterschiedliche Reflexion und damit Gesamtenergiedurchlässigkeit auf. Es handelt sich um einen stationären Sonnenschutz, aber mit variablen Eigenschaften.



#### Funktion der Mikrostruktur

MicroShade Film® ist perforiert und besitzt dadurch eine Mikrowabenstruktur. Hierdurch wird die einfallende direkte solare Strahlung winkelabhängig nach außen reflektiert. Bei hohem Sonnenstand wird somit besonders viel Strahlung abgeschirmt, bei niedrigen Einfallswinkeln wie im Winter, wird vergleichsweise viel Sonnenstrahlung durchgelassen. Zusätzlich ist der Film mit einer UV- und IR-reflektierenden Beschichtung versehen.

MicroShade Film® ist auf der zum SZR weisenden Seite der äußeren ESG-Scheibe (Pos. 2) eines Zwei- oder Dreifachglases aufgebracht. Es handelt sich dabei entweder um ESG, heißgelagertes ESG oder VSG aus ESG/TVG.

INFRASHADE® reduziert den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck durch einen minimalen Materialeinsatz, durch die Reduzierung der Sonnenwärme und keine Betriebs- oder Wartungskosten.

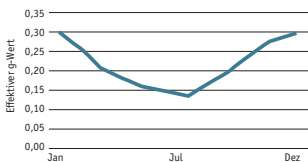
INFRASHADE® ist eine integrierte, passive Sonnenschutzlösung mit langer Lebensdauer, ohne dabei gesundes Tageslicht und eine freie Sicht nach Draußen zu beeinträchtigen. INFRASHADE® kann sowohl in der Fassade als auch in Dachverglasungen eingesetzt werden. Auch hier bietet das Produkt einen deutlichen Mehrwert.

Die Lichtdurchlässigkeit  $T_L$  für senkrechten Strahlungseinfall in Anlehnung an EN 410 beträgt im Zweifachaufbau 57% bei Kombination mit einer THERMOPLUS® S3 Beschichtung, im Dreifachaufbau liegt sie bei 52%.

Die effektive Gesamtenergiedurchlässigkeit variiert je nach Jahres- und Tageszeit und ist vom Standort abhängig. Für eine südliche Fassadenausrichtung im Bereich Kassel variiert der effektive g-Wert im Zweifachaufbau zwischen 29% und 15%, im Dreifachaufbau zwischen 24% und 12% (siehe Diagramme unten). Bei südlicheren Standorten sind die g-Werte tendenziell noch geringer.

Bezüglich der Glasgrößen und der Modellformen gibt es nur sehr wenige Einschränkungen. Spezielle Details können mit dem Isolierglashersteller abgestimmt werden.

Beispiel: Über den Monat gemittelte effektive g-Werte für eine südliche Fassadenorientierung mit Standort Kassel und eine senkrechte Verglasung mit MicroShade Film®.



INFRA SHADE® S3 4(16)4



INFRA SHADE® III S3 4(12)4(12)4

INFRA SHADE® basiert auf MicroShade® Film, einem Produkt der MicroShade A/S, Dänemark.



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



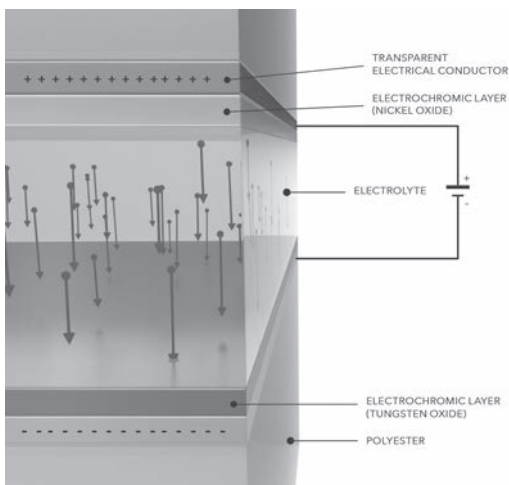
## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### 2.11\_INFRASELECT® Dynamic – schaltbares Sonnenschutz-Isolierglas

1 INFRASELECT® Dynamic ist ein schaltbares Sonnenschutz-Isolierglas auf Basis der elektrochromen Zwischenschicht ConverLight® Dynamic. Diese zeichnet sich durch eine fortschrittliche Laminatstruktur aus, die eine flexible, mehrschichtige elektrochrome Folie enthält, die zwischen zwei Glasscheiben geschützt ist. Dadurch kann sie auf nahezu jede Form, Größe, Krümmung oder Art von Glas aufgebracht werden. Die maximale Breite beträgt 1550 mm, aber es gibt keine technische Begrenzung für die Höhe.

2 Was die Zwischenschicht auszeichnet, ist ihr einzigartiger mehrstufiger Produktionsprozess und die Anpassungsfähigkeit des Endprodukts. Bei ihrer Herstellung wird ein spezielles zweistufiges Verfahren verwendet. Zunächst werden Wolfram- und Nickeloxidschichten im R2R-Sputterverfahren auf ein Kunststoffsubstrat aufgebracht, wodurch eine präzise Kontrolle über die Eigenschaften und die Konsistenz der Schichten gewährleistet wird. Diese Schichten werden dann zur ConverLight® Dynamic-Folie kombiniert.

3 Der dynamische Übergang ist je nach Sonnenintensität und Außentemperatur ein sanfter und fließender Prozess, der etwa 20 Minuten dauert. Eine signifikante Veränderung gibt es innerhalb weniger Minuten.



Die Folie reguliert die Durchlässigkeit der Sonnenstrahlung, verbessert die Energieeffizienz und erfüllt gleichzeitig die globalen Anforderungen an Energieeinsparung und ökologische Nachhaltigkeit. Sie sorgt für ein natürliches Lichtniveau und verbessert das Raumklima. Das Steuerungssystem auf Basis von Niederspannung passt die Wärme- und Lichtdurchlässigkeit automatisch an die Wetterbedingungen an. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine solarbetriebene Steuereinheit zu integrieren, das sich selbst mit Strom versorgt.

Dank des extrem niedrigen Energieverbrauchs ist das Steuerungssystem nahezu kabellos und benötigt keinen zusätzlichen Platz im Profilsystem. Die Installation ist für den Fassadenbauer schnell und einfach, ohne dass ein Elektriker oder spezielle Kenntnisse erforderlich sind. Jedes Modul kommuniziert drahtlos über eine Cloud-basierte Lösung, was sowohl die Effizienz als auch die einfache Anpassung verbessert.

Dieses innovative Verfahren erweitert die Anwendung und Funktionalität von dynamischem Glas erheblich und bietet energieeffizientere Lösungen für Gebäude.

INFRASELECT® Dynamic bietet fortschrittliche, in Schweden entwickelte elektrochrome Verglasungen, die erhebliche Energieeinsparungen und eine Reduzierung der Sonnenwärme um bis zu 90% mit einem hellen, komfortablen Raumklima verbinden. Die Technologie bietet Architekten Flexibilität beim Design und Bauherren und Fassadenspezialisten zuverlässige, einfach zu installierende Lösungen, während sie Eigentümern und Mietern dabei hilft, ihre Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.

INFRASELECT® Dynamic basiert auf dem Produkt ConverLight® Dynamic von ChromoGenics. Typische licht- und energietechnische Kennwerte von INFRASELECT® Dynamic zeigt die folgende Tabelle.

Weitere Infos finden Sie unter folgender URL:



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



## 2\_Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

### Technische Daten INFRASELECT® Dynamic Sonnenschutz-Isolierglas für einen Scheibenaufbau 10<sup>1)</sup> (18 Ar) 4 (18 Ar) 4

Glastyp	U <sub>g</sub> -Wert W/m <sup>2</sup> K	Licht- transmissionsgrad		Lichtreflexions- grad, außen		Gesamtenergie- durchlassgrad		Solar- transmissionsgrad		Farbwieder- gabe index	
		T <sub>L</sub> % max.	T <sub>L</sub> % min.	R <sub>La</sub> % max.	R <sub>La</sub> % min.	g % max.	g % min.	T <sub>E</sub> % max.	T <sub>E</sub> % min.	R <sub>a</sub> max.	R <sub>i</sub> min.
<b>INFRASELECT® Dynamic 75</b>	0,5	62	32	18	12	40	20	34	16	95	88
<b>INFRASELECT® Dynamic 65</b>	0,5	54	18	15	8	35	11	29	8	90	87

Beschichtung Pos. 3 und 5: THERMOPLUS 1.1

<sup>1)</sup> Verbundglas mit elektrochromer Zwischenschicht

## 2.12\_SG Historic+ Sonnenschutz – Restaurierungs-Isolierglas

Diese Sonnenschutz-Isoliergläser zeichnen sich durch eine sehr geringe Gesamtdicke aus und sind damit speziell für den Denkmalschutz- und Renovierungsbereich geeignet.

Verwendet werden für diesen Zweck besonders dünne Glasscheiben, standardmäßig ab einer Dicke von 3 mm, wobei die äußeren Scheiben zum SZR mit einer Sonnenschutzbeschichtung versehen sind.

Die SG Historic+ Scheiben besitzen eine durch die Herstellung bedingte unregelmäßige Oberfläche, die optisch denen historischer Gläser entspricht. Sie sind thermisch vorspannbar und lassen sich zu Verbund-Sicherheitsglas weiterverarbeiten, so dass auch Sicherheitsanforderungen erfüllt werden können.

SG Historic+ Sonnenschutz-Restaurierungs-Isoliergläser besitzen Scheibenzwischenräume ab 4 mm und eine Argon- oder Kryptongasfüllung. Das Maximal-Maß ist ca. 80 x 85 cm<sup>2</sup>.

### Technische Werte für SG Historic+ Sonnenschutz 2 x 3 mm

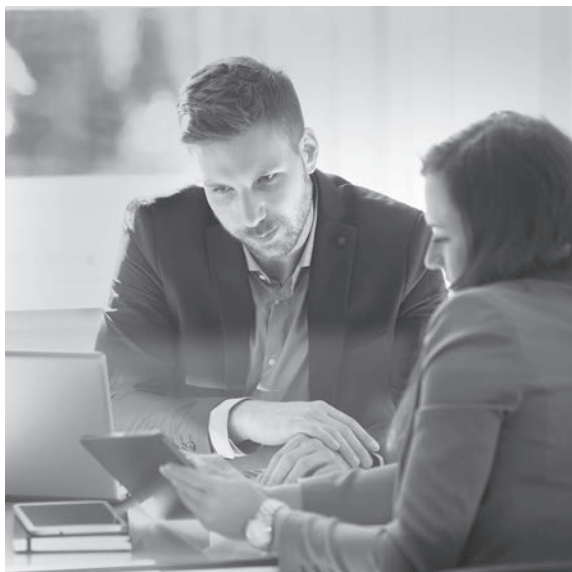
vetroSol®- Beschichtung Pos. 2	SZR mm	U <sub>g</sub> W/(m <sup>2</sup> K)		T <sub>L</sub> %	g %	R <sub>La</sub> %	T <sub>UV</sub> %
		Argon	Krypton				
neutral 70/37	4	2,5	1,8	71	39	12	10
	6	2,0	1,4				
	8	1,6	1,1				
	10	1,4	1,0				
light grey 60/33	4	2,5	1,8	60	34	10	13
	6	2,0	1,4				
	8	1,6	1,1				
	10	1,4	1,0				
shine 40/22	4	2,5	1,9	41	23	17	3
	6	2,0	1,4				
	8	1,7	1,2				
	10	1,4	1,0				

Auf Anfrage ist Historic+ Sonnenschutz auch ab Glasstärken von 2x2mm möglich. In Abhängigkeit des Aufbaus können sich die technischen Werte nach EN 410 und EN 673 ändern.



[www.sollingglas.de](http://www.sollingglas.de) | [info@sollingglas.de](mailto:info@sollingglas.de)





## GlasProjekt

### Umfassende Beratungskompetenz

Unsere Objektberatung vereint das Know-how von Partnern, Mitgliedern und Herstellern. So profitieren Planer von einem starken Netzwerk für Glasveredelung und internationaler Erfahrung. Wir unterstützen Sie bei jedem Glasprojekt – von der Fassade bis zum Innenraum. Kontaktieren Sie Ihren regionalen Objektberater.

[www.flachglas-markenkreis.de](http://www.flachglas-markenkreis.de)



**FLACHGLAS**  
**MARKENKREIS**

## 3\_Glasfassaden

<b>3.1</b>	<b>Fassadenplatten</b>	<b>82</b>
3.1.1	Allgemeine Hinweise	82
3.1.2	DELOGCOLOR®	85
3.1.3	INFRACOLOR® und INFRACLAD®	87
3.1.4	Einbau- und Verglasungshinweise	91
<b>3.2</b>	<b>Leuchtglas für die Fassade</b>	<b>94</b>
3.2.1	LEDscreen® Fassadenpanel	94
3.2.2	LEDscreen® Leucht-Isolierglas	95
<b>3.3</b>	<b>Konstruktive Glasfassaden</b>	<b>96</b>
3.3.1	Structural Glazing	96
3.3.2	Vordachsysteme	101
3.3.3	Pilkington Profilit™-Profilbauglas	103
<b>3.4</b>	<b>Photovoltaik-Glas</b>	<b>114</b>
3.4.1	Pilkington Sunplus™ BIPV	114



[www.delogcolor.de](http://www.delogcolor.de)



# 3\_Glasfassaden

## 3.1\_Fassadenplatten

### 3.1.1\_Allgemeine Hinweise

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

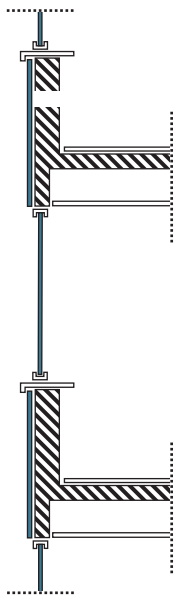
#### Kaltfassade = hinterlüftete Fassade

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 in Anlehnung an DIN 18516-1

Abstand Fassadenplatte-Wand:	mind. 20 mm
Öffnungsfläche:	zumindest am Gebäudefußpunkt und am Dachrand mit Querschnitten von mind. 50 cm <sup>2</sup> je 1 Meter Wandlänge

## 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).

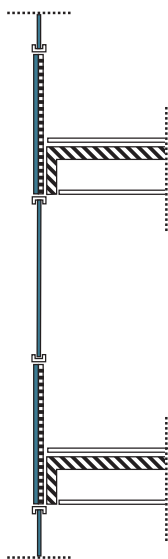
## Warmfassade = nicht hinterlüftete Fassade

Die 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.

Sie übernehmen keine tragende Funktion!

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



### 3\_Glasfassaden

#### Einscheibige Fassadenplatten (ESG-H)

DELOGCOLOR® Einscheiben-Sicherheitsglas:  
Die Rückseite ist vollflächig einfarbig 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 6.5.



• INFRACOLOR® E040 RC, E050 RC:

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



• INFRACLAD® E120, E140, E200:

Die reflektierende Beschichtung liegt auf der Rückseite (Pos. 2). Bei INFRACLAD® Design E120, E140 und E200 ist die Rückseite zusätzlich teilflächig mit einem Email-Siebdruck versehen.

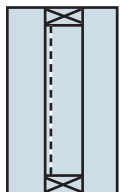


Beschichtung - - - - -  
Emaillierung \_\_\_\_\_

### Zweischeibige Fassadenplatten (ESG-H)

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).



Beschichtung - - - - -

Emaillierung —————

### 3.1.2\_DELOGCOLOR®

DELOGCOLOR® sind Einscheiben-Sicherheitsgläser, die auf der Rückseite mit Keramikfarben vollflächig emailliert sind. Bei DELOGCOLOR® RC wird die Farbe mit einer Walze gleichmäßig auf die Glasoberfläche aufgetragen. Die Standarddicken sind 6 mm und 8 mm, andere Glasdicken zwischen 5 mm und 19 mm können ebenfalls bedruckt werden.

Angeboten werden zahlreiche Standard-Grautöne, ein umfangreiches Farbspektrum steht als Sonderfarbe zur Verfügung. Nicht lieferbar sind Leuchtfarben, Lila/Violett- und Metallic-Farbtöne. Zu DELOGCOLOR® anderer Herstellungsverfahren (z. B. Siebdruckung) kann es Farbabweichungen geben.

Standardmäßig erfolgt die Bedruckung auf Floatglas. Um eine höhere Farbbrillanz und eine optimale Anpassung des Farbtones an eines der Farbsysteme zu erzielen, empfehlen wir die Verwendung von 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 Hinweise in Kapitel 6.5).

## 3\_Glasfassaden

### DELOGCOLOR® Fassadenplatten – Maße und Toleranzen

Produktname	Glasdicke mm	Dicken- toleranz mm	Maximale Abmessung <sup>2)</sup> cm x cm
DELOGCOLOR® RC	6	± 0,2	240 x 400
	8, 10 <sup>1)</sup>	± 0,3	240 x 480

Minimalabmessung 20 cm x 30 cm

<sup>1)</sup> 5 mm, 12 bis 19 mm auf Anfrage

<sup>2)</sup> Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten.

Sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen.

Abmessungstoleranzen siehe DELOGCOLOR®-Kapitel 6.8.1

#### 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 und eine Emaillierung auf der wetterabgewandten Seite (Pos. 2)

#### **INFRACLAD®**

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

#### **INFRACLAD® Design**

Eine zusätzliche Gestaltungsmöglichkeit bietet die Kombination der einschiebigen INFRACLAD® Fassadenplatten E120, E130 und E200 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\_Glasfassaden

### INFRACLAD® zweischiebig

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.

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

#### Einschiebige INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten

Produktname	Glasdicke mm	Dickentoleranz mm	Max. Abm. cm x cm
INFRACOLOR®	6, 8 <sup>1)</sup>	± 0,3	200 x 300 <sup>1)</sup>
INFRACLAD®	8 10		250 x 450 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Weitere Glasdicken und Abmessungen auf Anfrage.

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

INFRACOLOR® Fassadenplatten werden standardmäßig mit geschliffenen Kanten (KGN) geliefert.

#### Zweischiebige INFRACLAD® Fassadenplatten

Scheibenzwischenraum in mm	Dickentoleranz mm	Max. Abmessung cm x cm
6	+ 2/ -1	200 x 340 <sup>2)</sup>
8 <sup>1)</sup>	+ 2/ -1	200 x 340 <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.

**INFRACOLOR® und INFRACLAD® Fassadenplatten:  
Lichtreflexion  $R_L$  nach außen, einscheibige Fassadenplatten**

**Einscheibige INFRACOLOR® Fassadenplatten**

INFRACOLOR®	
Typ	$R_L$ / %
E040 RC	20
E050 RC	20

**Einscheibige INFRACLAD® Fassadenplatten**

INFRACLAD®	
Typ	$R_L$ / %
E120	35
E130	19
E200	19

**Zweischeibige INFRACLAD® Fassadenplatten**

Typ	$R_L$ / %	Typ	$R_L$ / %	Typ	$R_L$ / %
D440	14	D470	25	D520	14
D450	17	D490	37	D530	9
D460	18	D500	7		

### 3\_Glasfassaden

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

INFRASTOP®	INFRASTOP® III	geeignet für Kalt- und Warmfassade	
		zweischeibig 6 mm und 8 mm SZR	einscheibig
<b>Blau</b> 50/27	<b>Blau</b> 45/25	D460	E130
<b>Brillant</b> 71/39 70/35 66/33 60/31 50/25	<b>Brillant</b> 65/36	–	E200 <sup>1)</sup>
	63/34	D520	E200 <sup>1)</sup>
	59/32	D440	E200 <sup>1)</sup> /E040 RC
	54/30	D530	E200 <sup>1)</sup>
	45/24	D450	E200 <sup>1)</sup> /E050 RC
<b>Neutral</b> 70/40	<b>Neutral</b> 63/39	D500	E200 <sup>1)</sup>
<b>Silber</b> 50/30	<b>Silber</b> 45/28	D490	E120 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Farbliche Anpassung an den INFRASTOP®-Typ, jedoch unterschiedlicher Reflexionsgrad und Farbtönung möglich.

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 Farbgistern (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 geschliffen (KGN) sein, worauf in der Bestellung hinzuweisen ist.

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

Für die Anwendung innerhalb Deutschlands werden unsere Fassadenplatten aus ESG generell einem Heißlagerungstest unterzogen.

#### **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.

#### **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.

## 3\_Glasfassaden

### Reinigung

Für metalloxidbeschichtete Fassadenplatten mit offenliegender Reflexionsbeschichtung sind besondere Reinigungsvorschriften zu beachten.

Dazu stehen besondere Reinigungsrichtlinien zur Verfügung.

### 1 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.

### 2 i

#### 3 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.

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

## **Einscheibige INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten**

Für die Verglasung einscheibiger Fassadenplatten gelten die üblichen Richtlinien, insbesondere

- DIN 18361, Verglasungsarbeiten
- DIN 18008-1 bis -3, Glas im Bauwesen Bemessungs- und Konstruktionsregeln
- DIN EN 1991-1, Einwirkungen auf Tragwerke
- Technische Richtlinie Nr. 3 des Glaserhandwerks, Klotzung von Verglasungseinheiten

## **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 Wärmedämm-Materialien 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 Dämm-Materialien, 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 Sil 3363 oder 3793 kann die Randentschichtung entfallen.

# 3\_Glasfassaden

## 3.2\_Leuchtglass für die Fassade

### 3.2.1\_LEDscreen® Fassadenpanel

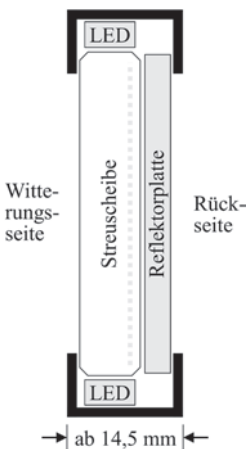


Tagsüber begeistert die Architektur durch ihre Glas-Optik. Nach Einbruch der Dunkelheit zieht sie mit LEDscreen® Fassadenpanels alle Blicke auf sich.



LEDscreen® Fassadenpanels verleihen Bauwerken einen unverwechselbaren Charakter und machen sie zu farbenfrohen Stars am Architektur-Himmel.

Das LEDscreen® Fassadenpanel ist eine leuchtende Alternative zu den üblichen Vorsatzschalen vorgehängter hinterlüfteter Kaltfassaden. Es besteht aus einer witterungsseitigen kantenbeleuchteten ESG-Streuscheibe und einer rückseitigen Reflektorplatte. Aufgrund seiner geringen Bautiefe ab 14,5 mm kann es in nahezu allen üblichen Konstruktionen eingesetzt werden.



Die ESG-Streuscheibe ist mit einer speziellen Oberflächenlasierung versehen, die eine gleichmäßige Lichtabstrahlung bewirkt. Die Lichteinkopplung erfolgt über die Glaskante mit hocheffizienten RGB-LEDs.

Die Reflektorplatte ist mit der ESG Streuscheibe umlaufend luftdicht verschlossen. Sie ist je nach Kundenwunsch einfarbig oder kann mit Motiven versehen werden.

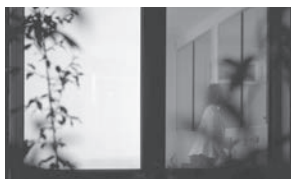
Die maximalen Abmessungen betragen 2050 mm x 2750 mm. Die Ansteuerung erfolgt mit 24 Volt und ist über Gebäudeautomationssysteme, wie z. B. KNX oder smart-home möglich. Auf Kundenwunsch kann eine spezielle Steuerung mitgeliefert werden.

### 3.2.2\_LEDscreen® Leucht-Isolierglas

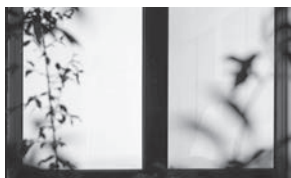
Das LEDscreen® Leucht-Isolierglas ist ein Dreischeiben Isolierglas mit einer speziellen oberflächengelagerten mittleren Leuchtscheibe. Diese wird über die Glas-kante mittels LEDs beleuchtet und erzeugt blendfreies und homogenes Tageslicht. Sie dient sowohl zur Beleuchtung als auch als Sichtschutz.



Je nach Kundenwunsch kann die Leuchtscheibe voll- oder teilflächig oder mit einem Motiv gelasert sein.



Tagsüber bzw. im ungeschalteten Zustand sind die Laserpunkte kaum zu erkennen (oberes Bild). Nachts erstrahlen sie im geschalteten Zustand (linke Seite des mittleren Bilds sowie unteres Bild). Damit gelangt nicht nur tagsüber Licht durch das Glas in den Raum, sondern auch nachts über die Leuchtscheibe, was gleichzeitig den Sichtschutz bewirkt (rechte Seite des unteren Bilds).



In Kombination mit der ISOscreen® Jalousie im äußeren Scheibenzwischenraum erfüllt LEDscreen® Leucht-Isolierglas alle Funktionen hinsichtlich Sonnen- und Sichtschutz, Beschattung und Lichtlenkung. Dabei dient die heruntergefahrne Jalousie sowohl als Sichtschutz, als auch als Reflektor für die Leuchtscheibe, was die Lichtausbeute in der Tiefe des Raumes erhöht.

Die Gesamtdicke beträgt mindestens 24mm, mit zunehmender Dicke ja nach Glasart, Abmessung und Funktion. Die maximalen Abmessungen betragen 2050mm x 2750mm. Die LED-Sticks sind revisionierbar im Isolierglas verbaut. Die Ansteuerung erfolgt mit 24V und ist über Gebäudeautomationssysteme, wie z.B. KNX oder smarhome möglich. Auf Kundenwunsch kann eine spezielle Steuerung mitgeliefert werden.



[www.kuzman-led.de](http://www.kuzman-led.de)



# 3\_Glasfassaden

## 3.3\_Konstruktive Glasfassaden

### 3.3.1\_Structural Glazing

1 Diese Fassaden zeichnen sich durch ihr einheitliches optisches Erscheinungsbild ganz mit Glas und ihre weitgehende Oberflächenbündigkeit aus.

Unterschieden werden dabei die Bauarten

- 2 • **Geklebte Verglasung** (Structural Sealant Glazing, SSG) mit Verklebung des Glases auf einen Trägerrahmen. Dabei trägt die Verklebung in erster Linie die Windsoglasten, das Eigengewicht trägt die Klotzung. Bei Anwendungen über 8 m Einbauhöhe ist i. d. R. eine zusätzliche mechanische Sicherung der Scheiben erforderlich (vgl. Kapitel vetroFit SG®), ggf. auch eine bestimmte Glaskantenbearbeitung.

3 In Deutschland ist diese Ausführungsform gemäß M-VVTB Anlage A 1.2.7/1 Nr. 1 nur erlaubt, wenn für das System eine allgemeine Bauartgenehmigung (aBG), allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (AbZ), vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG), Zustimmung im Einzelfall (ZiE) oder europäisch technische Bewertung (ETA) vorliegt, aus der alle bauordnungsrechtlich relevanten Material- und Systemeigenschaften hervorgehen.

- 4 • **Punktförmig gelagerte Verglasung**, bei der das Glas durch Teller, Klammern, Verschraubungen o. ä. gehalten wird. Dabei tragen die punktförmigen Halteelemente sowohl das Eigengewicht, als auch die Windlasten. Die Verfügung zwischen den Gläsern erfolgt i.d.R. mittels witterungsbeständigen 2K-Silikonen.

5  
6 Einige Ausführungen solcher Verglasungen sind in Teil 3 der DIN 18008 geregelt (vgl. Kapitel 8.4.1). Für davon abweichende Systeme, z. B. mit konischen Glasbohrungen oder speziellen Glaskantenfräsungen/-bearbeitungen, ist ebenfalls eine aBG, AbZ, vBG, ZiE oder ETA erforderlich, aus der alle bauordnungsrechtlich relevanten Material- und Systemeigenschaften hervorgehen. (vgl. Kapitel vetroFit SG®)

### 3.3.1.1\_Sondergläser für geklebte Verglasungen

Prinzipiell eignen sich alle Einfachgläser aus DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas sowie INFRASTOP® und vetroSol® 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 auf einer teilbedruckten Scheibe hergestellt werden, so empfehlen wir, diese nach den Bestimmungen der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-70.1-75 zur Verklebung mit dem Klebstoff DOWSIL 993 der Dow Silicones Deutschland GmbH auszuführen.

Die Anforderungen der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-70.1-75 werden mit folgenden Produkten erfüllt:

DELOGCOLOR® SG und DELODUR® Design SG in den Dicken 6 mm bis 12 mm, mit den verschiedenen INFRACOLOR® SG-Typen in einer Dicke von 8 mm sowie mit INFRASTOP®, vetroSol® und THERMOPLUS® als Stufenisoliertglas in Kombination mit DELODUR® Design.

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

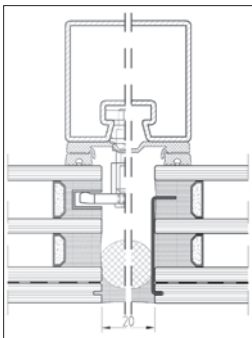
## 3\_Glasfassaden

### 3.3.1.2\_vetroFit SG – Structural-Glazing-Isolierglassystem



vetroFit SG ist ein fertig konfektioniertes Isolierglassystem für Structural-Glazing (SG)-Fassaden. Die Besonderheit ist hier die mechanische Sicherung der Gläser, die in Deutschland ab 8m Einbauhöhe bauordnungsrechtlich vorgeschrieben ist. Bei vetroFit SG wird sie über eine Nut im Glas und eine patentierte, mechanisch entkoppelte und von außen nahezu unsichtbare Sicherungsfeder realisiert.

Das Isolierglassystem ist kompatibel mit vielen handelsüblichen SG-Fassadenkonstruktionen und kann mit unterschiedlichsten Glaskombinationen individuell nach objekt-spezifischen Anforderungen gefertigt werden.



Die Montage der vetroFit SG-Einheit auf der Fassadenunterkonstruktion erfolgt mittels Eindrehankern, die in U-Profile (Inlets) im Isolierglasrandverbund eingreifen. Die Inlets bestehen standardmäßig aus Aluminium, alternativ aus PVC.

Da eine umlaufende und zwängungsfreie Verklebung des Isolierglases auf den Adapterrahmen gegeben ist, sind Glasaufbauten ohne vorgespannte Gläser einsetzbar (VSG aus Floatglas). Solche Gläser bieten den Vorteil einer verzerrungsfreien Außenoptik.

vetroFit SG basiert auf einem Patent von Petschenig glastec und wird in Deutschland exklusiv produziert und vertrieben von der FLACHGLAS Wernberg GmbH.

Für das System liegt die Europäische Technische Bewertung ETA-17/0038 vor.



[www.flachglas-gruppe.com/produkte/vetrofit](http://www.flachglas-gruppe.com/produkte/vetrofit)



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



### 3.3.1.3\_POINTFIX Teller- und Senkkopfhalter

Mit POINTFIX Systemen von GLASSLINE profitieren Anwender aus der Verbindung von hochqualitativen Edelstahl-Materialien und präziser Verarbeitung sowie langjähriger Erfahrung und innovativen Entwicklungen.

Die Tellerhalter und Senkkopfhalter sind 100% Made in Germany und gelten als Nonplusultra, wenn es um anspruchsvolle rahmenlose Glaskonstruktionen geht.

Die starren und gelenkigen Senkkopfhalter besitzen allgemeine Bauartgenehmigung (aBG).

- Mit allgemeiner Bauartgenehmigung (aBG) Z-70.2-99 und Z-70.2-100 sowie ETA 19/0857 und CE
- Punktförmig gelagerte Verglasungen nach DIN 18008-3
- Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen nach DIN 18008-4
- Punkthalter mit Sicherheits-Kugelgelenk
- Überkopfverglasung mit allgemeiner Bauartgenehmigung (aBG) Z-70.3-185

Als Glasarten kommen zur Anwendung: Für die Vertikalverglasung 8 mm bis 15 mm DELODUR®-H ESG-H oder 13,5 mm bis 25,5 mm SIGLA® aus DELODUR®(-H) ESG(-H) mit 1,52 mm PVB-Folie, für die Überkopfverglasung SIGLADUR®-VSG-TVG 13,5 mm bis 25,5 mm mit 1,52 mm PVB-Folie.

Auf Wunsch können die Gläser auch mit einem keramischen Siebdruck auf einer Oberfläche versehen werden.

Die folgende Tabelle zeigt eine kleine Auswahl möglicher Glasabmessungen für die Vertikalverglasung (nicht-absturzsichernd, Breiten-/Höhenmaß bzw.



gelenkiger u. starrer Tellerhalter



gelenkiger u. starrer Senkkopfhalter

### 3\_Glasfassaden

a/b kann getauscht werden, bei geringeren Windlasten sind größere Abmessungen möglich, Glasneigung bis  $\pm 10^\circ$  gegen die Vertikale, weitere Lösungen – auch absturzsichernd – im Planungshandbuch „Punkthalter“).

Glasmaße Breite x Höhe mm	Empfohlene max. Windlast kN/m <sup>2</sup>	Glasart und -dicke		Bohrlöcher a x b Anzahl
			mm	
2450 x 2450	0,55	DELODUR®-H	10	2 x 2
2850 x 2800			12	
3000 x 3850	0,80		15	2 x 3
2050 x 2150	1,10	SIGLA® aus DELODUR®(-H)	17,5	2 x 2
2450 x 2450			21,5	
2950 x 3850	1,10		25,5	2 x 3

Weitere technische Informationen finden Sie unter folgender URL:



[www.glassline.de](http://www.glassline.de)



## 3.3.2\_Vordachsysteme

### 3.3.2.1\_CANOPY classic

Für einen hellen, lichtdurchfluteten Eingangs- oder Terrassenbereich sorgt das Ganzglasvordachsystem CANOPY classic. Das punktgehaltene Glasvordach beeindruckt durch zeitlos filigrane Systemkomponenten. Perfekt verarbeitet, sind sie nicht nur Mittel zum Zweck, sondern wirken als eigenständige Gestaltungselemente, die mit jeder Architektur und jedem Türdesign in Dialog treten.

- Mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung/allgemeiner Bauartgenehmigung (AbZ/aBG) Z-70.3-139 sowie ETA 15/0838 und CE
- LGA geprüfte Typenstatik
- Glasgestaltung durch Digital- oder Siebdruck möglich
- Scheibengrößen siehe Tabelle
- Charakt. Flächenlast bis 3,7 kN/m<sup>2</sup>



Die Befestigung der Gläser erfolgt je nach Breite über vier, sechs oder acht Lochbohrungen. Die Scheiben können sowohl rechteckig sein als auch mit bogenförmiger Vorderkante ausgeführt werden. Ebenso ist ein keramischer Siebdruck auf einer Oberfläche möglich. Kostenaufwändige statische Berechnungen und Bauteilversuche können entfallen, da geprüfte Typenstatiken vorliegen. Die folgende Tabelle zeigt die größtmöglichen Abmessungen. Bei Verringerung der Abmessungen sind höhere Flächenlasten zulässig. Die Neigung der Gläser darf maximal  $\pm 20^\circ$  zur Horizontalen betragen.

Maximale Glasmaße Breite <sup>1)</sup> x Tiefe <sup>2)</sup> mm	Maximale Flächenlast <sup>3)</sup> kN/m <sup>2</sup>	Glasart und -dicke		Bohrlöcher a <sup>1)</sup> x b <sup>2)</sup> Anzahl
			mm	
2100 x 1400	0,80	SIGLADUR®	17,5	2 x 2
2800 x 1400	0,85			3 x 2
3900 x 1400	0,90			4 x 2
2300 x 1700	1,30	SIGLADUR®	21,5	2 x 2
3200 x 1680	0,85			3 x 2
4500 x 1680	0,85			4 x 2

<sup>1)</sup>parallel z. Fass.; <sup>2)</sup>senkrecht z. Fass.; <sup>3)</sup>aus Winddruck u. Schnee



[www.glassline.de](http://www.glassline.de)



## 3\_Glasfassaden

### 3.3.2.2\_CANOPY cloud

Das Ganzglasvordachsystem CANOPY cloud setzt beim Trendthema „Transparenz im Eingangsbereich“ neue Maßstäbe. Oder besser gesagt: Mehr Transparenz bei Glasvordächern geht nicht. Wo sonst funktionale Konstruktionen mit Stützen, Abspannungen und Wandkonsolen die Wirkung des Eingangsbereichs dominieren, konzentriert sich CANOPY cloud auf pure Durchsicht: So viel wie nötig und so wenig wie möglich.



- Mit allgemeiner Bauartgenehmigung (aBG) Z-70.3-239
- Anwendungszulassung nach ETA im Glasbau
- Mit European Technical Assessment (ETA)
- LGA geprüfte Typenstatik
- Keine Zustimmung im Einzelfall (ZIE) erforderlich
- Mit CE-Kennzeichnung
- Nur linear gelagert
- Völlig freitragend
- LED-Beleuchtung möglich
- Glasgestaltung durch Digital- oder Siebdruck möglich
- Scheibengröße (B x T): max. 3.000 mm (B), max. 1.900 mm (T)
- Zulässige charakteristische Flächenlast: bis zu 4,3 kN/m<sup>2</sup>

#### Lagerprogramm (Maße in mm)

Je nach Profiltyp Glasbreiten von 1.200 bis 3.000 mm und Ausladungen 800 bis 1.500 mm. Darüber hinaus sind individuelle Maßanfertigungen möglich.



[www.glassline.de](http://www.glassline.de)

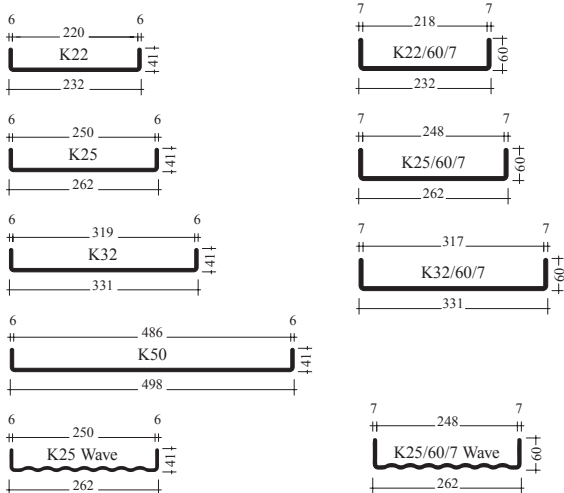


### 3.3.3\_Pilkington Profilit™-Profilbauglas

Pilkington Profilit™-Profilbauglas ist ein per abZ bzw. aBg Z-70.4-262, -263, -265, -269, -271 und -290 allgemein zugelassenes U-förmiges Gussglas. Es ist durchscheinend, üblicherweise mit einer Ornamentierung auf der Profilaußenfläche und unterliegt den gussglaseigenen Qualitätsmerkmalen.

#### Profilbauglas-Querschnitte:

Abmessungen gemäß DIN EN 572-7. Alle Maße in mm.



#### Bauphysikalische Daten:

Aufbau	Pilkington Profilit™ Typen / Kombination	$U_g$ W/(m <sup>2</sup> K)	g %	$T_L$ %	$R_w$ dB
einschalig	Standard	5,7	79	86	bis 29
doppel- schalig	Standard – Standard	2,8	68	75	bis 43
	Standard – Plus 1,7	1,8	63	70	
	Antisol – Standard	2,8	49	43	
	Antisol – Plus 1,7	1,8	45	41	
	Amethyst – Standard	2,8	46	40	
	Amethyst – Plus 1,7	1,8	49	51	
dreischalig <sup>1)</sup>	Standard – low-e plus – low-e plus	0,92	52	47	bis 57

<sup>1)</sup> In Kombination mit transparenten Wärmedämm-Materialien sind  $U_g$ -Werte bis 0,66 W/(m<sup>2</sup>K) möglich.

## 3\_Glasfassaden

### Pilkington Profilit™ Plus 1,7 – Wärmedämmglas

Dieses metalloxidbeschichtete Wärmedämmglas erreicht im doppelschaligen Aufbau einen  $U_g$ -Wert von 1,8 W/(m<sup>2</sup>K). Die Einbauvorschriften sind zu beachten!

### Pilkington Profilit™ low-e plus – das neue Wärmedämmglas

Mit der neuen Pilkington Profilit™ low-e plus-Beschichtung können in dreischaligen Aufbauten, wie „eins in 2“ und „2 plus eins“, jetzt  $U_g$ -Werte von 1,2 bis 0,66 W/(m<sup>2</sup>K) erreicht werden.

### Pilkington Profilit™ Antisol – Sonnenschutzglas

Durch Reflexion im Ultraviolett- und Infrarotbereich sowie durch Absorption wird der Schutz empfindlicher Güter im UV-Bereich erreicht und die Transmission der Wärmestrahlungsenergie in den verglasten Raum reduziert.

### Pilkington Profilit™ mit Sicherheitseigenschaften

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

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

### Weitere Farben, Ornamente und Designs

Pilkington Profilit™ ist auch in den Ausführungen Amethyst, Klar, Micro, Macro, Slim Line, Opal und OW (eisenoxidarm), teilweise auch mit Drahteinlage lieferbar. Darüber hinaus ist Pilkington Profilit™ nun auch in den neuen Ausführungen T Color Design und T Color Design Decor erhältlich. (siehe Lieferprogramm auf den Folgeseiten)

### Sportstättenverglasung

Bei schlagbeanspruchter Sportstättenverglasung sind immer die Pilkington Profilit™ Typen K22/60/7, K25/60/7, K25/60/7 Wave oder K32/60/7 zu verwenden, welche den Schlagbeanspruchungen gemäß DIN 18032 (Ballwurfsicherheit) standgehalten haben (ohne Drahteinlage) Diese Profile sind auch thermisch vorgespannt lieferbar. Die speziellen Einbauvorschriften sind zu beachten! Prüfzeugnisse und weiterführende Informationen auf Anfrage.

### NEU: Absturzsichernde Verglasungen mit Pilkington Profilit™ T-H

Gemäß der neuen allgemeinen Bauartgenehmigung Z-70.4-290 können nun mit Pilkington Profilit™ T-H absturzsichernde Verglasungen erstellt werden. Zu den Anwendungs- und Ausführungsmöglichkeiten kontaktieren Sie bitte die Anwendungstechnik der Bauglasindustrie GmbH.



[www.pilkington.de/profilit](http://www.pilkington.de/profilit) | [profilbauglas@nsg.com](mailto:profilbauglas@nsg.com)



## Pilkington Profilit™ Systeme „eins in 2“ und „2 plus eins“

Mit den neuen Pilkington Profilit™ Systemen „eins in 2“ und „2 plus eins“ werden  $U_g$ -Werte von 1,3 bis herab zu 0,66 W/(m<sup>2</sup>K) erreicht. Weitere Details finden Sie auf den Folgeseiten.

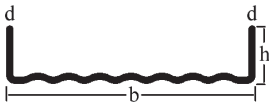
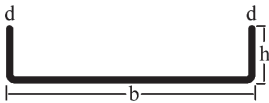
### Das Pilkington Profilit™-Lieferprogramm

Das Pilkington Profilit™-Lieferprogramm besteht aus 5 Profiltypen mit Glasdicke 6 mm und Flanshhöhe 41 mm (Typen K22, K25, K32, K50, K25 Wave) sowie aus 5 Profiltypen mit Glasdicke 7 mm und Flanshhöhe 60 mm (Typen K22/60/7, K25/60/7, K32/60/7, K25/60/7 Wave, K50/60/7). Die Profile sind auch mit Drahteinlage erhältlich.

Durch die Abstufungen der Breite, Flanshhöhe und Glasdicke stehen für nahezu jede Anwendung passende Profile zur Verfügung.

### Physikalische Eigenschaften und Maßangaben

#### Querschnitt:



Maße b, h, d siehe Querschnittsskizzen auf den vorherigen Seiten.

#### Toleranzen

$b \pm 2,0 \text{ mm}$ ,  $d \pm 0,2 \text{ mm}$ ,  $h \pm 1,0 \text{ mm}$ .

Schneidetoleranzen von  $\pm 3 \text{ mm}$  sind zulässig. Toleranzen gemäß EN 572-7. Die angegebenen Abmessungen sind Nennmaße.

### 3\_Glasfassaden

Bei der Verwendung von Pilkington Profilit™ sind die nationalen Anforderungen und Normen des jeweiligen Landes zu berücksichtigen.

Pilkington Profilit™	K22/60/7 OW	K22/60/7	K25/60/7 OW	K25/60/7	K32/60/7 OW	K32/60/7 OW	K32/60/7	K22 OW oder K22	K25 OW	K25	K32 OW oder K32	K50 OW oder K50
504	●	●	●	●	●	●	●	○	⊙	●	○	○
504 Draht	⊙	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○
504 16 Drähte	-	-	○	⊙	-	-	-	-	-	-	-	-
low-e plus	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
low-e plus Draht	○	○	○	⊙	○	○	○	○	○	○	○	○
Plus 1,7	⊙	●	●	●	⊙	⊙	○	○	○	●	○	○
Plus 1,7 Draht	○	⊙	○	⊙	○	○	○	○	○	○	○	○
Antisol	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Antisol Draht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Amethyst	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Amethyst Draht	○	○	○	⊙	○	○	○	○	○	○	○	○
I 220/6 low-e plus	-	-	○	●	-	-	-	-	-	-	-	-
I 292/6 low-e plus	-	-	-	-	○	○	⊙	-	-	-	-	-

Pilkington Profilit™	K22/60/7 OW	K22/60/7	K25/60/7 OW	K25/60/7	K32/60/7 OW	K32/60/7	K22 OW oder K22	K25 OW	K25	K32 OW oder K32	K50 OW oder K50
Opal und Custom Made Opal #	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○
Blue	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
T und T-H	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○
T Color Design H und T Color Design Decor H	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○


Oberflächenstrukturen wie Pilkington Profilit™ Slim Line, Macro, Klar oder Wave auf Anfrage.  
Mögliche Produktkombinationen oder Sonderprofile, die hier nicht gelistet sind, prüfen wir gerne auf Anfrage.  
Für die Anwendungen von Pilkington Profilit™ im jeweiligen Markt sind die relevanten nationalen und internationalen Normen und Bauvorschriften zu beachten.

- Lagerprodukt; regelmäßige Produktion
- Lagerprodukt, üblicherweise in kleineren Mengen vom Lager verfügbar; regelmäßige Produktion
- Auftragsbezogene Produktion; Mindestbestellmengen sind zu berücksichtigen
- # ohne CE-Kennzeichen.


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

ohne Neigung gegen die Vertikale, Pilkington Profilit™-Bahnen untereinander versiegelt gemäß abZ bzw. aBg Z-70.4-262, -263, -265, -269, -271 und -290; Windlasten sind für die Anwendung in Deutschland nach DIN EN 1991-1-4 bauseits zu ermitteln

Design- Windlast kN/m <sup>2</sup>	Einschalige Verglasung (Flansche innen)									
	K22 L/m	K25 L/m	K32 L/m	K50 L/m	K25 Wave L/m	K22/60/7 L/m	K25/60/7 L/m	K32/60/7 L/m	K25/60/7 Wave L/m	
0,75	2,67	2,53	2,27	1,88	2,53	4,22	3,99	3,59	3,99	
0,90	2,45	2,31	2,08	1,72	2,31	3,87	3,66	3,29	3,66	
1,05	2,27	2,14	1,93	1,59	2,14	3,58	3,39	3,05	3,39	
1,20	2,11	2,00	1,80	1,49	2,00	3,33	3,16	2,84	3,16	
1,35	2,00	1,89	1,70	1,41	1,89	3,16	2,99	2,69	2,99	
1,50	1,89	1,79	1,61	1,33	1,79	2,98	2,82	2,54	2,82	
1,80	1,72	1,63	1,47	1,22	1,63	2,72	2,58	2,32	2,58	
2,10	1,60	1,51	1,36	1,13	1,51	2,53	2,40	2,15	2,40	
2,40	1,49	1,41	1,27	1,05	1,41	2,36	2,23	2,01	2,23	
2,70	1,41	1,34	1,20	0,99	1,34	2,23	2,11	1,90	2,11	
3,00	1,34	1,27	1,14	0,94	1,27	2,12	2,00	1,80	2,00	
4,50	1,09	1,03	0,93	0,77	1,03	1,73	1,64	1,47	1,64	

Design- Windlast kN/m <sup>2</sup>	Doppelschalige Verglasung								 K25/60/7 Wave L/m
	K22 L/m	K25 L/m	K32 L/m	K50 L/m	K25 Wave L/m	K22/60/7 L/m	K25/60/7 L/m	K32/60/7 L/m	
0,75	3,77	3,57	3,21	2,66	3,57	5,96	5,65	5,08	5,65
0,90	3,46	3,27	2,94	2,44	3,27	5,47	5,17	4,65	5,17
1,05	3,20	3,03	2,72	2,26	3,03	5,06	4,79	4,31	4,79
1,20	2,98	2,82	2,54	2,11	2,82	4,71	4,46	4,02	4,46
1,35	2,83	2,67	2,40	1,99	2,67	4,46	4,22	3,80	4,22
1,50	2,67	2,53	2,27	1,88	2,53	4,22	3,99	3,59	3,99
1,65	2,55	2,41	2,17	1,80	2,41	4,02	3,81	3,43	3,81
1,80	2,44	2,31	2,07	1,72	2,31	3,85	3,64	3,28	3,64
1,95	2,35	2,22	2,00	1,65	2,22	3,71	3,51	3,16	3,51
2,10	2,27	2,14	1,93	1,59	2,14	3,58	3,39	3,05	3,39
2,25	2,19	2,07	1,87	1,54	2,07	3,46	3,27	2,94	3,27
2,40	2,11	2,00	1,80	1,49	2,00	3,33	3,16	2,84	3,16
2,55	2,06	1,94	1,75	1,45	1,94	3,25	3,07	2,76	3,07
2,70	2,00	1,89	1,70	1,41	1,89	3,16	2,99	2,69	2,99
2,85	1,94	1,84	1,65	1,37	1,84	3,07	2,91	2,61	2,91

### 3\_Glasfassaden

Design- Windlast kN/m <sup>2</sup>	Doppelschalige Verglasung								 K25/60/7 Wave L/m
	K22 L/m	K25 L/m	K32 L/m	K50 L/m	K25 Wave L/m	K22/60/7 L/m	K25/60/7 L/m	K32/60/7 L/m	
3,00	1,90	1,79	1,61	1,33	1,79	2,99	2,83	2,55	2,83
3,30	1,80	1,70	1,53	1,27	1,70	2,84	2,69	2,42	2,69
3,60	1,73	1,64	1,47	1,22	1,64	2,73	2,59	2,33	2,59
3,90	1,66	1,57	1,41	1,17	1,57	2,63	2,49	2,23	2,49
4,20	1,60	1,51	1,36	1,13	1,51	2,53	2,40	2,15	2,40
4,50	1,55	1,46	1,32	1,09	1,46	2,44	2,31	2,08	2,31

#### i

#### Hinweis:

Für die Ermittlung der Windlasten nach DIN EN 1991-1-4 auf die Verglasung sind u. a. objektbezogene Rahmenbedingungen wie z. B. Windlastzone, Gebäudehöhe und Gebäudegeometrie, Wandflächeneinteilung und ggf. die Geländekategorie zu berücksichtigen.

Für Pilkington Profilit™ Opal gelten die gleichen Einbaulängen wie für die korrespondierenden Standardprodukte.

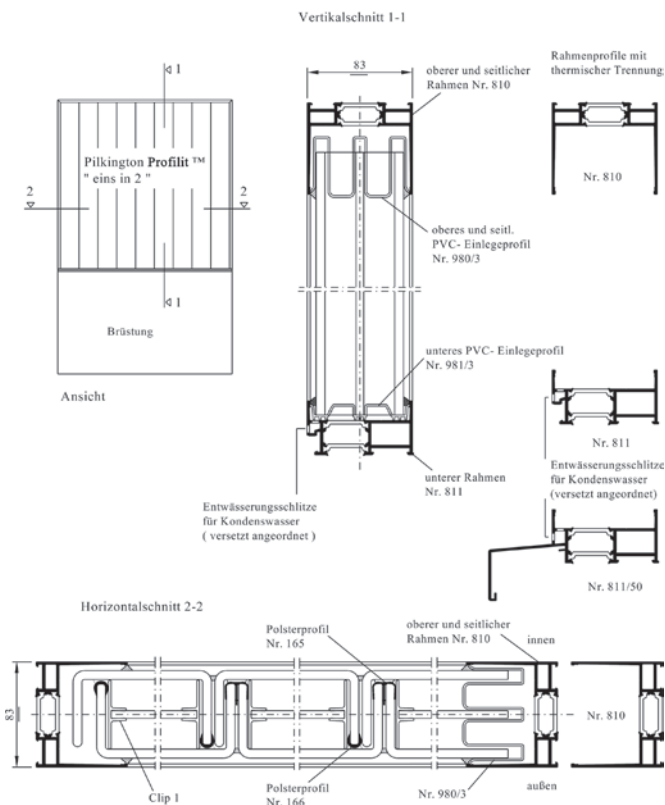
Für weitere Anwendungen wie z. B. thermisch vorgespannte Gläser (ESG), Horizontalverglasung, nicht versiegelte Pilkington Profilit™-Glasbahnen und geneigte Verglasungen bis max. 10°, sowie in Zweifelsfällen wenden Sie sich bitte an die Anwendungstechnik. Design-Windlast ist in Anlehnung an DIN 18008 das Produkt aus charakteristischer Windlast und Teilsicherheitsbeiwert 1,5.

## Pilkington Profilit™ System „eins in 2“

Zur weiteren Optimierung der bauphysikalischen Leistungsfähigkeit verfolgt das System Pilkington Profilit™ „eins in 2“ einen komplett neuen Ansatz für die Verglasung. Der Systembaukasten wird um vielfältige Anwendungs- und Gestaltungsoptionen ergänzt, die die charakteristischen Pilkington Profilit™ Fassaden energetisch und unter Designaspekten aufwerten.

Die Verglasung kann im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen bzw. Bauartgenehmigungen Z-70.4-262, -263, -265, -269, -271 und -290 wie eine doppelschalige Verglasung verwendet und bemessen werden.

### Pilkington Profilit™ „eins in 2“



### 3\_Glasfassaden

#### Pilkington Profilit™ System „2 plus eins“

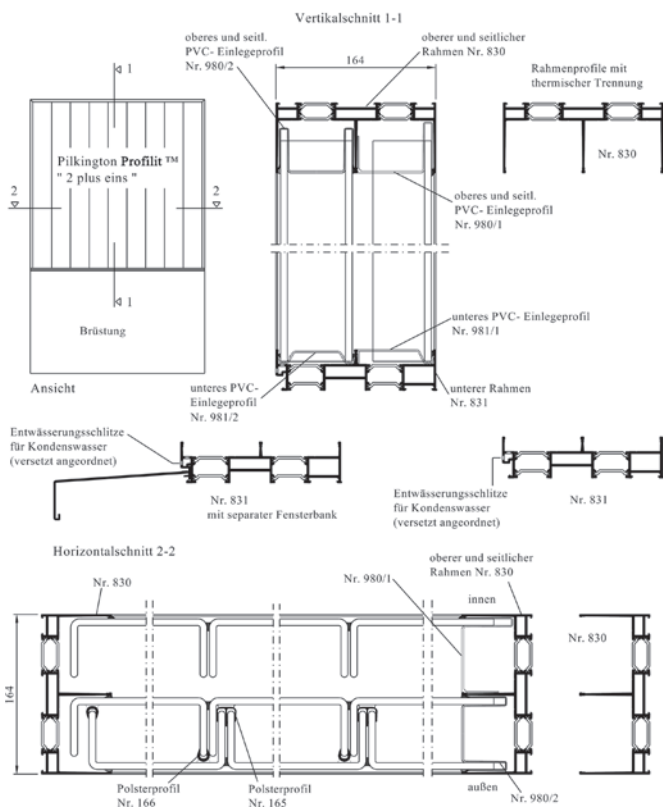
Auch dieses neue System kann im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen bzw. Bauartgenehmigungen Z-70.4-262, -263, -265, -269, -271 und -290 verwendet werden. Es bietet eine Vielzahl von neuen Produkt-kombinationen und sehr gute bauphysikalische Werte hinsichtlich sommerlichem und winterlichem Wärmeschutz.

Ausschreibungsunterlagen, Systemskizzen und weiterführende Informationen:



[www.pilkington.de/profilit](http://www.pilkington.de/profilit)

#### Pilkington Profilit™ „2 plus eins“



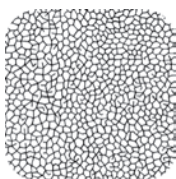
## Pilkington Profilit™ T Color Design und T Color Design Decor

Bereits seit vielen Jahren liefert die Bauglasindustrie GmbH mit Pilkington Profilit™ T Color ein bewährtes und sicheres Produkt zur optisch hochwertigen Gestaltung von Fassaden oder Innentrennwänden. Die thermisch vorgespannten und farbig emaillierten Profilglas-Elemente werden nun durch eine richtungweisende Weiterentwicklung ergänzt.

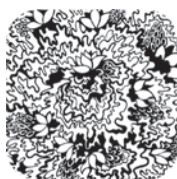
Ab sofort werden mit Pilkington Profilit™ T Color Design und T Color Design Decor Produkte angeboten, die architektonisch neue, fast uneingeschränkte Gestaltungsmöglichkeiten eröffnen. Durch die Veredlung mit keramischen Pigmenten ist es möglich, die Profilglas-Elemente nicht mehr nur einfarbig – vollflächig oder partiell – zu gestalten, sondern sie außerdem mit exklusiven Dekoren oder individuellen Icons, Bildern oder Schriftzügen zu versehen.

Dabei kann die Gestaltung sowohl lediglich eine Einzelscheibe umfassen, als auch über mehrere Glasbahnen hinweg appliziert und eingebrannt werden. So sind die Profilbaugläser nicht mehr nur architektonisches Stilmittel für lichtdurchflutete Fassaden- oder Industrieverglasungen, sondern wahre Designelemente, die auch im Innenraum überzeugen.

Beispiel für Dekore und Farben für den Außen- und Innenbereich sind:



Surrounded



Sumi



Marée



Caché



Allée



Close

Erhältlich in den Farben taupe, champagner, oliv, braun, schwarz oder weiß.

Weiterführende technische Informationen mit vielen Designbeispielen unter:



[www.pilkington.de/profilit](http://www.pilkington.de/profilit)

## 3\_Glasfassaden

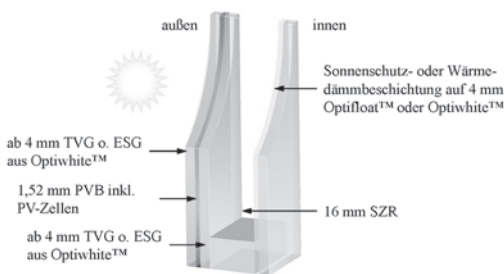
### 3.4\_Photovoltaik-Glas

Um die globalen Klimaziele zu erreichen reicht es nicht mehr aus, Gebäude nur mit niedrigstem Energiebedarf zu bauen und sie mit energieeffizienten Verglasungen auszustatten. Die Gebäude müssen als Plusenergiegebäude zukünftig selbst Energie erzeugen, z. B. mit bauwerkintegrierter Photovoltaik (BIPV). Modernes Photovoltaik-Glas kann beides: den Energiebedarf von Gebäuden minimieren und gleichzeitig elektrische Energie erzeugen.

Da Photovoltaik-Glas sowohl glasspezifische als auch elektrotechnische Anforderungen erfüllen muss, werden in Deutschland ggf. Zusatznachweise für die Verwendung bzw. Anwendung erforderlich. Details beschreibt die Broschüre „Technische Baubestimmungen für PV-Module“ der Allianz Bauwerkintegrierte Photovoltaik. (Download unter [allianz-bipv.org/wp-content/uploads/2023/03/Allianz-BIPV\\_Tech-Baubestimmungen\\_Jan\\_23.pdf](http://allianz-bipv.org/wp-content/uploads/2023/03/Allianz-BIPV_Tech-Baubestimmungen_Jan_23.pdf))

#### 3.4.1\_Pilkington Sunplus™ BIPV

Pilkington Sunplus™ BIPV ist ein Verbund-Sicherheitsglas mit integrierten Photovoltaikzellen. Es kann als Außenscheibe eines Sonnenschutz- oder Wärmedämmung-Isolierglases z.B. in Fenstern eingesetzt werden. Oder auch als Verbund-Sicherheitsglas in Fassadenplatten, Oberlichtern oder Brüstungen.



Zweischeiben-Isolierglas mit Pilkington Sunplus™ BIPV

Das Produkt verbindet die bewährte Zuverlässigkeit und Effektivität kristalliner Siliziumzellentechnologie mit Design, Qualität und jahrzehntelanger Expertise in Sachen Glas.

Pilkington Sunplus™ BIPV kann hinsichtlich Lichttransmission und g-Wert optimiert werden. In einer Isolierglaseinheit erfüllt es aktuelle Wärmedämm-Anforderungen. Durch die Kombination mit dem Weißglas Pilkington Optiwhite™ erreicht ein Maximum des Sonnenlichts die monokristallinen PV Zellen des Laminates und wandelt das Sonnenlicht in Energie um.

Pilkington Sunplus™ BIPV bietet viele Vorteile. Es ist so konzipiert, dass es sich leicht in das Design von Gebäuden integrieren lässt. Dabei ist eine individuelle Gestaltung nach Kundenwünschen möglich, denn je nach Bedarf ist eine Teil- oder Vollausslegung von PV-Zellen umsetzbar. Bei allen Gestaltungsoptionen steht die verwendete Zelltechnologie für Qualität, Haltbarkeit und Leistung.

Auch in ästhetischer Hinsicht kann Pilkington Sunplus™ BIPV punkten: Es ist eine elegante Lösung zur Energieerzeugung, die mit Transparenz, Privatsphäre und Funktionalität der Fassade im Einklang steht. Außerdem trägt es zur nachhaltigen Gestaltung von Gebäuden sowie zum Erreichen der Klimaziele bei.



Zusätzlich übernimmt Pilkington Sunplus™ BIPV eine aktive Rolle, indem es grünen Strom produziert und dadurch die Energiebilanz zugunsten der Umwelt verbessert: ein wichtiger Baustein zur Verwandlung von Gebäuden in Null- oder Plusenergiegebäude.

Die Verwendung von Pilkington Sunplus™ BIPV in einem modernen und energieeffizienten Gebäude kann auch wesentlich zu einem positiven Image beitragen. Unternehmen, die diese Technologie zum Beispiel für ihre Bürogebäude nutzen, zeigen soziale Verantwortung und Umweltbewusstsein.


Die maximalen Abmessungen betragen 2400x3600 mm. Es sind Verbund-Sicherheitsglas-Aufbauten aus TVG oder aus ESG mit Glasdicken von 2x4 mm bis 2x12 mm möglich, ebenso Mehrfachlaminare. Die Weiterverarbeitung zu Zwei- oder Dreifach-Isolierglas ist möglich.

Weitere Informationen, auch zu den elektrotechnischen Kennwerten, finden Sie in den Broschüren unter:



[www.pilkington.at/sunplus-bipv](http://www.pilkington.at/sunplus-bipv)




vetroCalc

---

Berechnung für:
1-fach Glas
2-fach Glas
3-fach Glas
Optionen

**Glas 1 (außen)**

Glasart:

Dicke (mm):

Beschichtung Pos. 1:

Beschichtung Pos. 2:

Berkling 60/3:

Glasseiten tauschen

**Scheibenzwischenraum**

SN (mm):

Gasfüllung:

Argon (%):  Krypton (%):  Luft (%):

**Glas 2 (innen)**

Glasart:

Dicke (mm):

Beschichtung Pos. 3:

Beschichtung Pos. 4:

Glasseiten tauschen

**Vergleichenkonstruktion**

Neigungswinkel der Vergleichen:  Standard 90° (berechnet)

**Randverbund**

Einbaubedingungen:

Glasabmessungen: Breite x Höhe  Produkthöhe:

MR1:  / MR2:

**Scheibenaufbau / 2-fach Glas**

**Glas 1 (außen)**

Glasart:

Dicke (mm):  Pos. 1:  Pos. 2:

SN (mm):  Argon (%):  Krypton (%):  Luft (%):

**Glas 2 (innen)**

Glasart:

Dicke (mm):  Pos. 3:  Pos. 4:

Neigungswinkel der Vergleichen:

Einbaubedingungen:

Glasabmessungen:  Produkthöhe:

**Berechnete LEW**

Leitwerttransmissiongrad: TL = 67 (%)

Gesamtleitwerttransmissiongrad: g = 36 (%)

Wärmedurchgangskoeffizient (30° - berechnete): Ug = 1,8 (W/m²K)

Labortest für ca.

Leitwerttransmissiongrad außen: RL = 16 (%)

Leitwerttransmissiongrad innen: RI = 16 (%)

Energieertragstransmissiongrad außen: TE = 34 (%)

Energieertragstransmissiongrad innen: RE = 36 (%)

Energieertragstransmissiongrad außen: EE = 43 (%)

Energieertragstransmissiongrad innen: EI = 36 (%)

Selbststrahlungstransmissiongrad außen: AEA = 29 (%)

Selbststrahlungstransmissiongrad innen: AEI = 1 (%)

g<sub>gl</sub> = 2 (%)

Faktorleistungsgewinn: Ig = 34 (%)

UV-Transmissionstransmissiongrad: TUV = 12 (%)

Emissionstransmissiongrad: EExt = -

EExt = -

EExt = -

EExt = -

**Detonausgabe / Druckkisten**

**INFRASTOP Brillant 8633**



Form:



Strasse:



PLZ/Ort:

Telefon:

E-Mail:

**Dokumente**

CE-Datenblatt  Produktidentifiziert 

Leistungserklärung  englisch  Technisches Datenblatt 

Ausschreibungstext 

vetroCalc - V 2.3.0 (20)
Flachglas Markenkreis GmbH
© 2023 Flachglas Markenkreis GmbH

# vetroCalc

## Die Berechnungssoftware für Ihre Projekte

Unsere umfangreiche Online-Software berechnet schnell licht- und energietechnische Kennwerte. Auf Wunsch generiert vetroClac technische Datenblätter oder geeignete Ausschreibungstexte. Zusätzlich bietet es die Möglichkeit, Leistungserklärungen und CE-Kennzeichnungen für den gewählten Glasaufbau zu erstellen.



# FLACHGLAS MARKENKREIS

## 4\_Gläser für den Schallschutz

<b>4.1</b>	<b>Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern</b>	<b>118</b>
4.1.1	Schalldämm-Verbund-Sicherheitsglas	118
4.1.2	Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern	121
4.1.3	Schalldämmung von Profilbauglas	122
<b>4.2</b>	<b>PHONSTOP® Schallschutz-Isolierglas</b>	<b>122</b>
4.2.1	Schalldämm-Maße	122
4.2.2	Technische Daten PHONSTOP® III und PHONSTOP®	124
4.2.3	Kombinationsmöglichkeiten	126
4.2.4	Schalldämmspektren PHONSTOP® III und PHONSTOP®	127



[www.phonstop.de](http://www.phonstop.de)



## 4\_Gläser für den Schallschutz

### 4.1\_Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern

#### 4.1.1\_Schalldämm-Verbund-Sicherheitsglas

Schalldämm-Verbundsicherheitsgläser werden mit speziellen Folien hergestellt, die hervorragende schalldämmende Eigenschaften aufweisen. Sie können sowohl als schalldämmende Einzelscheibe als auch in einem Schallschutz-Isolierglas PHONSTOP® im Zweifach-Aufbau oder als PHONSTOP® III im Dreifach-Aufbau eingesetzt werden.

Die Schalldämm-VSG vetroPhon® mit herkömmlicher Schalldämmfolie werden wie bisher mit dem Zusatz „L“ gekennzeichnet. Diese wird allerdings nur noch in den Dicken 0,76 mm bzw. 1,52 mm verarbeitet.

Die Schalldämmgläser Pilkington Optiphon™ ohne Zusatz-Bezeichnung „L“ werden mit einer neuen Folie in einer Dicke von 0,76 mm hergestellt. Sie können im Geltungsbereich von DIN 18008-2 (Linienförmig gelagerte Verglasungen) und DIN 18008-4 (Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen) uneingeschränkt verwendet werden. Der einzelne Anwendungsfall ist zu prüfen.

Die Tabelle zeigt Messergebnisse der Schalldämm-VSG. Die Folienarten führen im Bereich der üblichen Messtoleranzen zu vergleichbaren  $R_w$ -Werten.

Schalldämm-VSG	Dicke mm	Foliendicke mm	$R_w$ dB	C dB	$C_{tr}$ dB
6.8	7	0,76	36	-1	-4
8.8	9	0,76	37	0	-2
8.8 L	9	0,76	37	-1	-4
10.8	11	0,76	38	-1	-3
10.8 L	11	0,76	38	-1	-2
12.8	13	0,76	40	-1	-3
12.8 L	13	0,76	39	0	-2
16.8	17	0,76	41	-1	-3

Minimale Abmessung: 24 cm x 24 cm

Maximale Abmessung: 600 cm x 321 cm

## Ergänzende Hinweise zu vetroPhon® L

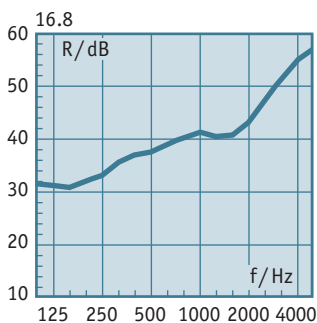
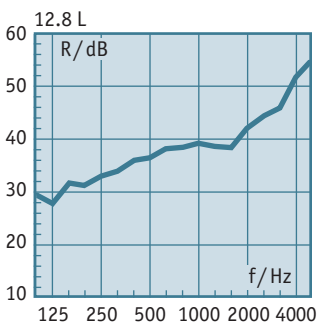
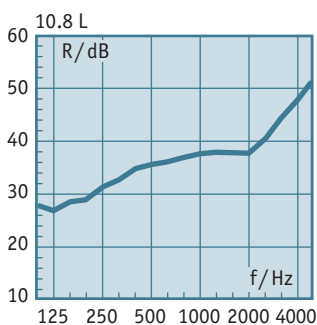
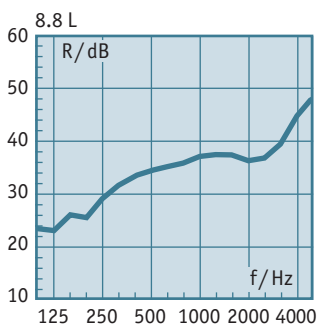
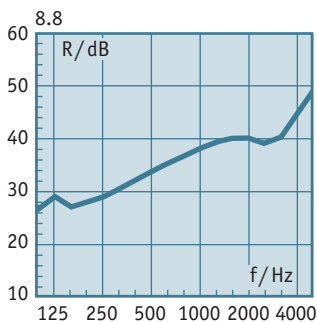
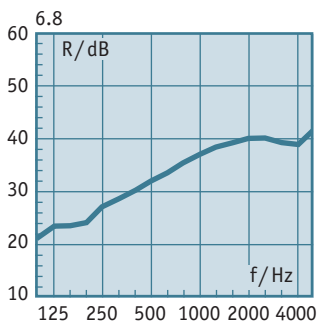
Das Deutsche Institut für Bautechnik hatte mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ) Z-70.3-89 die Verwendung von Schalldämmverbundglas vom Typ vetroPhon® als VSG im Sinne von DIN 18008 zugelassen.

Diese abZ ist zwar offiziell am 14.04.2020 abgelaufen. Übergangsweise ist sie jedoch gemäß den Vollzugshinweisen der Landesbauministerien von Oktober 2016 von den Baubehörden weiterhin als Verwendbarkeitsnachweis anzuerkennen, sofern der VSG-Hersteller z.B. per Herstellererklärung oder freiwilliger Technischer Dokumentation (fTD) nach Abschnitt D.3 der landeseigenen Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwV TB) bestätigt, dass die VSG-Produktion nach wie vor gemäß dieser abZ erfolgt.

Alternativ bzw. zusätzlich dazu liegt das Gutachten G-70-20-0001 des DIBT vor, das die Eignung für die Anwendung als VSG im Sinne von DIN 18008 nachweist und die einzuhaltenden konstruktiven und herstellertechnischen Randbedingungen entsprechend denen der o.g. abgelaufenen abZ beschreibt.

Damit darf Tabelle B.1 der DIN 18008-4 mit den linienförmig gelagerten Verglasungen mit nachgewiesener Stoßsicherheit (s. Kapitel 8.4.2) auch für die Schalldämm-VSG verwendet werden. Lediglich im Überkopfbereich gibt es für Schalldämm-VSG vetroPhon®, das in unseren Tabellen mit dem Zusatz „L“ gekennzeichnet ist, die Einschränkung auf allseitig linienförmige Lagerung mit einem Maximalmaß von 1,25 m x 2,50 m.

## 4\_Gläser für den Schallschutz



#### 4.1.2\_Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern

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

Typ	Widerstands- klasse nach EN 356	Gesamt- dicke	$R_w$	C	$C_{tr}$
		mm	dB	dB	dB
Floatglas	-	3	28	-1	-4
		4	29	-2	-3
		5	30	-1	-2
		6	31	-2	-3
		8	32	-2	-3
		10	33	-2	-3
		12	34	0	-2
		15	36	-1	-2
		19	38	-2	-4
SIGLA® – Verbund- sicherheitssglas	s. Kapitel 6.9	6	32	-1	-3
		8	33	-1	-3
		10	34	-1	-3
		12	35	-1	-3
		16	36	-1	-3
		20	37	-1	-3
		24	38	-1	-3
ALLSTOP® Phon Multilaminat 20/10	P4A	20 ±1	42	-1	-3
ALLSTOP® Phon Multilaminat 28/10	P5A <sup>1)</sup>	28 ±1	44	0	-3

min. Abmessung: 24 cm x 24 cm (20 cm x 30 cm bei ALLSTOP® Phon)

max. Abmessung: 600 cm x 321 cm (600 cm x 280 cm bei ALLSTOP® Phon)

<sup>1)</sup> P4A extern, P5A intern ermittelt

## 4\_Gläser für den Schallschutz

### 4.1.3\_Schalldämmung von Profilbauglas

Schalldämmwerte von ein- und mehrschaligem Profilbauglas: siehe Kapitel Pilkington Profilit™-Profilbauglas.

### 4.2\_PHONSTOP® Schallschutz-Isolierglas

Die Schallschutzglaspalette umfasst sowohl PHONSTOP® III Dreischeiben-Isoliergläser als auch PHONSTOP® – im 2-fach Aufbau. Stark asymmetrische äußere Gläser, ein geeigneter Scheibenzwischenraum und der Einsatz von Schalldämm-VSG sorgen für die gute Schalldämmung. Alle PHONSTOP®-Aufbauten werden standardmäßig mit Wärmedämm-Beschichtungen und einer Argonfüllung kombiniert.

Zur Produktbezeichnung:

Der Zusatz „LN“ in der Produktbezeichnung weist darauf hin, dass ein neues Schalldämm laminat eingesetzt wird. Die Foliendicke der geprüften Aufbauten konnte auf maximal 0,76 mm begrenzt werden.

Bei den mit einem „L“ gekennzeichneten PHONSTOP-Typen handelt es sich um die Folie in herkömmlicher Qualität. Sie wird in einer Dicke von 0,76 mm und 1,52 mm verwendet.

PHONSTOP® TH S3 weist auf die Kombination mit THERMOPLUS® S3 hin. Die Kennzeichnung TH S3 muss bei der Bestellung immer mit genannt werden, um Verwechslungen auszuschließen. Beispiele:

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

#### 4.2.1\_Schalldämm-Maße

##### **Bewertetes Schalldämm-Maß $R_W$ ( $R_{W,p}$ )**

Das bewertete Schalldämm-Maß  $R_W$  eines Bauteils (z.B.: Verglasung, Fenster) wird im Prüfstand ohne Flankenübertragung ermittelt. Die Schallübertragung findet ausschließlich über das Bauteil statt. Die Messwerte werden nach DIN EN ISO 717-1 bewertet.

## **Bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_W$**

Der  $R'_W$ -Wert ist das im eingebauten Zustand gemessene Schalldämm-Maß mit den dort vorhandenen Flanken- und Nebenwegen. Die Messwerte werden nach DIN EN ISO 717-1 bewertet.

## **Spektrumanpassungswerte $C$ ; $C_{tr}$**

Neben der Einzahlangabe des bewerteten Schalldämm-Maßes  $R_W$  sind sogenannte Spektrum-Anpassungswerte „ $C$ “ in der Norm DIN EN ISO 717-1 definiert. Diese Korrekturwerte berücksichtigen bestimmte Standardlärmsituationen und passen das bewertete Schalldämm-Maß an die jeweilig vorherrschende Außengeräuschquelle an. Die  $C$ -Werte berücksichtigen das subjektive Empfinden des Nutzers. Die Prüfzeugnisse weisen auch 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 „ $C_{tr}$ “ 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 bis 5000 Hz statt wie bisher den bauakustischen Bereich von 100 bis 3150 Hz ( $C$ ,  $C_{tr}$ ).

## **Prüfzeugnisse**

Alle genannten PHONSTOP®-Typen haben ein Schalldämm-Prüfzeugnis einer notifizierten Stelle. 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.

## 4\_Gläser für den Schallschutz

### 4.2.2\_Technische Daten PHONSTOP® III und PHONSTOP®

Typ	Aufbau <sup>1)</sup>	R <sub>w</sub>	C	C <sub>tr</sub>	C	C <sub>tr</sub>	Gesamtdicke	Gewicht	U <sub>g</sub> <sup>2)</sup> / W / (m <sup>2</sup> K)	Absturz- sicherung <sup>3)</sup>
TH S3	mm	dB	dB	dB	100-5000 dB	100-5000 dB	mm	kg/m <sup>2</sup>	TH S3 DIN EN 673	
<b>PHONSTOP® III mit Argonfüllung</b>										
40/37	8 (12) 4 (12) 4	37	-2	-7	-1	-7	40	40	0,7	-
42/39	8 (12) 4 (12) 6	39	-2	-5	-1	-5	42	45	0,7	-
44/40 V	8 VSG <sup>5)</sup> (12) 4 (12) 8 VSG <sup>6)</sup>	40	-2	-5	-1	-5	45	52	0,7	+
42/41 V	8 VSG <sup>6)</sup> (12) 4 (12) 6 VSG <sup>6)</sup>	41	-1	-5	0	-5	43	47	0,7	+
43/42 LN <sup>4)</sup>	6 (12) 4 (12) 8.8	42	-3	-8	-2	-8	43	46	0,7	++
47/42 V	6 (14) 4 (14) 44.2	42	-2	-7	-1	-7	47	46	0,6	++
47/43 LN <sup>4)</sup>	6 (14) 4 (14) 8.8	43	-2	-7	-1	-7	47	46	0,6	++
45/43 LN <sup>4)</sup>	8 (12) 4 (12) 8.8	43	-2	-7	-1	-7	45	51	0,7	++
50/44 V	8 (12) 6 (12) 12 VSG <sup>6)</sup>	44	-2	-5	-1	-5	50	66	0,7	++
55/46 LN <sup>4)</sup>	8 (14) 6 (14) 12.8	46	-2	-6	-1	-6	55	66	0,6	++
50/47 LN <sup>4)</sup>	10.8 <sup>7)</sup> (12) 6 (12) 8.8	47	-2	-7	-1	-7	50	62	0,7	+
52/49 LN <sup>4)</sup>	12.8 (12) 6 (12) 8.8	49	-1	-7	0	-7	52	67	0,7	+
56/50 LN <sup>4)</sup>	12.8 (14) 6 (14) 8.8	50	-2	-7	-1	-7	56	67	0,6	+

<sup>1)</sup> Bei Unterschreiten einer Kantenlänge von 60cm (70cm bei 3-fach Gläsern) empfehlen wir die Verwendung von ESG bei der dünneren äußeren Scheibe;

<sup>2)</sup> U<sub>g</sub>-Wert für die Kombination mit THERMOPLUS® S3

<sup>3)</sup> Kombination mit absturzsichernden Eigenschaften s. Kapitel 4.2.3

<sup>4)</sup> LN Aufbau mit Pilkington Optiphon™

<sup>5)</sup> L Aufbau vetroPhon®

<sup>6)</sup> SIGLA® mit 0,76 mm Folie;

<sup>7)</sup> asymmetrisches Schalldämm-VSG

Typ	Aufbau <sup>1)</sup> mm	R <sub>w</sub> dB	C dB	C <sub>tr</sub> dB	C 100-5000 dB	C <sub>tr</sub> 100-5000 dB	Gesamt- dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	U <sub>g</sub> <sup>2)</sup> / W / (m <sup>2</sup> K) TH S3 DIN EN 673	Absturz- sicherung <sup>3)</sup>
<b>PHONSTOP® mit Argonfüllung</b>										
28/37	8 (16) 4	37	-2	-5	-1	-5	28	30	1,1	-
29/39 LN <sup>4)</sup>	4 (16) 8.8	39	-3	-7	-2	-7	29	31	1,1	++
32/40	10 (16) 6	40	-2	-5	-1	-5	32	40	1,1	-
30/40V	8 VSG <sup>6)</sup> (16) 6 VSG <sup>6)</sup>	40	-2	-6	-1	-6	31	37	1,1	+
29/40 LN <sup>4)</sup>	6 (16) 6.8	40	-2	-6	-1	-6	29	31	1,1	-
36/42V	12 VSG <sup>6)</sup> (16) 8 VSG <sup>6)</sup>	42	-1	-4	0	-4	37	52	1,1	+
31/42 LN <sup>4)</sup>	8 (16) 6.8	42	-3	-7	-2	-7	31	36	1,1	-
37/43 LN	8 (16) 12.8	43	-2	-6	-1	-6	37	51	1,1	++
35/44 LN <sup>4)</sup>	10 (16) 8.8	44	-2	-6	-1	-6	35	46	1,1	++
39/45 L <sup>5)</sup>	10 (16) 12.8 L	45	-2	-6	-1	-6	39	56	1,1	++
39/48 L <sup>5)</sup>	12.8 L (16) 9.5 L	48	-2	-7	-1	-7	39	52	1,1	+
44/51 LN <sup>4)</sup>	14.8 <sup>7)</sup> (16) 12.8	51	-2	-6	-1	-6	44	67	1,1	+
46/51 LN <sup>4)</sup>	16.8 (16) 12.8	51	-1	-6	0	-6	46	72	1,1	+

<sup>1)</sup> Bei Unterschreiten einer Kantenlänge von 60cm (70cm bei 3-fach Gläsern) empfehlen wir die Verwendung von ESG bei der dünneren äußeren Scheibe;

<sup>2)</sup> U<sub>g</sub>-Wert für die Kombination mit THERMOPLUS® S3

<sup>3)</sup> Kombination mit absturzsichernden Eigenschaften s. Kapitel 4.2.3

<sup>4)</sup> LN Aufbau mit Pilkington Optiphon™

<sup>5)</sup> L Aufbau mit vetroPhon®

<sup>6)</sup> SIGLA® mit 0,76 mm Folie;

<sup>7)</sup> asymmetrisches Schalldämm-VSG

## 4\_Gläser für den Schallschutz

### 4.2.3\_Kombinationsmöglichkeiten

#### **PHONSTOP® – Aufbauten mit absturzsichernden Eigenschaften**

In Fällen, in denen Schalldämmaufbauten auch absturzsichernde Eigenschaften erfüllen müssen, sind auch die Anforderungen der DIN 18008-4 zu beachten (s. auch Kapitel 8.4.2). Eine Reihe von PHONSTOP®-Aufbauten erfüllen absturzsichernde Funktionen, wenn sie unter Verwendung von Sicherheitsgläsern hergestellt werden und gewisse Randbedingungen eingehalten werden.

Zur Verwendbarkeit der Schalldämm-VSG s. Hinweis in Kapitel 4.1.1.

Die in der PHONSTOP®-Tabelle in der Spalte „Absturzsicherung“ mit einem „+“ gekennzeichneten Aufbauten erfüllen die Mindestanforderungen des allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (abP) P-2020-3023 der Pilkington Deutschland AG für absturzsichernde Verglasungen, sofern die Mindestdicke des angriffseitigen VSG gemäß Prüfzeugnis eingehalten wird.

Mit „++“ gekennzeichnete Aufbauten entsprechen den in der Tabelle B.1 der DIN 18008-4 aufgeführten absturzsichernde Aufbauten mit nachgewiesener Stoßsicherheit, falls

- die monolithischen Scheiben aus DELODUR®/DELODUR®-H Einscheiben-Sicherheitsglas hergestellt sind,
- das VSG der dem Angriff abgewandten Seite (i.d.R. als Außenscheibe) angeordnet wird und
- die Formatbeschränkungen der Tabelle B1 eingehalten werden.

Zur Verwendung der Tabelle B.1 sind die Abschnitte 6.1, 6.2 und Anhang B.1 der DIN 18008-4 zu beachten.

#### **Kombination mit INFRASTOP®/vetroSol®**

Die Kombination mit Sonnenschutzbeschichtungen ist unter Berücksichtigung der Hinweise in Kapitel 2 (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.

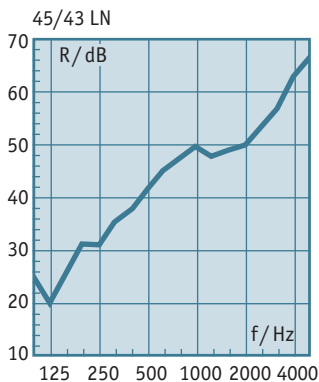
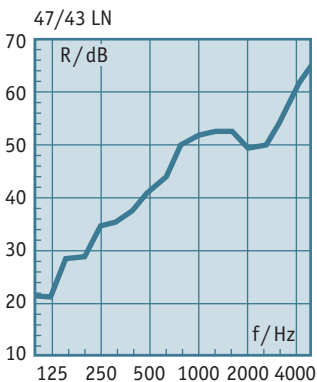
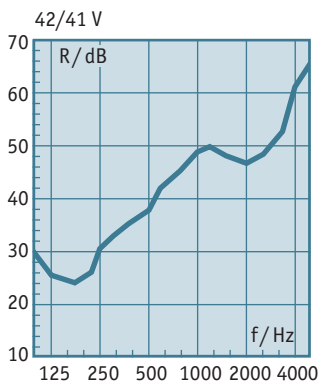
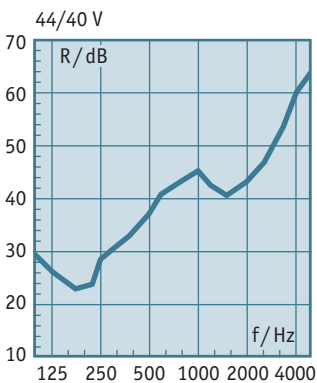
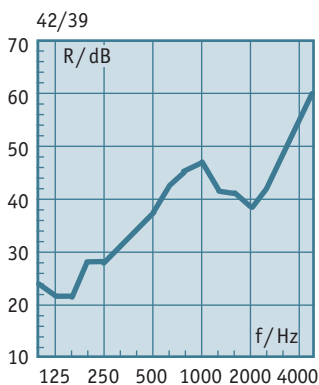
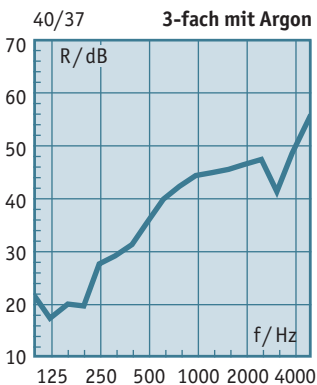
#### **SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas**

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

#### **Gussglas/Ornamentglas**

ist möglich.

#### 4.2.4\_Schalldämmenspektren PHONSTOP® III und PHONSTOP®



# 4\_Gläser für den Schallschutz

1

2

3

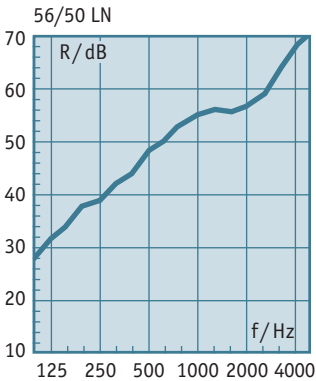
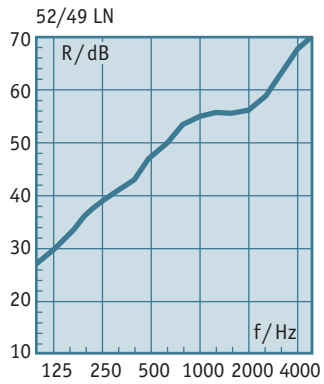
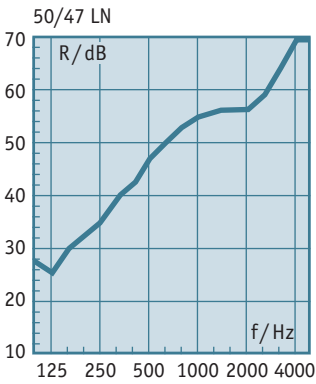
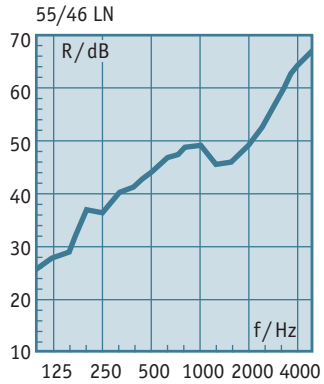
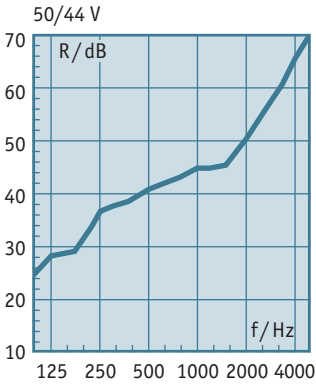
4

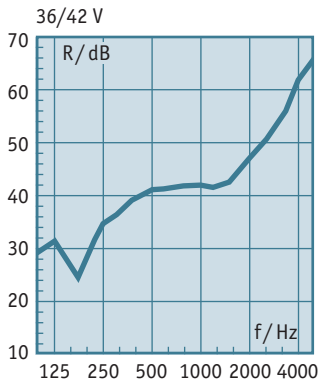
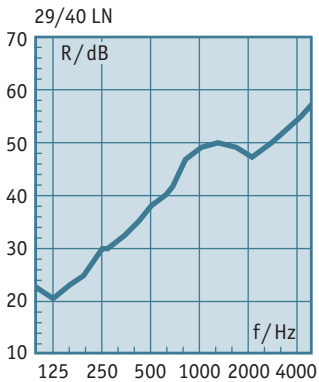
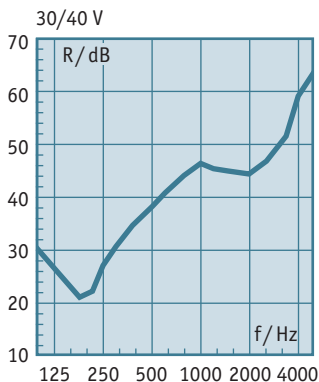
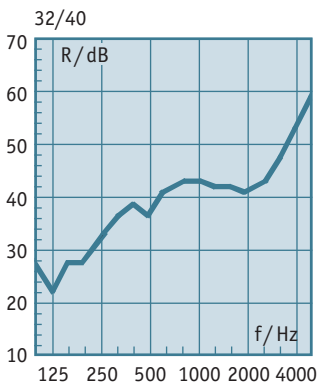
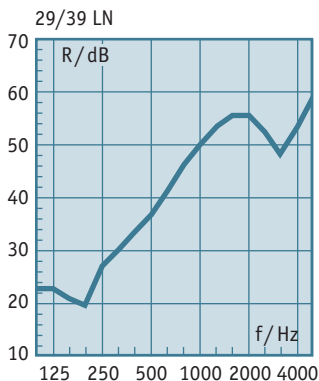
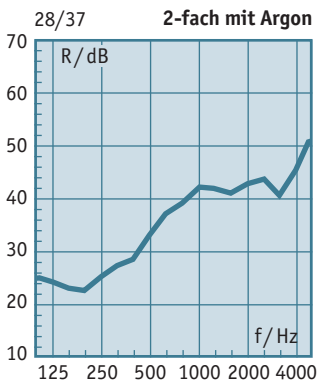
5

6

7

8





# 4\_Gläser für den Schallschutz

1

2

3

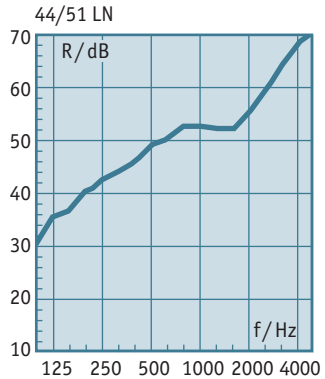
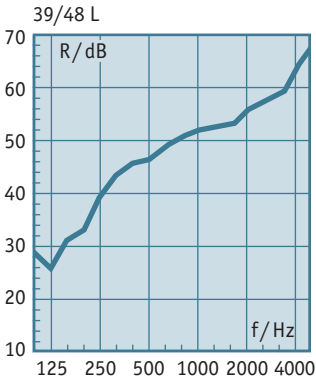
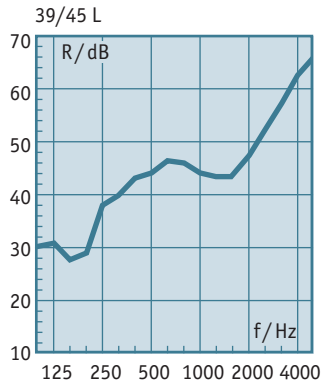
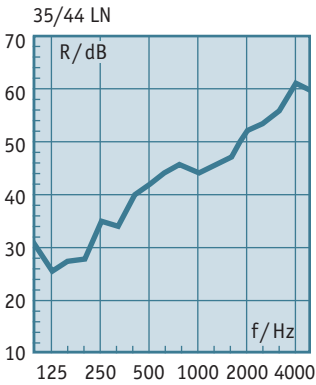
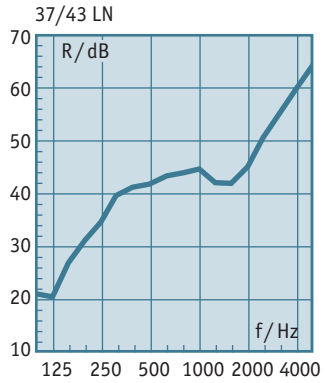
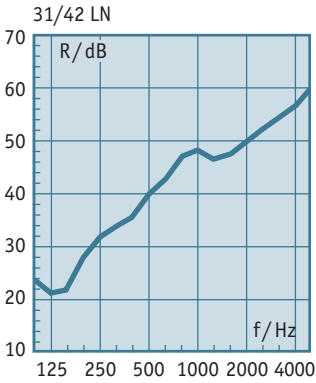
4

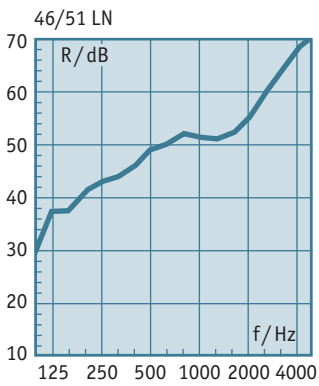
5

6

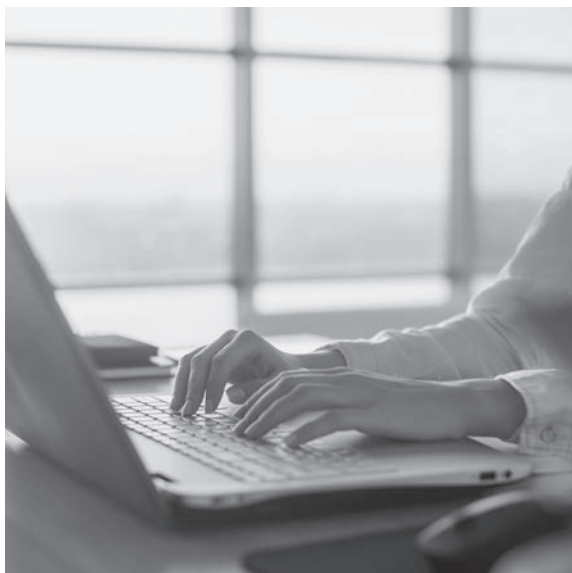
7

8





- 1
- 2
- 3
- 4**
- 5
- 6
- 7
- 8



## GlasWissen

### Mit dem Experten-Blog stets gut informiert

GlasWissen ist unser Internetblog, in dem wir aktuelle Glas- und Branchen-Informationen veröffentlichen. Wenn Sie über diese Neuigkeiten stets aktuell informiert sein möchten, abonnieren Sie unseren kostenlosen GlasWissen Newsletter.

[www.glaswissen.info](http://www.glaswissen.info)



**FLACHGLAS**  
MARKENKREIS

## 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

<b>5.1</b>	<b>ALLSTOP® Privat und ALLSTOP® Sicherheitsgläser</b>	<b>134</b>
5.1.1	ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas	134
5.1.2	ALLSTOP® Sicherheitsglas	140
5.1.3	ALLSTOP® mit VdS-Anerkennung	147
5.1.4	ALLSTOP® Sprengwirkungshemmend	148
5.1.5	ALLSTOP® für Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute	149
5.1.6	ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise	150
5.1.7	ALLSTOP® Größentoleranzen und Kantenbearbeitung	151
<b>5.2</b>	<b>SILATEC Sicherheitsgläser</b>	<b>152</b>
5.2.1	SILATEC Beschusshemmende Sicherheitsgläser nach EN 1063	152
5.2.2	SILATEC Sonderklassifiziertes beschusshemmendes Sicherheitsglas	154
<b>5.3</b>	<b>Alarmglas</b>	<b>156</b>
5.3.1	Multisafe Alarmglas	156
5.3.2	SMARELIO Protect – Smarter Alarmsensor für Isolierglas	158
<b>5.4</b>	<b>SILATEC Sicherheitsglas für Paniktüren</b>	<b>159</b>
<b>5.5</b>	<b>SILATEC Schutzscheiben für Maschinen</b>	<b>162</b>



[www.allstop.de](http://www.allstop.de)



# 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

## 5.1\_ALLSTOP® Privat und ALLSTOP® Sicherheitsgläser

Unsere Sicherheitsgläser sind unterteilt in die Produktlinien ALLSTOP® Privat und ALLSTOP®. Diese bieten hohen bis höchsten Schutz gegenüber Einbruchversuchen und Beschuss.

### 5.1.1\_ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas

ALLSTOP® Privat ist ein Verbund-Sicherheitsglas, das Schutz vor Einbruchversuchen durch Gelegenheitstäter bietet. Es besteht aus mindestens zwei Glasscheiben, die mittels einer hochfesten Kunststoffolie verbunden sind. Die Sicherheitseigenschaften werden durch das Haften der Glassplitter an der Kunststoffolie erreicht.

Auch für spezielle Anwendungen, z.B. raumhohe Verglasungen, Absturzsicherungen oder Horizontalverglasungen bietet sich ALLSTOP® Privat an. Denn die verwendete Kunststoffolie entspricht den Mindestanforderungen der Landesbauordnung. Die Sicherheitseigenschaften von ALLSTOP® Privat können hinsichtlich Einbruchhemmung durch Verstärkung der Kunststoffolie weiter verbessert werden.

ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas ist nach der Norm EN 356 auf Widerstand gegen manuellen Angriff geprüft. Die Norm sieht je nach Sicherheitsanforderung unterschiedliche Leistungsklassen vor. Die Prüfung erfolgt mit einer 4,11 kg schweren Stahlkugel. Unterschiedliche Fallhöhen beschreiben die Widerstandsklassen P1A bis P5A. Die Prüfung nach der Richtlinie 2163 der VdS Schadenverhütung GmbH erfolgt seit 2016 in den Klassen EH 01 und EH 02 mit gleichen Fallhöhen wie in den Klassen P4A und P5A.

Widerstandsklasse des Glases nach EN 356 bzw. VdS 2163	Fallhöhe der 4,11 kg Stahlkugel
P1A	1500 mm (3 Treffer)
P2A	3000 mm (3 Treffer)
P3A	6000 mm (3 Treffer)
P4A bzw. EH01	9000 mm (3 Treffer)
P5A bzw. EH02	9000 mm (9 Treffer)

Die folgende Tabelle zeigt die Einfach- und Isolierglasaufbauten unserer geprüften ALLSTOP® Privat Sicherheitsgläser mit ihren jeweils erreichten Widerstandsklassen gegen manuellen Angriff (EN 356 und VdS 2163).

## ALLSTOP® Privat Sicherheitsgläser

Typ	SZR mm	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse		VdS-Aner- kennung	U <sub>g</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	T <sub>L</sub> %	g %	Max. Größe cm x cm
				EN 356	EN 1063					
<b>ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas</b>										
P2 A-10	4/4	8,5±0,5	21				5,5	89	80	255 x 360
	5/5	10,5±0,5	26	P2A	-	-	5,4	89	79	280 x 595
	6/6	12,5±0,5	31				5,4	88	76	
P4 A-10	4/4	9,5±0,6	22			M102370	5,4	89	79	255 x 360
	5/5	11,5±0,6	27	P4A	-	EH01	5,3	89	77	280 x 595
	6/6	13,5±0,6	32				5,3	87	75	
P5 A-10	4/4	11±0,8	23			M102374	5,2	89	77	255 x 360
	5/5	13±0,8	28	P5A	-	EH02	5,1	88	76	280 x 595
	6/6	15±0,8	33				5,1	87	73	
P5 A-11	4/4	10,3±0,7	22				5,3	89	78	255 x 360
	5/5	12,3±0,7	27	P5A	-	-	5,2	88	77	280 x 595
	6/6	14,3±0,7	32				5,2	87	74	
<b>ALLSTOP® Privat Sicherheits-Isolierglas</b>										
P2 A-20	16	29±1,5	31	P2A	-	-	1,1	81	60	255 x 360 <sup>1)</sup>
P4 A-20	16	29±1,5	32	P4A	-	EH01	1,1	81	60	
P5 A-20	16	31±1,5	33	P5A	-	EH02	1,1	81	60	
P5 A-21	16	30±1,5	32	P5A	-	-	1,1	81	60	

Die Isolierglaswerte gelten für 4 mm Außenglas und das jeweils dünnste ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas 4/4. U<sub>g</sub> nach EN 673 und T<sub>L</sub>, g nach EN 410, im Isolierglas für eine Kombination mit THERMOPLUS® S3 auf Pos. 2 und Argonfüllung. Weitere SZR-Größen und U<sub>g</sub>-Werte siehe „ALLSTOP® und Wärmedämmung“.

<sup>1)</sup> Größere Abmessungen bis 280 cm x 595 cm bei Erhöhung der Glasdicken möglich.

## 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

### Einbruchhemmende Bauteile nach Fenster- und Türennorm

Nach der Fenster- und Türennorm EN 14351-1 sind im CE-Kennzeichen die einbruchhemmenden Eigenschaften des Bauteils anzugeben. Die zugehörige Prüfung und Klassifizierung des Bauteils erfolgt nach den Normen EN 1627 bis EN 1630 in den acht Widerstandsklassen RC 1 N bis RC 6.

Geprüft wird dabei neben der statischen und dynamischen Belastbarkeit auch die Widerstandszeit des Bauteils in einem genormten manuellen Einbruchversuch. Je nach angestrebter Bauteil-Widerstandsklasse kommen dabei verschiedene Sätze typischer Einbruchwerkzeuge, vom Schraubendreher bis hin zum elektrischen Winkelschleifer und Spalthammer, zum Einsatz.

Bauteil-Widerstandsklasse nach EN 1627	Täterprofil	Werkzeugsatz nach EN 1630	Widerstandszeit in Minuten
RC 1 N, RC 1	Gelegenheits-einbrecher	A1	–
RC 2 N, RC 2		A2	3
RC 3	Durchschnittseinbrecher	A3	5
RC 4	Erfahrener Einbrecher	A4	10
RC 5	Sehr erfahrener Einbrecher	A5	15
RC 6		A6	20

Für die oben beschriebenen Prüfungen fordern die Normen, je nach angestrebter Bauteil-Widerstandsklasse folgende Mindest-Widerstandsklassen des Glases (ab RC 2 sog. „RC-plus-2-Regel“):

Bauteil-Widerstandsklasse nach EN 1627	Mindest-Widerstandsklasse des Glases nach EN 356
RC 1 N, RC 2 N	P4A bei Prüfung nach EN 1628 bis EN 1630, sonst keine (ggf. nationale) Anforderung
RC 1	P2A
RC 2	P4A
RC 3	P5A
RC 4	P6B
RC 5	P7B
RC 6	P8B

Die tatsächlich erforderliche Widerstandsklasse und Einbaurichtung des Glases stehen erst nach bestandener Bauteilprüfung fest. Sie sind den Systemdokumenten des Fenster-/Profilherstellers zu entnehmen.

## Einbruchhemmende Bauteile nach VdS Schadenverhütung GmbH

Einbruchhemmende Bauteile erhöhen nicht nur unmittelbar die Gebäudesicherheit. Sie zahlen sich auch bei der Gebäudeversicherung aus. Denn die Sachversicherer machen die Höhe der Versicherungsbeiträge von der Qualität der mechanischen Sicherungseinrichtungen abhängig.

Die VdS Schadenverhütung GmbH definiert im Auftrag der Versicherungswirtschaft in ihren Sicherungsrichtlinien die Eigenschaften einbruchhemmender Bauteile wie folgt:

VdS-Klasse der mechanischen Sicherung	Leistungsmerkmal	ähnliche Widerstandsklasse nach EN 1627
N	begrenzter Grundschutz	RC 2
A	wie N, zusätzlich definierter Schutz gegen professionelle Einbruchtechniken	RC 3
B	wie A, zusätzlich Schutz gegen zerstörungsfreie Überwindungstechniken	RC 4
C	wie B, zusätzlich Schutz gegen elektrisch betriebene Werkzeuge	RC 5

Welche Einbruchhemmungsklasse die Bauteile bzw. die darin befindlichen Gläser aufweisen müssen, sollte der Bauherr auf Grundlage der Sicherungsrichtlinien mit seinem Sachversicherer klären. Eine aktuelle Liste der VdS-anerkannten mechanischen Sicherungseinrichtungen (Fenster, Türen, Ausfachungen, Fassadenelemente etc.) ist zu finden unter:



[www.vds.de](http://www.vds.de)



## Sicherungsrichtlinien der VdS Schadenverhütung GmbH

Sicherungsmaßnahmen sollten sich immer auch am Einzelfall orientieren. Es ist daher nicht immer ausreichend, eine einzige Sicherungsmaßnahme zu formulieren. Oftmals ist es sinnvoll, mechanische Sicherungsmaßnahmen mit Einbruchmeldeanlagen (EMA) zu kombinieren. Die VdS Schadenverhütung GmbH gibt in ihren Sicherungsrichtlinien je nach Einsatzzweck geeignete Kombinationen an.

Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft die Kriterien und Zuordnungen nach den „Sicherungsrichtlinien für Haushalte“ VdS 691.

## Klassenzuordnung und Deckungssummen nach den Sicherungsrichtlinien für Haushalte VdS 691

Sofern nicht etwas anderes vereinbart ist, gilt die folgende Klassenzuordnung für Haushalte in	Versicherungssumme in EUR	Wertsachen 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	B
nicht ständig bewohnten Wohnungen in einem von Dritten ständig bewohnten Gebäude	über 150.000	über 50.000	A	B
	bis 50.000	bis 10.000	N	nicht gefordert
	über 50.000	über 10.000	A	A
nicht ständig bewohnten Gebäuden	bis 100.000	bis 20.000	A	A
	über 100.000	über 20.000	A	B
Die Sicherungsmaßnahmen sind individuell mit dem Versicherer zu vereinbaren.				

In den „Sicherungsrichtlinien für Geschäfte und Betriebe“ VdS 2333 werden je nach Art des zu sichernden Betriebes und der Sicherungsklasse SG1 bis SG6 unterschiedliche Sicherungsmaßnahmen empfohlen. Die Zuordnungen der Betriebsarten zu den Sicherungsklassen SG1 bis SG6 sind im „Betriebsartenverzeichnis“ VdS 2559-1 zu finden.

Eine speziell für Banken definierte Sicherungsklasse ist die Klasse SG 5. Die zugehörigen Sicherungsmaßnahmen werden in den „Sicherungsrichtlinien für Banken, Sparkassen und sonstige Zahlstellen“ VdS 2472 beschrieben.

Die Sicherungsmaßnahmen für Sammlungen von Kunst- und Kulturgegenständen sind den „Sicherungsrichtlinien für Museen und Ausstellungshäuser“ VdS 3511 zu entnehmen.

Download der Sicherungsrichtlinien unter:



[www.vds.de](http://www.vds.de)



### **Einbruchmeldeanlagen nach VdS Schadenverhütung GmbH**

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.

Bei gewerblichen Objekten einfacher und erhöhter Gefährdung, sowie Schulen und Supermärkten kommen EMA ab der VdS-Klasse B zum Einsatz.

Bei gewerblichen Objekten mit hoher Gefährdung, wie Juwelier-, Pelz- und Teppichgeschäften sowie bei Banken und Museen, werden EMA der VdS-Klasse C eingesetzt. Diese weisen einen erhöhten Schutz gegen Überwindungsversuche im scharfen und unscharfen Zustand auf. Die Melder verfügen über eine erhöhte Ansprechempfindlichkeit.

Für EMA der VdS-Klasse C ist Multisafe Alarmglas geeignet (Kapitel „Alarmglas“).

# 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

## 5.1.2\_ALLSTOP® Sicherheitsglas

Wird eine erhöhte bis höchste Schutzwirkung gegenüber Einbruchversuchen und Beschuss verlangt, dann ist ALLSTOP® Sicherheitsglas das geeignete Produkt. Hier wird die Schutzwirkung durch einen mehrschichtigen Aufbau aus unterschiedlich dicken Gläsern und Kunststofffolienlagen erreicht.

### Erhöhter Widerstand gegen manuellen Angriff

Die Norm EN 356 nennt neben den bereits genannten Widerstandsklassen noch weitere Klassen für höhere Anforderungen. Der erhöhte Widerstand gegen manuellen Angriff wird allerdings nicht mittels Kugelfall, sondern mit einer speziellen Prüfmaschine mit einer maschinell geführten Axt geprüft. Bei der Prüfung wird die Anzahl der Schläge gezählt, die benötigt werden, um eine Öffnung von 400 mm x 400 mm ins Glas einzubringen. Anschließend erfolgt die Klassifizierung in eine der Widerstandsklassen P6B bis P8B. Die Prüfung nach der Richtlinie 2163 der VdS Schadenverhütung GmbH ist identisch bis auf das Material des Axtstiels. Die VdS-Klassenbezeichnungen lauten EH 1 bis EH 3.

Widerstandsklasse des Glases nach EN 356 bzw. VdS 2163	Material des Axtstiels	Anzahl der Schläge
P6B	Kunststoff	30 bis 50
P7B		51 bis 70
P8B		über 70
EH 1	Stahl	30 bis 50
EH 2		51 bis 70
EH 3		über 70

Im Regelfall erwartet der Verwender von hochwertigen Sicherheitsgläsern eine Multifunktion, d. h. eine Schutzwirkung sowohl gegen Einbruch, als auch gegen Beschuss. Die folgende Tabelle zeigt unsere geprüften ALLSTOP® Sicherheitsgläser mit ihren jeweils erreichten Widerstandsklassen gegen manuellen Angriff (EN 356 und VdS 2163) sowie gegen Beschuss (EN 1063).

## ALLSTOP® Sicherheitsgläser

Typ	SZR mm	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse		VdS-Aner- kennung	U <sub>g</sub> w/(m <sup>2</sup> K)	T <sub>L</sub> %	g %	Max. Größe cm x cm
				EN 356	EN 1063					
<b>ALLSTOP® Sicherheitsgläser</b>										
P6 B-10	-	22±1,5	53	P6B	-	EH 1	5,0	90	80	180 x 400 oder 230 x 360
P6 B-13	-	17±1,5	39	P6B	BR 2 S	-	5,0	90	80	
P6 B-14	-	18±1,5	42	P6B	-	-	5,1	91	82	
P6 B-15	-	15±1,0	33	P6B	-	-	5,1	90	81	250 x 450
P7 B-12	-	24±1,5	57	P7B	BR 3 S	-	4,9	90	79	180 x 300
P7 B-16	-	31±1,5	75	P7B	-	EH 2	4,7	90	78	180 x 400 oder
P7 B-17	-	24±1,5	54	P7B	-	-	4,8	90	80	230 x 360
P8 B-17	-	36±1,5	80	P8B	BR 4 S	EH 3	4,2	89	76	180 x 400
<b>ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas</b>										
P6 B-20	8	37±2,0	68	P6B	-	EH 1	1,1	81	58	180 x 400 oder
P6 B-23	8	32±2,0	54	P6B	BR 2 S	-	1,1	81	58	230 x 360
P6 B-24	8	32±2,0	57	P6B	-	-	1,2	81	58	
P6 B-25	8	29±2,0	48	P6B	-	-	1,2	81	58	250 x 450
P7 B-22	8	38±2,0	72	P7B	BR 3 S	-	1,1	81	58	180 x 300
P7 B-26	8	45±2,5	90	P7B	-	EH 2	1,1	81	58	180 x 400 oder
P7 B-27	8	38±2,0	69	P7B	-	-	1,1	81	58	230 x 360
P8 B-27	8	50±2,5	95	P8B	BR 4 S	EH 3	1,1	80	58	180 x 400

ALLSTOP®-Funktionsglas aus Weißglas. Im Isolierglas mit 6mm Float außen mit THERMOPLUS® S3 Beschichtung sowie Kryptonfüllung. U<sub>g</sub> nach EN 673 und T<sub>L</sub>, g nach EN 410. T<sub>L</sub> und g verringern sich bei Verwendung von Float. Weitere SZR-Größen und U<sub>g</sub>-Werte siehe „ALLSTOP® und Wärmedämmung“.

## 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

### Widerstand gegen Beschuss

Der Widerstand eines Glases gegen Beschuss wird in einer Beschussprüfung nach EN 1063 ermittelt. Dabei werden Glasproben der Abmessungen 500 mm x 500 mm in einer Halteinrichtung mit Splitterindikator befestigt und unter genormten Bedingungen beschossen.

Die Proben erhalten 3 Treffer auf das Zentrum, wobei die Treffer ein gleichschenkliges Dreieck mit 120 mm Abstand bilden (abweichend bei Klasse SG 1 nur ein Treffer; abweichend bei Klasse SG 2 Trefferabstand 125 mm). Die Schussentfernung beträgt 5 m bei den Faustfeuerwaffen und 10 m bei den Büchsen und Flinten. Die Klassifizierung in eine der Beschussklassen BR 1 bis BR 7 sowie SG 1 und SG 2 erfolgt anhand einer eventuellen Durchdringung der Probe durch das Geschoss oder Geschossteile.

Beschuss-Widerstandsklasse des Glases nach EN 1063	Art der Waffe	Kaliber	Masse g	Geschw. m/s
BR 1	Büchse	.22 LR	2,6±0,1	360±10
BR 2	Faustfeuerwaffe	9 mm Luger	8,0±0,1	400±10
BR 3		.357 Magnum	10,2±0,1	430±10
BR 4		.44 Rem. Magnum	15,6±0,1	440±10
BR 5	Büchse	5,56 x 45	4,0±0,1	950±10
BR 6		7,62 x 51	9,5±0,1	830±10
BR 7		7,62 x 51, Hartkern	9,8±0,1	820±10
SG 1	Flinte	12/70	31,0±0,5	420±20
SG 2				

Haben sich beim Beschuss schutzseitig feine Glassplitter von der Probe gelöst, obwohl keine Durchdringung durch das Geschoss oder Geschossteile stattfand, wird die Beschussklasse zusätzlich mit dem Kürzel S für „Splitterabgang“ (spall) gekennzeichnet. Ist die Schutzseite unbeschädigt geblieben, wird das Kürzel NS für „kein Splitterabgang“ (no spall) angegeben.

Die folgenden beiden Tabellen zeigen unsere geprüften ALLSTOP® Sicherheits- und Sicherheits-Isoliergläser mit ihren jeweils erreichten Widerstandsklassen gegen Beschuss (EN 1063) und manuellen Angriff (EN 356).

Bei den Isolierglas-P-20- und -BR-40-Typen kann die Außenscheibe getauscht werden. Bei den Isolierglas-BR-20-Typen ist kein Glastausch möglich.

## ALLSTOP® Sicherheitsglas

Beschussklasse EN 1063	Typ	SZR mm	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse		VdS-Aner- kennung	U <sub>g</sub> w/(m <sup>2</sup> K)	T <sub>L</sub> %	g %	Max. Größe cm x cm
					EN 356	VdS 2163					
BR 2 S	P6 B-13	-	17 ± 1,5	39	P6B	-	-	5,0	90	80	180 x 400 o. 230 x 360
BR 3 S	P7 B-12	-	24 ± 1,5	57	P7B	-	-	4,9	90	79	180 x 300
NS	BR 3-NS-12	-	38 ± 2,0	93	-	-	-	4,6	89	77	180 x 400 o. 230 x 360
BR 4 S	BR 4-S-12	-	32 ± 1,5	78	P6B	-	-	4,8	89	78	180 x 400 o. 230 x 360
S	P8 B-17	-	36 ± 1,5	80	P8B	EH 3	M102380	4,2	89	76	180 x 400
NS	BR 4-NS-13	-	49 ± 2,0	120	P8B	-	-	4,3	88	75	150 x 400 o. 200 x 350
BR 6 S	BR 6-S-15	-	50 ± 2,0	120	-	-	-	4,2	86	71	180 x 400 o. 230 x 360
BR 7 NS	BR 7-NS-12	-	81 ± 3,0	201	P8B	-	-	3,8	85	70	150 x 260

U<sub>g</sub> nach EN 673 und T<sub>L</sub>, g nach EN 410. Die Werte sind berechnet für Funktionsscheiben aus Weißglas (T<sub>L</sub> und g verringern sich bei Verwendung von Float).

# 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

## ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas

Beschussklasse EN 1063	Typ	SZR mm	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse EN 356	VdS 2163	VdS-Aner- kennung	U <sub>g</sub> w/(m <sup>2</sup> K)	T <sub>L</sub> %	g %	Max. Größe cm x cm
BR 2 S	P6 B-23	8	32±2,0	54	P6B	-	-	1,1	81	58	180x400 o. 230x360
BR 3 S	P7 B-22	8	38±2,0	72	P7B	-	-	1,1	81	58	180x300
NS	BR 3-NS-42	8	52±2,5	108	-	-	-	1,1	80	58	180x400 o. 230x360
BR 4 S	BR 4-S-42	8	46±2,5	93	P6B	-	-	1,1	80	58	180x400 o. 230x360
S	P8 B-27	8	50±2,5	95	P8B	EH 3	M102381	1,1	80	58	180x400
NS	BR 4-NS-22	8	57±3,0	122	P8B	-	-	1,1	78	55	180x400 o. 230x360
NS	BR 4-NS-43	8	63±3,5	135	P8B	-	-	1,1	79	58	150x400 o. 200x350
BR 5 NS	BR 5-NS-22	8	60±3,5	129	-	-	-	1,1	78	54	150x400 o. 200x350
BR 6 S	BR 6-S-45	8	64±3,5	135	-	-	-	1,1	77	58	180x400 o. 230x360
BR 7 NS	BR 7-NS-22	8	89±3,5	201	-	-	-	1,1	76	54	150x260
	BR 7-NS-42	8	95±3,5	216	P8B	-	-	1,1	75	55	

Die Dicken der P-20- und BR-40-Typen gelten für 6 mm Außenglas. U<sub>g</sub> nach EN 673 und T<sub>L</sub>, g nach EN 410 für eine Kombination mit THERMOPLUS® S3, Kryptonfüllung und ALLSTOP®-Funktionsscheiben aus Weißglas (T<sub>L</sub> und g verringern sich bei Verwendung von Float).  
 Weitere SZR-Größen und U<sub>g</sub>-Werte siehe „ALLSTOP® und Wärmedämmung“.

## ALLSTOP® und Wärmedämmung

ALLSTOP® THERMOPLUS® S3 besitzt neben einbruch- und durchschusshemmenden Eigenschaften auch eine gute Wärmedämmung. Die folgende Tabelle zeigt die  $U_g$ -Werte nach EN 673 bei Wärmedämmbeschichtung THERMOPLUS® S3 in Abhängigkeit von SZR-Größe und Füllgas.

$U_g$ -Wert in $W/(m^2K)$	Scheibenzwischenraum / mm					
	Argon				Krypton	
	8	10	12	16	8	10
<b>ALLSTOP® Privat Sicherheits-Isolierglas</b>						
P2 A-20	1,7	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0
P4 A-20	1,6	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0
P5 A-20	1,6	1,4	1,2	1,1	1,2	1,0
P5 A-21	1,6	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0
<b>ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas</b>						
P6 B-20	1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
P6 B-23	1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
P6 B-24	1,6	1,4	1,2	1,1	1,2	1,0
P6 B-25	1,6	1,4	1,2	1,1	1,2	1,0
P7 B-22	1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
P7 B-26	1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
P7 B-27	1,6	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
P8 B-27	1,5	1,3	1,2	1,0	1,1	1,0
BR 3-NS-42	1,6	1,4	1,2	–	1,1	1,0
BR 4-S-42	1,6	1,4	1,2	–	1,1	1,0
BR 4-NS-22	1,5	1,3	1,2	–	1,1	1,0
BR 4-NS-43	1,5	1,3	1,2	–	1,1	1,0
BR 5-NS-22	1,5	1,3	1,2	–	1,1	1,0
BR 6-S-45	1,5	1,3	1,2	–	1,1	1,0
BR 7-NS-22	1,5	1,3	1,1	–	1,1	1,0
BR 7-NS-42	1,5	1,3	1,1	–	1,1	1,0

Bei der FLACHGLAS Wernberg GmbH sind die beschusshemmenden ALLSTOP®-Typen erhältlich unter dem Produktnamen vetroProtect®. Weitere Details unter:



[www.flachglas-gruppe.com/produkte/vetroprotect](http://www.flachglas-gruppe.com/produkte/vetroprotect)



## 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

### Beschusshemmende Bauteile nach Fenster- und Türennorm

Nach der Fenster- und Türennorm EN 14351-1 sind im CE-Kennzeichen die beschusshemmenden Eigenschaften des Bauteils anzugeben. Die zugehörige Prüfung und Klassifizierung des Bauteils erfolgt nach den Normen EN 1522 und EN 1523 in den Widerstandsklassen FB1 bis FB7 und FSG.

Der Bauteilbeschuss nach diesen Normen ähnelt dem Glasbeschuss nach EN 1063. Jedoch wird hier nicht das Glas, sondern es werden gezielt die Schwachpunkte des Bauteils beschossen. Das sind die Bereiche, an denen das Geschoss entweder auf geringen Widerstand trifft (z.B. Falzraum und Spaltbereiche) oder wo sich Beschädigungen erzeugen lassen, die einen Fremdzugriff auf Beschlagteile erlauben oder womit das Bauteil unmittelbar geöffnet werden kann.

Auf jeden Zielbereich werden mehrere Schüsse abgegeben, wobei die Schüsse nicht nur normal zum Bauteil erfolgen, sondern insbesondere unter den Winkeln, die eine größtmögliche Geschosswirkung erwarten lassen. So können z. B. infolge von Schrägschüssen in den Falzraum auch Geschossteile schutzseitig zwischen Glas und Rahmen aus dem Bauteil austreten und Glasstaub abwerfen, obwohl ein Glas ohne Splitterabgang verwendet wurde.

Für die Bauteilprüfung ist je nach angestrebter Bauteil-Widerstandsklasse folgende Mindest-Widerstandsklasse des Glases zu wählen:

Bauteil-Widerstands- klasse nach EN 1522	Mindest-Widerstandsklasse des Glases nach EN 1063
FB1	BR 1
FB2	BR 2
FB3	BR 3
FB4	BR 4
FB5	BR 5
FB6	BR 6
FB7	BR 7
FSG	SG 2

Die tatsächlich erforderliche Widerstandsklasse und Einbaurichtung des Glases stehen jedoch erst nach bestandener Bauteilprüfung fest. Sie sind der Systembeschreibung bzw. dem Prüfzeugnis des Fenster-/Profilherstellers zu entnehmen.

### 5.1.3\_ALLSTOP® mit VdS-Anerkennung

Mono Iso	SZR mm	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse		VdS-Anerkennung	U <sub>g</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	T <sub>L</sub> %	g %	Max. Größe cm x cm
				EN 356	EN 1063					
P4 A-10	-	9,5±0,6	22	P4A	-	M102370	5,4	89	79	255x360 <sup>1)</sup>
	16	29±1,5	32	P4A	-	M102371	1,1	81	60	
P5 A-10	-	11±0,8	23	P5A	-	M102374	5,2	89	77	255x360 <sup>1)</sup>
	16	31±1,5	33	P5A	-	M102375	1,1	81	60	
P6 B-10	-	22±1,5	53	P6B	-	M102376	5,0	90	80	255x360
	8	37±2,0	68	P6B	-	M102377	1,1	81	58	
P7 B-16	-	31±1,5	75	P7B	-	M102378	4,7	90	78	180x400 oder 230x360
	8	45±2,5	90	P7B	-	M102379	1,1	81	58	
P8 B-17	-	36±1,5	80	P8B	BR4S	M102380	4,2	89	76	180x400
	8	50±2,5	95	P8B	BR4S	M102381	1,1	80	58	

Licht- und Energiewerte im Isolierglas für eine Kombination mit THERMOPLUS® S3 auf Pos. 2. P4A-P5A Iso mit 4mm Außenglas und Argonfüllung. P6B-P8B aus Weißglas. Im Iso mit 6mm Außenglas und Kryptonfüllung. (T<sub>L</sub> und g verringern sich bei Verwendung von Float.).

U<sub>g</sub> nach EN 673 und T<sub>L</sub>, g nach EN 410.

<sup>1)</sup> Größere Abmessungen bis 280 cm x 595 cm bei Erhöhung der Glasdicke möglich.

# 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

## 5.1.4\_ALLSTOP® Sprengwirkungshemmend

1 Nach der Fenster- und Türennorm EN 14351-1 sind die sprengwirkungshemmenden Eigenschaften von Fenstern und Türen durch eine Bauteilprüfung zu ermitteln.

2 Die Prüfung und Klassifizierung erfolgt dabei an einem für das betreffende Bauteil repräsentativen Prüfkörper, bestehend aus Glas und Rahmen. Die Prüfung wird entweder mit dem Stoßrohr oder in einem Freilandversuch durchgeführt.

3 Bei der Prüfung mit dem Stoßrohr nach EN 13124-1 wird das Bauteil einer maschinell erzeugten Druckwelle ausgesetzt, die der Detonationswelle von 100 kg bis 2500 kg TNT im Abstand von 35 m bis 50 m zum Bauteil entspricht. Anhand der Bauteilschädigung erfolgt anschließend die Zuordnung zu einer der Explosionsdruckhemmungsklassen EPR1 bis EPR4.

4 Beim Freilandversuch nach EN 13124-2 werden 3 kg bis 20 kg TNT in 3 m bis 5 m Abstand vom Bauteil zur Explosion gebracht. Anhand der Bauteilschädigung erfolgt anschließend die Zuordnung zu einer der Sprengwirkungshemmungsklassen EXR1 bis EXR5.

### Ergebnisse von Glasprüfungen nach EN 13541 und DIN 52290-5

5 Bei Prüfungen nach EN 13541 bzw. nach ihrer Vorgängernorm DIN 52290-5 wird die sprengwirkungshemmende Eigenschaft eines Glases im Stoßrohr ermittelt und einer der Klassen ER1 bis ER4 bzw. D1 bis D3 zugeordnet. Die Ergebnisse dieser reinen Glasprüfungen können jedoch nicht zur Prüfung oder Klassifizierung der sprengwirkungshemmenden Eigenschaften von Fenstern und Türen nach EN 14351-1 weiter verwendet werden.

6 Da aber die Ergebnisse reiner Glasprüfungen orientierenden Charakter für geplante Bauteilprüfungen haben können, sind ältere Prüfzeugnisse sprengwirkungshemmender ALLSTOP® Sicherheitsgläser, ermittelt nach DIN 52290-5 in den Klassen D1 bis D3, auf Anfrage erhältlich.

## 5.1.5 **ALLSTOP®** für Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute

Verglasungen in Kredit- und Finanzdienstleistungsinstituten sind nach der DGUV Vorschrift 26 „Unfallverhütungsvorschrift Kassen“ sowie nach der DGUV Information 215-612 „Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute – Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausrüstung von Geschäftsstellen“ auszuführen.

### **Festverglasungen in der Fassade**

In der Fassade befindliche Fenster müssen gegen Einstieg und Einblick von außen gesichert sein, wenn im dahinter liegenden Bereich mit Banknoten hantiert wird. Die Sicherung gegen Einstieg ist bei niedriger als 2 m über dem Erdboden liegenden Fenstern z. B. erfüllt durch Festverglasungen, die mindestens der Widerstandklasse P6B nach EN 356 entsprechen. Diese Mindestanforderung erfüllt z. B. der Typ **ALLSTOP® P6 B-20**.

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

Durchschuss- und durchbruchhemmende Abtrennungen, die auf Schaltrittresen aufgesetzt sind, müssen mindestens 2,1 m, auf dem Boden aufstehende Abtrennungen mindestens 2,5 m hoch sein. Bei kombinierten Ausführungen muss die höhere Abtrennung seitlich mindestens 1,0 m weitergeführt sein.

Gläser in solchen Abtrennungen müssen mindestens den Widerstandsklassen P7B und BR3S nach EN 356 und EN 1063 entsprechen, wobei die splitterfreie Variante BR3NS zu bevorzugen ist. Die Mindestanforderungen erfüllt der Typ **ALLSTOP® P7 B-12**, zu bevorzugen ist jedoch der Typ **ALLSTOP® BR 4-NS-13**. Der Nachweis der Durchschusshemmung der kompletten Abtrennung inkl. Befestigungen und Sprech-/Durchreicheöffnungen ist nach EN 1522 und EN 1523 zu erbringen.

### **Durchbruchhemmende Abtrennungen**

Gläser in durchbruchhemmenden Abtrennungen müssen mindestens der Widerstandsklassen P3A nach EN 356 entsprechen. Diese Mindestanforderungen erfüllt der Typ **ALLSTOP® Privat P4 A-10**.

Weitere Einzelheiten sind den o. g. Vorschriften und Informationen zu entnehmen. Download z. B. unter:



[www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)



# 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

## 5.1.6\_ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise

### Wärmedämmung und Sonnenschutz

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

### Anschluss an eine Alarmanlage

2 Die ALLSTOP® Sicherheits-Isoliergläser der P-20- und BR-40-Typenreihen können durch Kombination mit Multisafe Alarmglas mit Alarmgebungsfunktion ausgerüstet werden. Zur Erläuterung technischer Details siehe das Kapitel „Alarmglas“.

### Verglasung von ALLSTOP®

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

### Eigenfarbe

4 Mit der Dicke der Verbundglaseinheit nimmt die Eigenfarbe in Form eines Grün-/Gelbstiches materialbedingt zu. Durch Verwendung von Weißglas 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 herkömmliches Float oder Weißglas verwendet werden soll bzw. kann.

### Draht- und Ornamentgläser

5 6 7 8 ALLSTOP® Sicherheits-Isoliergläser mit einer Außenscheibe aus 6 mm Float oder Weißglas 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.

### 5.1.7 **\_ALLSTOP®** Größentoleranzen und Kantenbearbeitung

Da aus produktionstechnischen Gründen eine Kantenbearbeitung nicht erforderlich ist, wird ALLSTOP® normalerweise mit einfacher Schnitt- oder Sägekante geliefert. Bei Elementgewichten von mehr als 100 kg wird jedoch empfohlen, die tragende Kante in der Qualität maßgeschliffen (KMG) zu bestellen, damit die Klotzung gemäß den Verglasungsrichtlinien erfolgen kann und bei einer möglichen Verschiebetoleranz das Gesamtgewicht nicht von einer Scheibe abgetragen werden muss.

#### 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	+ 1,0 mm	+ 1,0 mm
	- 2,0 mm	- 3,0 mm	- 4,0 mm
über 100 cm	+ 1,0 mm	+ 1,0 mm	+ 1,0 mm
	- 3,0 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. Kantenlänge: 330 cm

Max. Gewicht je Einheit: 710 kg

Gehrungsschliff: möglich ab 45° bis 90°

# 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

## 5.2\_SILATEC Sicherheitsgläser

1 SILATEC verbindet Glas mit High-Tech-Kunststoffen, wie Polycarbonaten und eigenentwickelten Materialien: Das bringt maximale Transparenz, Zähigkeit, Elastizität und Härte für das beschusshemmende Glas.

2 Zusätzlich zur Beschussprüfung nach europäischer Norm EN 1063 testet SILATEC das schusssichere Glas mit weiteren Waffen. Zum Beispiel mit Kriegswaffen, die Hartkern- oder Brandmunition verschießen sowie mit der Kalaschnikow AK 47 und „Standardmunition“ und dem Scharfschützengewehr Dragunow. Für letztere hat SILATEC auch Prüfzeugnisse nach russischer GOST-Beschussnorm vorliegen.

### 5.2.1\_SILATEC Beschusshemmende Sicherheitsgläser nach EN 1063

3 Die europäische Norm EN 1063 regelt das Prüfverfahren für durchschusshemmende Verglasungen in neun unterschiedlichen Beschussklassen BR1 bis BR7 sowie SG1 und SG2.

4 Die Beschussklassen BR1 bis BR4 sind auf den Beschuss durch Sportschützengewehre, Pistolen und Revolver ausgelegt. Die Beschussklassen BR5 bis BR7 auf Langwaffen, wie das amerikanische M16-Gewehr oder die Natogewehre G36 und G3. Die Klassen SG1 und SG2 beziehen sich auf den Beschuss durch Jagdflinten.

5 Die nachfolgende Tabelle zeigt einen kleinen Auszug aus dem SILATEC Portfolio.

6 Für weitere Widerstandsklassen und Informationen sowie Sonderanforderungen:



[www.silatec.de](http://www.silatec.de) [office@silatec.de](mailto:office@silatec.de)



## SILATEC beschusshemmende Sicherheitsgläser nach EN 1063

Beschussklasse EN 1063	SILATEC- Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse EN 356	Alarm	TC	U <sub>g</sub> w/(m <sup>2</sup> K)	Max. Größe cm x cm	R <sub>w</sub> dB
BR4 NS	BR4-NS 25 / 52	25	53	P6B <sup>1)</sup>	-	x	4,7	200x400	42
	BR4-NS (25.52) 39 / 68 i2	39	68	P6B <sup>1)</sup>	AS	x	1,0	200x400	-
	BR4-NS (25.52) 53/83 i3	53	83	P6B <sup>1)</sup>	AS	x	0,5	200x400	-
BR6 NS	BR6-NS 41 / 90	41	91	P8B	-	x	4,4	245x450	-
	BR6-NS (41.90) 55/106 i2	55	106	P8B	AS	x	1,0	245x450	-
	BR6-NS (41.90) 69/121 i3	69	122	P8B	AS	x	0,5	245x450	-

<sup>1)</sup>Prüfprotokoll Einzelscheibe

TC Take Care: Schutzseite besteht aus Kunststoff mit kratzfester Oberflächenbeschichtung. TC-Hinweise von [www.silatec.de](http://www.silatec.de) beachten!  
Die U<sub>g</sub>-Werte sind die kleinstmöglichen Werte.

## 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

### 5.2.2\_SILATEC Sonderklassifiziertes beschusshemmendes Sicherheitsglas

Im außereuropäischen, speziell im arabischen und asiatischen Raum, sind andere Schusswaffen im Umlauf, als in Europa.

1 Dabei handelt es sich meist um Schusswaffen, die bereits in den Mitgliedsstaaten des ehemaligen Militärbündnisses Warschauer Pakt verbreitet waren, wie das Sturmgewehr Kalaschnikov AK-47 (links) und das Scharfschützengewehr Dragunov SWD (rechts).



3 Bei der Erarbeitung der europäischen Prüfnorm für beschusshemmendes Glas EN 1063 wurden diese Waffen nicht berücksichtigt, was auch an der die Normung erschwerenden Vielfalt der verwendbaren Munition lag.

4 Die Schutzwirkungen beschusshemmender Gläser gegen Beschuss mit diesen Waffen lassen sich daher weder durch die europäischen BR- und SG-Widerstandsklassen beschreiben noch nachweisen.

5 Die in folgender Tabelle aufgeführten Glastypen wurden von SILATEC entwickelt, um in diesem Bereich leistungsfähige Schutzprodukte anbieten zu können.

6 Sie wurden von anerkannten Prüfinstituten und -ämtern nach den wichtigsten Prüfnormen mit den o.g. Waffen und unterschiedlichen Munitionstypen beschossen und klassifiziert. Für alle Glastypen liegen amtliche Prüferzeugnisse vor.

7 Bei vergleichbaren Munitionsarten und Prüfbedingungen ist in der Tabelle das jeweils höhere Geschossgewicht angegeben. Bei großen Glasabmessungen kann sich aufgrund glasstatistischer Anforderungen die Glasdicke und das Glasgewicht erhöhen.

8 Weitere Informationen unter:



[www.silatec.de](http://www.silatec.de) [office@silatec.de](mailto:office@silatec.de)



## SILATEC Sonderklassifizierte beschusshemmende Sicherheitsgläser

Waffe Kaliber Munition	SILATEC- Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Prüfnorm, Klasse/Level		Alarm	TC	U <sub>g</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	Max. Größe cm x cm		
				NATO <sup>1)</sup>	GOST <sup>2)</sup>					VPAM <sup>3)</sup>	EN1063 <sup>4)</sup>
Kalaschnikov AK-47 7,62 x 39 8g, FJ/PB/FeC	AK47-NS 36 / 76	36	76	-	-	PM 6 NS	BR 5 NS	-	X	4,4	200 x 400
	AK47-NS (36.76) 50 / 91 i2	50	91	-	-	PM 6 NS	BR 5 NS	AS	X	1,1	200 x 400
	AK47-NS (36.76) 64 / 106 i3	64	106	-	-	PM 6 NS	BR 5 NS	AS	X	0,7	200 x 400
Kalaschnikov AK-47 7,62 x 39 7,7g, HC/I	AK47-NS 62 / 141	62	141	2	4	-	-	-	X	4,4	200 x 400
	GOST 2014-4NS 67 / 133 i2	67	133	-	4	-	-	-	X	1,1	200 x 400
	AK47-NS (62.141) 76 / 157 i2	76	157	2	-	-	-	AS	X	1,1	200 x 400
	AK47-NS (62.141) 90 / 171 i3	90	171	2	-	-	-	AS	X	0,6	200 x 400
Dragunov 7,62 x 54 R 9,6g, FeC	Dragunov 60 / 117 i2	60	117	3 Schuss-NS (3 Proben) <sup>5)</sup>			-	-	X	1,1	200 x 400
	Dragunov 57 / 106 i2	57	106	3 Schuss-NS (3 Proben) <sup>5)</sup>			-	-	X	1,1	200 x 300
Dragunov 7,62 x 54 R 10,4g, HC/S	GOST 2014-5NS 95 / 203 i2	95	203	-	5	-	-	-	X	2,2	245x400
	GOST 2014-5NS 99 / 200 i2	100	204	-	5	-	-	-	X	1,1	160x300

<sup>1)</sup> NATO STANAG 4569 AEP55, <sup>2)</sup> Russische GOST-Norm, <sup>3)</sup> VPAM PM 2007 v. 2, <sup>4)</sup> DIN EN 1063 (2000-01), <sup>5)</sup> Sonderklassifizierung des Beschussamts gem. Prüfbericht.

Abkürzungen: FJ Vollmantel, PB Spitzkopf, FeC Eisen-Kern, HC Kartkern, I Brandsatz, S Spezial, AS Alarmschleife,

TC Take Care: Schutzseite besteht aus Kunststoff mit kratzfesten Oberflächenbeschichtung. TC-Hinweise von [www.silatec.de](http://www.silatec.de) beachten!

Die U<sub>g</sub>-Werte sind die kleinstmöglichen Werte.

# 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

## 5.3\_Alarmglas

### 5.3.1\_Multisafe Alarmglas

1 Multisafe Alarmglas ist ein Isolierglas, bestehend aus einer angriffseitigen ESG-Alarmscheibe (alternativ VSG/ESG), auf deren Glasoberfläche eine stromleitende Schleife eingebrannt ist, und einer schutzseitigen Gegenscheibe, die je nach Anwendung unterschiedlich ausgeführt sein kann.

2 Das Design der Alarmschleife ist eine Rechteckwellenlinie mit Kontaktflächen. Sie befindet sich im Randbereich des Isolierglases und ist dem Scheibenzwischenraum zugewandt. Nach dem Verglasen befindet sich die Alarmschleife im Falz und ist somit unsichtbar. Die folgende Abbildung zeigt die Standardausführung von Multisafe Alarmglas.



#### Alarmgebung

4

5 Beim Isolierglasaufbau zeigt die ESG- bzw. VSG/ESG-Alarmscheibe zur Angriffsseite. Bei Zerstörung zerbricht sie auf ihrer gesamten Fläche in ein Netz kleiner Krümel. Zwangsläufig wird dadurch die von einem Ruhestrom durchflossene Alarmschleife unterbrochen und über die angeschlossene Meldeanlage ein Alarmsignal ausgelöst.

#### Technische Informationen

6

7

8

Betriebsspannung:	max. 30 V
Strombelastbarkeit:	max. 0,1 A
Widerstand:	2 Ohm bis 6 Ohm
Isolationswiderstand:	$\geq 20 \text{ M}\Omega$
VdS Anerkennungs-Nr.:	G 107075

## Kombination mit beschichteten Gläsern und Gegenseiben

Multisafe Alarmglas kann auch auf vorspannbaren Wärmedämm- oder Sonnenschutzbeschichtungen aufgebracht werden, jedoch nicht auf Ornamentglas und nicht auf Pilkington K Glass™ N. Im Isolierglas kann Multisafe Alarmglas mit vielen weiteren Funktionen – wie beispielsweise Angriffshemmung, Wärmedämmung oder Schallschutz – kombiniert werden.

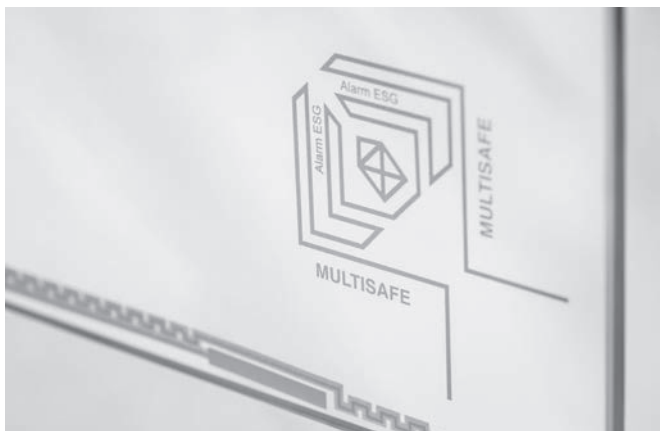
Die Multisafe Alarmschleife wird oben links oder oben rechts positioniert. Die gewünschte Lage der Alarmschleife ist bei der Bestellung anzugeben. Die Mindestgröße des Alarmglases beträgt 200 mm x 300 mm.

## Anschlusskabel

Werkseitig ist Multisafe Alarmglas mit einem ca. 200 mm langen Anschlusskabel, Ø ca. 3,2 mm, mit vierpoligem Flachstecker versehen. Als Zubehör sind fertig konfektionierte Verlängerungskabel mit passender Flachsteckerbuchse erhältlich.

## Sonderausführung Multisafe Alarmglas mit sichtbarer Attrappe

Auf Kundenwunsch kann die Multisafe Alarmglas auch mit einer sichtbaren Attrappe ausgeführt werden. Der Hinweis „Mit Attrappe“ ist bei der Bestellung anzugeben. Die folgende Abbildung zeigt diese Sonderausführung.



Bitte beachten Sie die Technische Information „TI 301 Multisafe Alarmglas“.

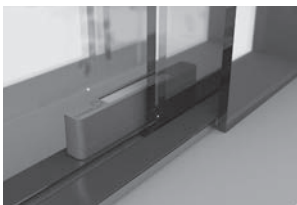


[www.flachglas-gruppe.com/produkte/alarmglas](http://www.flachglas-gruppe.com/produkte/alarmglas)



# 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

## 5.3.2\_SMARELIO Protect – Smarter Alarmsensor für Isolierglas



**Smart. Autark. Effizient. Nachhaltig.**  
SMARELIO Protect ist eine neuartige, vollständig im Isolierglas integrierte Überwachungstechnologie. Das kabellose Alarmmodul erkennt Glasbruch, Erschütterung, Öffnung und Neigung von Fenstern und Terrassentüren – und alarmiert sofort.

Die Besonderheit des Moduls SMARELIO Protect liegt in der autarken Energieversorgung durch integrierte Solarzellen sowie in der vollständigen Integration im Isolierglasrandverbund. Es wird als Teil des Abstandhalters während der Fertigung des Isolierglases eingefügt. Das Modul ist mit einem Funkchip ausgestattet, was eine kabellose Informationsübertragung an eine Alarmzentrale (Smart Home) erlaubt.

Die SMARELIO-Überwachungstechnologie ist zukunftssicher und lässt sich einfach auf weitere Anwendungen und Funktionen erweitern. Der EnOcean Funkchip kann auch als Datenspeicher dienen. Dabei können unter anderem Informationen über verwendete Komponenten während der Herstellung des Fensters gespeichert werden, die später für das Facility Management nützlich sind.

### Vorteile

- Früherkennung von Einbruchversuchen (Glasbruch, Schlag, Hebeln)
- Integration im Isolierglasverbund
- Kabellos & autark dank Solarzellen und Energiemanagement
- Nachhaltig & wartungsarm – über 3 Wochen Betrieb auch ohne Licht
- Flexibel: Einbindung in gängige Alarmsysteme oder Smarelio App

### Technische Daten

- Sendefrequenz: 868,3 MHz (EnOcean Standard)
- Reichweite: bis 30 m Indoor / 100 m Outdoor (erweiterbar via Repeater)
- Sicherheit: Rolling Code mit AES128
- Stromversorgung: Solar + Pufferspeicher
- Temperaturbereich: -20 °C bis +85 °C
- Modulgröße: 82 × 20 × 11 mm
- Geeignet ab Spacerbreite: 12 mm
- Exklusiv durch EDUARD KRONENBERG GmbH
- Made in Germany



[www.smarel.io.com](http://www.smarel.io.com)



## 5.4\_SILATEC Sicherheitsglas für Paniktüren

Paniktüren sind Türen in Flucht- und Rettungswegen, die mit Panikbeschlägen ausgerüstet sind. D.h. in Paniksituationen ermöglichen sie flüchtenden Personen das Öffnen der Tür in Fluchtrichtung, unabhängig davon, ob das Türschloss verriegelt wurde oder nicht.



Da auch Paniktüren den heutigen Ansprüchen an die Transparenz genügen müssen, enthalten sie oftmals großflächige Glasfüllungen. Zudem müssen sie immer häufiger einbruchhemmende Eigenschaften ab Klasse RC2 nach DIN EN 1627 bzw. DIN EN 356 aufweisen und hohe Ansprüche an die Wärmedämmung bzw. den Sonnenschutz erfüllen.

Die in DIN EN 1627 festgelegten Anforderungen reichen bei Panikverglasungen jedoch nicht aus. Denn auch in ein geprüftes durchbruchhemmendes Glas nach DIN EN 356 kann bereits in sehr kurzer Zeit eine kleine Öffnung geschlagen werden, um dann gezielt am Drücker zu manipulieren.

Die SILATEC Verbundglasaufbauten in der folgenden Tabelle erfüllen die Anforderungen bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche (Angriff auf die Fläche der Panikverglasung) in den Widerstandsklassen RC2 und RC3 gemäß DIN EN 1627/1630 für den Einsatz in Türelementen von Flucht- und Rettungswegen.

Die geprüfte RC4-Verglasung wurde in Anlehnung an die Prüfungsanforderungen der Widerstandsklasse RC4 nach DIN EN 1627/1630 geprüft. Sie verhindert in der angegebenen Widerstandszeit einen quadratischen Durchgriff mit 120 mm Seitenlänge. Die innenliegenden Bedienelemente müssen konstruktiv so angeordnet und abgesichert werden, dass diese mit den normativ vorgegebenen Werkzeugsätzen durch die Öffnung im Glas nicht erreicht und betätigt werden können.



[www.silatec.shop/glas-fuer-paniktueren](http://www.silatec.shop/glas-fuer-paniktueren)  
[office@silatec.de](mailto:office@silatec.de)



## 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

### SILATEC Sicherheitsgläser für Türelemente in Flucht- und Rettungswegen mit Panikfunktion

Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse EN 1627 EN 1063	Alarmglas	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Max. Größe* cm x cm	R <sub>w</sub> dB
<b>SILATEC Sicherheitsglas</b>							
SILATEC RC2 panic 16 / 29	16±2,0	29	RC 2	AS / AD	4,7	160x230	-
SILATEC RC2 panic 32 / 44 i2	32±2,0	44	RC 2	AS / AD	1,0 (Kr) <sup>(4)</sup>	160x230	-
SILATEC RC2 panic 44 / 59 i3	44±2,0	59	RC 2	AS / AD	0,6 (Kr) <sup>(4)</sup>	160x230	-
SILATEC RC3 panic 28 / 53	28±2,0	53	RC 3	AS / AD	4,2	200x300	42 <sup>(1)</sup>
SILATEC RC3 panic BR4-NS 33 / 56	34±2,0	59	RC 3	BR4-NS	4,2	200x300	42 <sup>(1)</sup>
SILATEC RC3 panic 38 / 59 i2	38±2,0	59	RC 3	AD	1,1 (Kr)	200x300	42 <sup>(1)</sup>
SILATEC RC3 panic 44 / 68 i2	44±2,0	68	RC 3	AS / AD	1,0 (Kr) <sup>(4)</sup>	200x300	43 <sup>(1)</sup>
SILATEC RC3 panic 56 / 83 i3	56±2,0	83	RC 3	AS / AD	0,6 (Kr) <sup>(4)</sup>	200x300	45 <sup>(1)</sup>

Tabelle wird fortgesetzt >>

Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse EN 1627	EN 1063	Alarmglas	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Max. Größe* cm x cm	R <sub>w</sub> dB
<b>SILATEC Sicherheitsglas</b>								
<b>SILATEC RC4 panic D 41 / 69 <sup>2)</sup></b>	41 ± 2,0	69	RC 4	–	AD	3,5	200 x 300	–
<b>SILATEC RC4 panic D BR4-NS 46 / 75 <sup>2)</sup></b>	46 ± 2,0	75	RC 4	BR4-NS	AD	3,1	200 x 300	–
<b>SILATEC RC4 panic D BR6-NS 64 / 117 <sup>2)</sup></b>	64 ± 2,0	117	RC 4	BR6-NS	AD	2,9	200 x 300	–
<b>SILATEC RC4 panic D 54 / 83 i2 <sup>2)</sup></b>	54 ± 2,0	83	RC 4	–	AS/AD	1,0 (Kr) <sup>3)</sup>	200 x 300	–
<b>SILATEC RC4 panic D 69 / 99 i3 <sup>2)</sup></b>	69 ± 2,0	99	RC 4	–	AS/AD	0,6 (Kr) <sup>3)</sup>	200 x 300	–

AS = SILATEC Alarmschleife G188078, AD = SILATEC Alarmdraht G188077, Kr = Krypton

<sup>1)</sup> Prüfzeugnisse vorhanden

<sup>2)</sup> Bitte beachten Sie die Hinweise zu den RC4 Verglasungen im letzten Absatz von Kapitel 5.4

<sup>3)</sup> = Sonnenschutzbeschichtung möglich

Die Glasanbindung ist konstruktiv so auszubilden, dass ein manueller Einbruchversuch über die Glaskante gemäß DIN EN 1627/1630 nicht möglich ist. Die Gläser sind asymmetrisch und haben nur eine zulässige Einbaurichtung. Die Angriffsseite ist explizit gekennzeichnet.

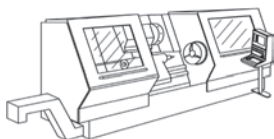
Die SILATEC-Verglasungsrichtlinie ist einzuhalten.

\* Größere Formate sind möglich, hier erhöhen sich Glasdicke und -gewicht.

# 5\_Gläser für den Personen- und Objektschutz

## 5.5\_SILATEC Schutzscheiben für Maschinen

1 Gemäß Maschinenverordnung und Maschinenrichtlinie 2006/42/EG dürfen trennende Schutzeinrichtungen von Drehmaschinen und Bearbeitungszentren einerseits die Beobachtung des Arbeitsvorgangs nicht mehr als unvermeidbar einschränken. Andererseits müssen sie vor einem Herausschleudern von Werkstoffen und Gegenständen sowie vor den Emissionen der Maschine schützen.



3 Als vollflächig verklebter und geprüfter Glas-Polycarbonat-Verbund erfüllen SILATEC Maschinenschutzscheiben alle diese Anforderungen.

4 Die zum Werkzeug gerichtete Glasoberfläche ist wartungsfreundlich und robust. Das zum Bediener zeigende, kratzfest beschichtete Polycarbonat schützt vor Splitterabgang.

5 Eine transparente Klebeschicht umschließt das Polycarbonat und verhindert den Zutritt schädigender Substanzen, wie z. B. Kühlschmierstoffen. Gleichzeitig wird die mechanische Widerstandskraft erhöht und eine hohe Schalldämmung erreicht.

6 Das Lieferprogramm deckt alle Widerstandsklassen für Drehmaschinen nach DIN EN ISO 23125 ab. Für Bearbeitungszentren nach DIN EN 12417 werden Aufprallgeschwindigkeiten und -energien bis 230 m/s und 2645 J abgedeckt. Die maximalen Abmessungen betragen 3000 mm x 2000 mm. Größere Abmessungen sind auf Anfrage möglich. Die SILATEC-Verglasungsrichtlinien sind einzuhalten.

7 SILATEC Maschinenschutzscheiben sind nahezu beliebig herstellbar. Das Produktionsverfahren ermöglicht sowohl die unterschiedlichsten Modellscheiben und Glasaufbauten, als auch zylindrisch gebogene Schutzscheiben herzustellen. Auch Sonderkonstruktionen und komplette Maschinenschutzfenster inkl. Rahmen sind möglich.



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



## SILATEC Schutzscheiben für Maschinen

für Drehmaschinen nach DIN EN ISO 23125			
Widerstands- klasse nach DIN EN ISO 23125	SILATEC-Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>
A1	MSS 10/17 i1	10	17
A1,A2,B1	MSS 12/19 i1	12	19
A3,C2	MSS 16/24 i1	16	24
B2,C1	MSS 14/22 i1	14	22
B3	MSS 18/27 i1	18	27
C3	MSS 27/48 i1	27	48



[www.silatec.shop/](http://www.silatec.shop/)  
maschinenschutzscheiben



für Bearbeitungszentren nach DIN EN 12417					
Aufprall- geschwindigkeit m/s	Aufprall- energie J	SILATEC-Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	
85	361	MSS 85/361 i1	10	17	
100	500	MSS 100/500 i1	12	19	
120	720	MSS 120/720 i1	16	29	
150	1125	MSS 150/1125 i1	18	27	
160	1280	MSS 160/1280 Ti1	24	44	
170	1445	MSS 170/1445 Ti1	24	42	
180	1620	MSS 180/1620 Ti1	28	44	
200	2000	MSS 200/2000 Ti1	31	47	
230	2645	MSS 230/2645 i1	32	43	



**Austauschfristen:** Aufgrund der Alterung von Polycarbonat haben Maschinenschutzscheiben eine begrenzte Verwendungsdauer. Für den Austausch sind die Maschinenrichtlinien und maschinenspezifischen Normen zu beachten. Weitere Stellungnahmen zu Austauschfristen finden Sie beispielsweise bei der Berufsgenossenschaft [BG] oder dem Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V. [VDW]. Die von SILATEC empfohlene späteste Austauschfrist finden Sie auf der Kennzeichnung im Glasverbund. Eine beschädigte, getriebene oder anderweitig auffällige Scheibe ist umgehend zu tauschen. Wir empfehlen das Glas inklusive seiner Anbindung an die Maschine regelmäßig auf Beschädigungen zu prüfen.

# Für eine bessere Zukunft

## makechange™

Embrace change | Design for change | Deliver change

### Pilkington **Mirai™** – 50% Kohlenstoff reduziertes Glas

Mirai bedeutet „Zukunft“ auf Japanisch. Dieses Glas setzt den Startpunkt für die nächste Generation kohlenstoffarmer Glasprodukte, die strengsten Nachhaltigkeitsstandards im Bauwesen gerecht werden.

Unser neues kohlenstoffarmes Glas reduziert CO<sub>2</sub>-Emissionen marktführend um 50% im Vergleich zu unserem Standardglas. Dies wird durch alternative Brennstoffe, einen hohen Anteil recycelten Glases und grüne Stromquellen erreicht.

Pilkington **Mirai™** bietet identische Qualität, Leistung und Optik wie unser Floatglas, jedoch mit nur halb so starken Umweltauswirkungen.

Glas ist ein endlos recycelbares Material. Da der Bausektor über ein Drittel der EU-Kohlenstoffemissionen ausmacht und mehr als 40% des Energieverbrauchs auf Gebäude entfallen, haben wir die Chance, die Branche zu revolutionieren und die gebaute Umwelt durch kohlenstoffarme Produkte wie Pilkington **Mirai™** zu unterstützen.

#### [pilkington.de/mirai](http://pilkington.de/mirai)

Sie benötigen weitere Infos oder haben ein konkretes Projekt? Kontaktieren Sie uns unter [marketingDE@nsg.com](mailto:marketingDE@nsg.com)

makechange™ &  
Pilkington **Mirai™**  
– Mission: Nachhaltigkeit



 PILKINGTON

**NSG**  
GROUP

# 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

<b>6.1</b>	<b>Floatgläser</b>	<b>166</b>
6.1.1	Klares Floatglas	167
6.1.2	Eingefärbte Floatgläser	171
6.1.3	Beschichtete Basisgläser	175
6.1.4	Lackierte Floatgläser	177
<b>6.2</b>	<b>Spezialgläser</b>	<b>178</b>
6.2.1	Gläser zum Schutz vor HF-Strahlung	178
6.2.2	Gläser zum verbesserten Mobilfunkempfang	179
6.2.3	MED-X® – Strahlenschutzglas	181
6.2.4	Gläser für den Vogelschutz	183
<b>6.3</b>	<b>Ornamentgläser</b>	<b>188</b>
6.3.1	IMAGIN Ornamentglas	188
6.3.2	OLTRELUCÉ Ornamentglas	188
6.3.3	Ornamentglas drahtgebunden	193
6.3.4	Ornament-Verbund-Sicherheitsglas	194
<b>6.4</b>	<b>Säurebehandelte Gläser</b>	<b>195</b>
6.4.1	Madras	195
6.4.2	Weitere satinierte Gläser	201
<b>6.5</b>	<b>Leicht zu reinigendes Glas</b>	<b>202</b>
6.5.1	Pilkington Activ™	203
<b>6.6</b>	<b>Korrosionsbeständiges Duschenglas</b>	<b>205</b>
6.6.1	Pilkington Opitshower™	205
6.6.2	Luxclear	206
<b>6.7</b>	<b>Pilkington SaniTise™ – Antimikrobielles Glas</b>	<b>207</b>
<b>6.8</b>	<b>Einscheiben-Sicherheitsglas</b>	<b>209</b>
6.8.1	DELODUR®	209
6.8.2	Topview – Anisotropiearmes ESG und TVG	216
6.8.3	SG Historic+ Dur – Restaurierungs-Einscheiben-Sicherheitsglas	217
<b>6.9</b>	<b>Verbund-Sicherheitsglas</b>	<b>218</b>
6.9.1	SIGLA®	218
6.9.2	SIGLADUR®	224
6.9.3	SIGLAPLUS®	225
6.9.4	Stratobel Strong	227
6.9.5	Verbund-Sicherheitsglas mit Saflex™ FlySafe™ 3D	227
6.9.6	SG Historic+ Lam & UV – Restaurierungs-Verbundglas mit UV-Schutz	228



[www.raumglas.de](http://www.raumglas.de)



# 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

## 6.1\_Floatgläser

Floatglas ist das im Baubereich am meisten verwendete Glas. Es wird nach dem von Pilkington in den 1950er Jahren erfundenen Floatglasverfahren hergestellt. Dabei fließt die Glasschmelze auf ein flüssiges Zinnbad, wodurch planparallele Oberflächen entstehen. Die Grundzusammensetzung von Floatgläsern verändert sich geringfügig durch die Herkunft der verwendeten Rohstoffe. Auf die physikalischen Kennwerte wirkt sich dies praktisch nicht aus.

### Physikalische Daten nach EN 572-1 u. a. Quellen (Auswahl)

Dichte:	2 500	kg/m <sup>3</sup>
Flächenmasse:	2,5	kg/m <sup>2</sup> je mm Glasdicke
Charakter. Biegezugfestigkeit:	45	N/mm <sup>2</sup>
Thermische Beständigkeit:	≤ 40	K Temperaturunterschied, von der Kantenqualität abhängig
Druckfestigkeit:	700 bis 900	MPa
Elastizitätsmodul:	70 000	MPa
Querkontraktionszahl:	0,23	
Wärmeleitfähigkeit:	1,0	W/(m·K)
Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient:	9·10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup> , d. h. bei 50 K Temperaturändrg. ca. 0,5 mm/m Längenänderung
Spezifische Wärmekapazität:	720	J/(kgK)
Erweichungstemperatur:	ca. 600	°C
Knoophärte HK0,1/20:	6	GPa
Ritzhärte nach Mohs:	5 bis 6	
Spezifischer elektrischer Widerstand:	10 <sup>9</sup> bis 20	Ω·cm, d. h. Glas ist praktisch ein elektrischer „Nichtleiter“
Brechungsindex:	1,5	(bei 589,3 nm)

### Optische Glasqualität

Die MarkenKreis-Partner verarbeiten Floatglas nach EN 572.

### Schalldämmwerte und Spektrumanpassungswerte nach EN 12758

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

## 6.1.1\_Klares Floatglas

### **Pilkington Optifloat™ klar**

Pilkington Optifloat™ ist das Standard-Basisglas. Es übertrifft die Mindestwerte des Lichttransmissionsgrades nach EN 572-1 deutlich.

### **Pilkington Mirai™**

Pilkington Mirai™ ist ein Floatglas mit einem deutlich niedrigerem Treibhauspotenzial (GWP) im Vergleich zu herkömmlichen Glasprodukten. Dieses liegt bei weniger als 5,5 kg CO<sub>2</sub>eq pro m<sup>2</sup>. Die licht- und energietechnischen Leistungen sind identisch zum Pilkington Optifloat™. Die Werte sind auf den folgenden Seiten dargestellt.

### **Pilkington Optiwhite™ Weißglas**

Pilkington Optiwhite™ Weißglas ist ein besonders eisenoxidarmes und daher sehr klares Floatglas. Der Eisenoxidgehalt Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> beträgt ca. 0,02 %. Bis zu Glasdicken von 15 mm ist der Farbwiedergabeindex R<sub>a</sub> ≥ 99.

### **Planibel Linea Azzurra**

Planibel Linea Azzurra ist ein klares Floatglas, das sich durch eine im Vergleich zu anderen Gläsern leicht bläuliche Färbung auszeichnet. Es wird in Dicken von 8 mm bis 25 mm angeboten.

### **Planibel Low Carbon**

Low-Carbon Planibel Clearlite ist unser kohlenstoffarmes Floatglas, dessen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck nur 5,5 kg CO<sub>2</sub>eq/m<sup>2</sup> (Glasstärke 4 mm) erzeugt und mehr als 50 % recycelten Inhalt enthält. Low-Carbon Planibel Clearlite sieht genauso aus und weist die gleichen technischen Merkmale auf wie das normale Floatglas Planibel Clearlite. Das perfekte Basisglas für Verbundglas und Beschichtungen für Schallschutz, Wärmedämmung und Sonnenschutz.

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

Pilkington Optifloat™ klar

Glas- dicken mm	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamt- energiedurch- lassgrad g %	Lichtreflexions- grad		Energie- transmissions- grad T <sub>E</sub> %	Energie- reflexions- grad R <sub>E</sub> %	Energie- absorp- tionsgrad A <sub>E</sub> %	UV- Durch- lassgrad T <sub>UV</sub> %	Farb- wieder- gabeindex R <sub>a</sub>
				R <sub>La</sub> % außen	R <sub>Li</sub> % innen					
2	5,8	91	90	8	8	89	8	3	78	99
3	5,8	91	89	8	8	88	8	5	73	99
4	5,8	91	88	8	8	86	8	6	70	99
5	5,7	90	87	8	8	85	8	7	67	99
6	5,7	90	85	8	8	83	8	9	62	98
8	5,6	89	83	8	8	81	7	12	58	98
10	5,6	88	82	8	8	78	7	15	54	97
12	5,5	88	80	8	8	76	7	17	51	97
15	5,4	87	78	8	8	73	7	20	47	96
19	5,3	85	75	8	8	69	7	24	43	95

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

## Pilkington Optiwhite™ Weißglas

Glas- dicken mm	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamt- energiedurch- lassgrad g %	Lichtreflexions- grad		Energie- transmissions- grad T <sub>E</sub> %	Energie- reflexions- grad R <sub>E</sub> %	Energie- absorp- tionsgrad A <sub>E</sub> %	UV- Durch- lassgrad T <sub>UV</sub> %	Farb- wieder- gabeindex R <sub>a</sub>
				R <sub>La</sub> % außen	R <sub>Li</sub> % innen					
2	5,8	92	91	8	8	91	8	1	88	100
3	5,8	92	91	8	8	91	8	1	87	100
4	5,8	92	91	8	8	91	8	1	86	100
5	5,7	91	90	8	8	90	8	2	84	100
6	5,7	91	90	8	8	90	8	2	83	100
8	5,6	91	90	8	8	89	8	3	81	99
10	5,6	91	89	8	8	88	8	4	79	99
12	5,5	91	89	8	8	88	8	4	77	99
15	5,4	90	88	8	8	87	8	5	75	99
19	5,3	90	87	8	8	86	8	7	72	99

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

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### Planibel Linea Azzurra

Glas- dicken mm	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamt- energiedurch- lassgrad g %	Lichtreflexions- grad		Energie- transmissions- grad T <sub>E</sub> %	Energie- reflexions- grad R <sub>E</sub> %	Energie- absorp- tionsgrad A <sub>E</sub> %	UV- Durch- lassgrad T <sub>UV</sub> %	Farb- wieder- gabeindex R <sub>a</sub>
				R <sub>La</sub> % außen	R <sub>Li</sub> % innen					
8	5,6	88	83	8	8	79	7	14	57	98
10	5,6	87	81	8	8	77	7	16	53	97
12	5,5	86	79	8	8	74	7	19	50	97
15	5,4	85	76	8	8	71	7	22	46	96
19	5,3	83	73	7	7	67	6	27	42	95
25	5,1	81	69	7	7	61	6	33	37	93

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

## 6.1.2\_Eingefärbte Floatgläser

Die Farbwirkung eingefärbter Floatgläser entsteht durch chemische Zusätze in der Glasschmelze, die das Licht bestimmter Wellenlängen absorbieren. Die Stärke des Farbtons nimmt mit der Glasdicke zu, die Lichtdurchlässigkeit nimmt mit der Glasdicke ab.

### Farbwirkung

Glasart	Ansicht (Reflexion)	T <sub>l</sub> in % nach DIN EN 410 <sup>1)</sup>
Pilkington Optifloat™ Bronze	bronze	51
Pilkington Optifloat™ Grau	grau	44
Planibel Dark Grey	dunkelgrau	9
Pilkington Optifloat™ Grün	grün	73

<sup>1)</sup> 6 mm Dicke

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### Pilkington Optifloat™ Bronze

Glas- dicken mm	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamt- energiedurch- lassgrad g %	Lichtreflexions- grad		Energie- transmissions- grad T <sub>E</sub> %	Energie- reflexions- grad R <sub>E</sub> %	Energie- absorp- tionsgrad A <sub>E</sub> %	UV- Durch- lassgrad T <sub>UV</sub> %	Farb- wieder- gabeindex R <sub>a</sub>
				R <sub>La</sub> % außen	R <sub>Li</sub> % innen					
3	5,8	68	72	7	7	65	6	28	30	96
4	5,8	61	67	6	6	59	6	35	24	95
5	5,7	55	63	6	6	53	6	42	19	94
6	5,7	50	58	5	5	47	5	47	15	92
8	5,6	40	52	5	5	38	5	57	10	90
10	5,6	33	46	5	5	31	5	65	7	87

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

## Pilkington Optifloat™ Grau

Glas- dicken mm	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamt- energiedurch- lassgrad g %	Lichtreflexions- grad		Energie- transmissions- grad T <sub>E</sub> %	Energie- reflexions- grad R <sub>E</sub> %	Energie- absorp- tionsgrad A <sub>E</sub> %	UV- Durch- lassgrad T <sub>UV</sub> %	Farb- wieder- gabeindex R <sub>a</sub>
				R <sub>La</sub> % außen	R <sub>Li</sub> % innen					
3	5,8	65	71	6	6	64	6	29	33	98
4	5,8	57	66	6	6	57	6	37	26	97
5	5,7	49	61	5	5	50	5	44	21	97
6	5,7	44	57	5	5	45	5	50	18	96
8	5,6	35	50	5	5	36	5	59	12	95
10	5,6	27	44	5	5	28	5	67	8	93

maximale Größe: 600 cm x 321 cm

Werte nach DIN EN 410

1

2

3

4

5

6

7

8

## Planibel Dark Grey

Glas- dicken mm	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamt- energiedurch- lassgrad g %	Lichtreflexions- grad		Energie- transmissions- grad T <sub>E</sub> %	Energie- reflexions- grad R <sub>E</sub> %	Energie- absorp- tionsgrad A <sub>E</sub> %	UV- Durch- lassgrad T <sub>UV</sub> %	Farb- wieder- gabeindex R <sub>a</sub>
				R <sub>La</sub> % außen	R <sub>Li</sub> % innen					
4	5,8	19	37	4	4	19	4	77	4	91
6	5,7	9	29	4	4	9	4	87	1	86
8	5,6	4	26	4	4	4	4	92	0	81
10	5,6	2	24	4	4	2	4	94	0	76

## Pilkington Optifloat™ Grün

Glas- dicken mm	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamt- energiedurch- lassgrad g %	Lichtreflexions- grad		Energie- transmissions- grad T <sub>E</sub> %	Energie- reflexions- grad R <sub>E</sub> %	Energie- absorp- tionsgrad A <sub>E</sub> %	UV- Durch- lassgrad T <sub>UV</sub> %	Farb- wieder- gabeindex R <sub>a</sub>
				R <sub>La</sub> % außen	R <sub>Li</sub> % innen					
4	5,8	80	65	7	7	56	6	38	29	93
5	5,7	78	61	7	7	51	6	43	25	92
6	5,7	75	58	7	7	46	6	48	21	90
8	5,6	71	53	7	7	40	5	55	17	87
10	5,6	67	49	6	6	35	5	60	13	84

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

## 6.1.3\_Beschichtete Basisgläser

### 6.1.3.1\_Pilkington K Glass™ N

Hierbei handelt es sich um eine Weiterentwicklung der herkömmlichen Pilkington K Glass™-Beschichtung, die pyrolytisch auf der Glasoberfläche verfestigt ist, so dass sie chemisch und mechanisch sehr widerstandsfähig ist.

Die Licht- und Energiewerte der Einzelscheiben bzw. der Mehrscheiben-Isoliergläser werden im jeweils aktuellen Basisglashandbuch und auf der Webseite der Pilkington Deutschland AG veröffentlicht.

Der korrigierte Emissionsgrad  $\epsilon$  der beschichteten Oberfläche ist 0,15 und damit deutlich höher als bei heute typischen Wärmedämmgläsern, so dass dieses Glas für die übliche Verwendung in Mehrscheiben-Isoliergläsern mit zur SZR weisenden Anordnung nicht interessant ist.

Allerdings führt eine Anordnung dieser Beschichtung zur Raumseite zu einer tendenziellen Verbesserung des  $U_g$ -Wertes eines Glasaufbaus. So können bei einigen 2-fach Isoliergläsern mit Argonfüllung  $U_g$ -Werte von 0,9 W/(m<sup>2</sup>K) erreicht werden.

Pilkington K Glass™ N eignet sich darüber hinaus zur Verwendung in Verbund- und Kastenfenstern. Das Glas erfüllt die Anforderung des Gebäude-Energiegesetzes, dass im Fall eines Austauschs einer Scheibe in einem bestehenden Kastenfenster das Emissionsvermögen  $\epsilon_n$  der dem Scheibenzwischenraum zugewandten Glasoberfläche höchstens 0,20 betragen darf.

### 6.1.3.2\_Vorspannbare beschichtete Basisgläser

Neben Pilkington K Glass™ N gibt es weitere beschichtete Basisgläser, die vorgespannt werden können, die aber dann zu Isolierglas weiterverarbeitet werden, wobei die Beschichtungen geschützt zum SZR weisen müssen.

Diese Gläser müssen zu Einscheiben-Sicherheitsglas verarbeitet werden, um ihre vollständigen optischen und technischen Eigenschaften zu erhalten.

Die vorspannbaren beschichteten Basisgläser werden mit den maximalen Abmessungen 600 cm x 321 cm angeboten.

Die Maße in denen sie zu ESG weiterverarbeitet werden, sind hersteller-spezifisch (siehe auch Kapitel 6.8.1 DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas).

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### Vorspannbare Wärmedämmgläser

Pilkington Optitherm™ S3 Pro T, 1.0NT, 1.1T, N10 HT, N34 HT, ZERO NG T und EN2plus T.

1 Im Isolierglasaufbau werden mit dem vorgespannten Basisglas die Licht- und Energiewerte der jeweiligen THERMOPLUS®-Typen erzielt, bei 1.0NT und 1.1T weichen sie von denen in Kapitel 1 ab.

### Vorspannbare Sonnenschutzgläser

2 Pilkington Suncool™ 71/39 Pro T  
Pilkington Suncool™ 70/40 Pro T  
Pilkington Suncool™ 70/35 Pro T  
Pilkington Suncool™ 60/31 Pro T  
Pilkington Suncool™ 66/33 Pro T  
Pilkington Suncool™ 50/25 Pro T  
3 Pilkington Suncool™ 50/27 Blau Pro T  
Pilkington Suncool™ 50/30 Silber Pro T  
Pilkington Suncool™ Q 70 Pro T  
Pilkington Suncool™ Q 60 Pro T

4 SELEKT 70 T  
COMBI Neutral 60 T  
SUPERSELEKT 60/27 T  
COMBI Neutral 50 T  
SUPERSELEKT 35/14 T

5 Energy 72/38 T  
Stopray Vision 62 T  
Stopray Vision 52 T  
Stopray Vision 40 T

6 arcon sunbelt E71 HT  
arcon sunbelt A71 HT  
arcon sunbelt A61 HT  
arcon sunbelt A51 HT  
7 arcon sunbelt A40 HT

Im Isolierglasaufbau werden mit dem vorgespannten Basisglas die Licht- und Energiewerte von INFRASTOP® bzw. vetroSol® erzielt.

### 8 Optional vorspannbare Sonnenschutzgläser

arcon sunbelt D70 oHT  
arcon sunbelt D60 oHT  
arcon sunbelt D50 oHT  
arcon sunbelt D40 oHT

Aufgrund des innovativen Schichtdesigns ist die Veränderung der Farbgebung durch die thermische Behandlung optisch kaum wahrnehmbar. So ist der kombinierte Einsatz von Float oder ESG in einem Gebäude möglich, jedoch empfehlen wir in diesem Fall eine vorherige Bemusterung in Originalgröße.

### **Pilkington Fassadenplatten Pro T**

Hierbei handelt es sich um beschichtete Floatscheiben, die nach dem Vorspannprozess den optischen Eigenschaften der herkömmlichen einschichtigen INFRACLAD® Fassadenplatten (vgl. Kapitel 3.1.3) angepasst sind:

E 200 Pro T

E 140 Pro T

E 120 Pro T

### **Pilkington OptiView™ Pro T**

Es stehen vorspannbare, ein- und zweiseitig beschichtete Antireflexionsgläser auf Basis von Pilkington Optiwhite™ zur Verfügung:

Pilkington OptiView™ Ultra (einseitig)

Pilkington OptiView™ Ultra DC (zweiseitig)

Pilkington OptiView™ Ultra Therm Pro T (zweiseitig)



Die Verarbeitungshinweise der Hersteller vorspannbarer beschichteter Basisgläser sind zu beachten. So müssen z.B. alle vorgenannten Pilkington-Pro T-Basisgläser vorgespannt werden.

## **6.1.4\_Lackierte Floatgläser**

Lackierte Float- und satinierte Gläser, auch vorspannbar, werden in den Kapiteln 7.2.5 bis 7.2.7 beschrieben.

# 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

## 6.2\_Spezialgläser

### 6.2.1\_Gläser zum Schutz vor HF-Strahlung

Jede metallische Funktionsbeschichtung, die den  $U_g$ -Wert von Einfach- und Isolierglas verbessert (sog. low-e-Beschichtung), ist elektrisch leitfähig. Dadurch reflektiert sie nicht nur einen Großteil der auftreffenden Wärmestrahlung, was die  $U_g$ -Wert-Verbesserung bewirkt. Sie reflektiert auch andere hochfrequente elektromagnetische Strahlung (HF-Strahlung), wie sie z. B. von Mobilfunk- oder WLAN-Geräten abgestrahlt wird.

Daher erreicht nahezu jedes Zweischeiben-Isolierglas, das über eine low-e-Beschichtung verfügt, je nach Frequenzbereich Dämpfungswerte von ca. 30 dB. Das entspricht einer Verringerung der Intensität durchgelassener Strahlung auf 1/1.000 der Ausgangsintensität. Bei Dreischeiben-Isolierglas, das über zwei low-e-Beschichtungen verfügt, ist die Dämpfung entsprechend höher und beträgt ca. 40 dB, was einer Abschwächung auf 1/10.000 der Ausgangsintensität entspricht. Das bedeutet: Nahezu jedes low-e-beschichtete Isolierglas bietet bereits einen guten Grundschutz vor HF-Strahlung.

#### Beschichtete Isoliergläser – Typische Werte

Isolierglas-Typ	Anzahl low-e-Beschichtungen mit $\epsilon \leq 0,03$	$U_g$ -Wert $W/(m^2K)$ ca.	HF-Dämpfung dB ca.
Zweischeiben-Isolierglas	1	1,1	25 bis 32
Dreischeiben-Isolierglas	2	0,7	30 bis 42

nach Pauli, P., Moldan D.: Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen, 3. Aufl., 2015.

Erst wenn eine HF-Dämpfung deutlich über 40 dB gefordert ist, z. B. für Labore mit empfindlichen Messgeräten, für funksabotagesichere Räume oder zum Schutz vor starken HF-Quellen, sind Spezialgläser erforderlich. Zur Realisierung solcher Anforderungen sollte eine entsprechende Fachplanung vorliegen.

Dabei ist zu beachten, dass elektromagnetische Strahlung oftmals nicht durch low-e-beschichtete Gläser ins Gebäude eindringt. Die Schwachstellen sind eher Bereiche mit Baustoffen und Bauteilen, die HF-Strahlung kaum reflektieren und -absorbieren. Oder auch Fugen und Spalten in der Gebäudehülle. Selbst wenn solche Bauteile und Spalten nur sehr schmal sind, können sie durchlässig für HF-Strahlung sein, wie z. B. nichtmetallische Fensterrahmen.

Daher kann trotz low-e-beschichteter Isoliergläser z. B. der Mobilfunk-Empfang in Gebäuden mit Lochfassaden möglich sein. Anders sieht es bei Gebäuden mit metallischen Vorhangfassaden und großem Anteil low-e-beschichteter Gläser aus. Dort sind i. d. R. kaum HF-durchlässige Schwachstellen vorhanden.

## 6.2.2\_Gläser zum verbesserten Mobilfunkempfang

Der zuvor beschriebene Effekt, dass schmale Spalte durchlässig für HF-Strahlung sind, lässt sich zur Verbesserung des Mobilfunkempfangs hinter low-beschichteten Gläsern nutzen. Darauf beruht die Wirkung folgender Produkte.

### 6.2.2.1\_ FLACHGLASconnect® – Mobilfunkdurchlässiges Glas

FLACHGLASconnect® wurde von der FLACHGLAS Wernberg GmbH zum verbesserten Mobilfunkempfang im Gebäude entwickelt. Bei diesen beschichteten Basisgläsern wird mittels Laser eine spezielle Struktur in die Beschichtung eingebracht, die die Scheibe durchlässig für Mobilfunkwellen macht.

Die Durchlässigkeit für Hochfrequenz-Funkwellen liegt dadurch im Bereich von nicht beschichteten Scheiben. Isoliergläser mit FLACHGLASconnect® können dort eingesetzt werden, wo ein guter  $U_g$ -Wert und dazu ein guter Handyempfang gebraucht werden, z. B. in Bürogebäuden mit großen Glasfronten.

FLACHGLASconnect®-Scheiben können in einer Maximalgröße von 300 cm x 200 cm (Breite x Höhe) gefertigt werden. Die üblichen Glasarten und -dicken sind hierfür verfügbar.

Die durch die Laserbearbeitung charakteristische Gitternetzstruktur ist je nach Farbton der Sonnen- und Wärmeschutzbeschichtung optisch sichtbar. Das liegt an der Kontrastwirkung zwischen dem behandelten und nicht behandelten Bereich. Dabei spielen aber auch der Betrachtungsabstand und -winkel sowie die Lichtverhältnisse eine Rolle.

FLACHGLASconnect® wird im Zweifach- und Dreifach-Aufbau von der FLACHGLAS Wernberg GmbH hergestellt. Im Dreifach-Aufbau sind beide Beschichtungen laserbearbeitet. Licht-, Gesamtenergiedurchlässigkeit und  $U_g$ -Wert sind gegenüber unbearbeitetem Isolierglas geringfügig erhöht.

### Beschichtete Isoliergläser – Typische Werte

Zweischeiben-Isolierglas	$U_g$ -Wert W/(m <sup>2</sup> K) ca.	HF-Dämpfung dB ca.
unbeschichtet	2,6	2 bis 5
beschichtet	1,1	25 bis 32
beschichtet, FLACHGLASconnect®-Bearbeitung	1,2	2 bis 8



[www.flachglas-gruppe.com](http://www.flachglas-gruppe.com) [info@flachglas.de](mailto:info@flachglas.de)



# 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

## 6.2.2.2\_arconnect® – Funktransparentes Glas

Moderne Sonnenschutz- und Wärmedämmverglasungen schirmen einen großen Teil der Mobil-funksignale ab. Dadurch entladen sich Mobilfunkgeräte schneller und der Elektromog belastet sowohl Mensch als auch Tier.

arconnect® basiert auf einem innovativen Veredlungsverfahren, bei dem die Sonnenschutz- und oder Wärmedämmbeschichtung eine feine, für das menschliche Auge nahezu unsichtbare Struktur erhält. Dieser Aufbau ermöglicht hohe Transmissionswerte für alle gängigen Mobilfunkfrequenzen.

Bei einem Zweifachisolierglas liegen diese gegenüber einer herkömmlichen wärmedämmenden Verglasung um einen Faktor von bis zu 1000 höher. Verwendet man ein modernes Dreifachglas, so verbessert sich die Transmission sogar um bis zu das 10.000-fache. Der  $U_g$ -Wert verändert sich dabei nur minimal, so dass die wärmedämmenden Eigenschaften erhalten bleiben.

Die Vorteile von arconnect® sind:

- leicht nachrüstbar, wartungsfrei und dauerhaft
- Reduzierung des Elektromogs in Innenräumen
- als Floatglas oder VSG lieferbar
- problemlos an jede Größe konfektionierbar
- kombinierbar mit Sonnenschutz- und Wärmedämmverglasungen durch Scheibenaustausch
- optimierter Empfang von Breitband-Daten – auch bei 5G
- längere Akku-Standzeit

### arconnect® – Typische Werte

Produkt und Aufbau	Beschichtungen	$U_g$ -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	$T_L$ %	g %	
arconnect® N34	4(16)4	3	1,2	82	65
arconnect® N10		3	1,2	70	51
arconnect® N34	4(14)4(14)4	2 + 5	0,7	74	54
arconnect® N10		2 + 5	0,7	46	37
arconnect® A71	4(14)4(14)4	2	1,2	70	39
arconnect® A71		2 + 5	0,7	63	35



[www.arcon-glas.de](http://www.arcon-glas.de)



### 6.2.3\_MED-X® – Strahlenschutzglas

MED-X® zeichnet sich durch einen hohen Blei- und Bariumanteil in der Glasmasse aus. Es bietet einen optimalen Schutz gegen Strahlung im Bereich von 80 keV bis 300 keV und ist gleichzeitig optisch transparent. Anwendungsbereiche sind dort, wo im medizinischen oder technischen Bereich sowie in der Forschung Schutzbedarf im Umgang mit Röntgenstrahlung besteht.

Die abschirmende Wirkung wird durch den sog. Bleigleichwert charakterisiert. Dies ist diejenige Schichtdicke von Blei, die die gleiche Abschirmungswirkung gegenüber ionisierender Strahlung zeigt wie die gegebene Schichtdicke des tatsächlich eingesetzten Materials. Die Werte sind strahlungsspezifisch in der Tabelle zusammengestellt.

MED-X® Strahlenschutzglas kann mit geschliffenen/polierten Kanten geliefert werden. Neben rechteckigen sind auch Sonderformen möglich, ebenso wie Bohrungen.

Dicke mm	Bleigleichwert Pb mm/110 kV	Maximale Abmessung cm x cm
4,0 – 5,5	1,3	200 x 100
5,0 – 6,5	1,7	240 x 120
7,0 – 8,5	2,3	273 x 135
8,5 – 10,0	2,9	260 x 125

MED-X® kann mit anderen Gläsern weiterverarbeitet werden. Laminieren und die Verarbeitung zu Isolierglas, ggf. mit innenliegenden Jalousien zum flexiblen Sichtschutz ist möglich.

#### Technische Eigenschaften

Bleigehalt	52 %
Bariumgehalt	17 %
Transmission bei 550 nm (Glasdicke 5mm)	≥ 85 %
Masse/Dichte :	4,8 kg/m <sup>2</sup> je mm Glasdicke
Elastizitätsmodul E	6,26 x 10 <sup>10</sup> Pa
Poisson-, Querkontraktionzahl	0,26
Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient:	7,8 x 10 <sup>-6</sup> K
Brechungsindex n	1,76
Schalldämmmaß	R <sub>w</sub> 40 dB (bei 9,1 mm Dicke)

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### Eigenschaften von MED-X® Gläsern

Dicke mm	Mindest-Bleigleichwert (mm)										max. Gewicht kg/m <sup>2</sup>	
	80 kV	100 kV	110 kV	150 kV	200 kV	250 kV	300 kV					
4,0–5,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	26,4
5,0–6,5	1,7	1,7	1,7	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	31,2
5,7–7,0	1,9	1,9	1,9	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	33,6
7,0–8,5	2,3	2,3	2,3	2,1	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	40,8
8,5–10,0	2,7	2,8	2,9	2,6	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	48,0
10,0–12,0	3,2	3,2	3,3	2,9	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	57,6
11,0–13,0	3,6	3,5	3,6	3,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,9	62,4
12,0–14,0	4,0	3,8	4	3,5	3	3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	67,2
14,0–16,0	4,7	4,5	4,6	4,1	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7	76,8
16,0–18,0	5,3	5,1	5,3	4,7	4	4	4,1	4,1	4,1	4,1	4,3	86,4
18,0–20,0	6,0	5,7	5,9	5,2	4,4	4,4	4,6	4,6	4,6	4,6	4,8	96,0



www.strahlenschutzglas.de



www.adg-gmbh.de



## 6.2.4\_Gläser für den Vogelschutz

Vögel können unter bestimmten Voraussetzungen mit Glas kollidieren. Folgende, dem Glas ureigene Eigenschaften, können eine Ursache dafür sein:

- **Transparenz:** Vögel können Gläser, die sich vor attraktiven Anflugzielen befinden, aufgrund der Transparenz des Glases nicht als Hindernis erkennen und fliegen ungebremst darauf zu.
- **Reflexion:** Vögel können großflächige Spiegelbilder attraktiver Anflugziele, die aufgrund der Reflexion an Glasoberflächen entstehen, nicht von realen Anflugzielen unterscheiden und fliegen ungebremst darauf zu.

Je nach Ursache helfen z. B. folgende glasspezifische Gegenmaßnahmen, einzeln oder in Kombination, Kollisionen von Vögeln mit Glas zu vermeiden.

### Sichtbarmachen der Gläser

- Aufbringen kontrastierender Linien-/Punktmuster oder grafischer Designs nach sog. Handflächenregel (s. u. Vogelwarte Sempach) möglichst auf Pos. 1 (z. B. DELODUR® Design, ORNILUX® design)
- Aufbringen kleinflächiger, kontrastierender oder UV-wirksamer Reflexionen (z. B. Pilkington AviSafe™, ORNILUX® mikado oder design chrome)
- Verringern der Transparenz (z. B. eingefärbte Gläser, VSG mit Farbfolien, satinierte/teilsatinierte Gläser)

### Vermeiden großflächiger Spiegelbilder

- Verringern der äußeren Glasreflexion (z. B. Wahl von Beschichtungen mit schwacher/sehr niedriger Außenreflexion, Antireflexionsglas)
- Erzeugen kleinflächiger, unregelmäßiger Reflexionen (z. B. gewölbte/bombierte Außenscheiben, Ornamentglas)

### Planungsaufgabe

Geeignete Gegenmaßnahmen und Glasprodukte zu definieren, ist eine anspruchsvolle Planungsaufgabe. Dazu ist i. d. R. vorab ein standortspezifisches ornithologisches Gutachten einzuholen, in dem beschrieben wird, wie und mit welchen Produkten die Anforderungen der für den Vogelschutz zuständigen Behörden erfüllt werden können.

### Weitergehende Informationen

Vogelwarte Sempach (Hrsg.), 2022: Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. [vogelglas.vogelwarte.ch/assets/files/broschueren/Glasbroschuere\\_2022\\_D.pdf](http://vogelglas.vogelwarte.ch/assets/files/broschueren/Glasbroschuere_2022_D.pdf)  
Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten, 2021: Vermeidung von Vogelverlusten an Glasscheiben. [www.vogelschutzwarten.de/glasanflug.htm](http://www.vogelschutzwarten.de/glasanflug.htm)  
Wiener Umweltschutzanstalt, 2022: Vogelprall an Glasfläche. [wua-wien.at/images/stories/publikationen/wua-vogelanprall-muster-2022.pdf](http://wua-wien.at/images/stories/publikationen/wua-vogelanprall-muster-2022.pdf)

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.2.4.1\_Pilkington AviSafe™

1 Vogelschlag an Glas ist ein ernstzunehmendes Problem: Wenn sich die Umwelt im Glas spiegelt, kann es zu einer Kollision zwischen Vogel und Glasscheibe kommen, weil der Vogel das Glas nicht als solches erkennt.

2 Pilkington AviSafe™ ist ein Glas mit einer einzigartig gemusterten Beschichtung, die bewirkt, dass der Vogel von außen eine Barriere sehen kann. Für das menschliche Auge ist die Beschichtung von innen nur bei genauer Betrachtung zu erkennen. So trägt Pilkington AviSafe™ einerseits zum Vogelschutz bei und besitzt gleichzeitig eine ästhetisch ansprechende Optik.

3 Beim Einbau in eine Isolierglaseinheit befindet sich die Beschichtung auf der Außenfläche, also auf Position Nr. 1.

4 Pilkington AviSafe™ ist mit THERMOPLUS® S3 sowie den Sonnenschutzbeschichtungen INFRASTOP® Neutral 70/40 und INFRASTOP® Q 50/20 im Isolierglas kombinierbar. Um die Außenreflexion des Isolierglases weiter zu reduzieren und somit die Vogelschutzeigenschaften noch weiter zu verbessern, ist Pilkington AviSafe™ im Isolierglas auch mit Antireflexionsgläsern erhältlich. Die folgende Tabelle zeigt einige Beispiele.

#### 5 **Vorteile auf einen Blick**

- kann effektiv zum Vogelschutz beitragen
- für das menschliche Auge kaum sichtbar
- bietet gleichzeitig Schutz und Transparenz

#### 6 **Einsatzmöglichkeiten**

- großflächige Fassadenanwendungen

7 Pilkington AviSafe™ wurde in der Vogelwarte in Hohenau (Österreich) geprüft und hat den WIN-Test erfolgreich bestanden – ein strenger Prozess, der das Verhalten von Vögeln misst, die auf Glas-Reflexionen zufliegen.



[www.pilkington.de/avisafe](http://www.pilkington.de/avisafe)



## Technische Werte von Pilkington AviSafe™, THERMOPLUS® VF und INFRASTOP® VF

Typ	Aufbau	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Lichtdurch- lassgrad T <sub>L</sub> / %	Gesamtenergie- durchlassgrad g / %	Lichtreflexion nach außen R <sub>La</sub> / %
Pilkington AviSafe™ 4 mm	4 mm	5,8	83	82	16
<b>Zweischeiben-Isolierglas</b>					
THERMOPLUS® VF	6 <sup>1)</sup> (16) 4 <sup>3)</sup>	1,1	75	59	19
INFRASTOP® VF 70/40	44.2 <sup>2)</sup> (16) 4	1,0	67	38	17
INFRASTOP® VF Q50	44.2 <sup>2)</sup> (16) 4	1,0	45	20	16
<b>Dreischeiben-Isolierglas</b>					
INFRASTOP® VF 70/40	44.2 <sup>2)</sup> (16) 4 (16) 4 <sup>3)</sup>	0,6	61	35	19
INFRASTOP® III Q50	44.2 <sup>2)</sup> (16) 4 (16) 4 <sup>3)</sup>	0,5	41	18	17

<sup>1)</sup> 4 mm Pilkington AviSafe™

<sup>2)</sup> 8,8 mm Pilkington AviSafe Sumcool Optilam™

<sup>3)</sup> 4 mm Pilkington Optitherm™ S3 bzw. S3 Pro T

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.2.4.2\_Saflex™ FlySafe™ 3D

1  
2  
Saflex™ FlySafe™ 3D ist eine spezielle, mit funkelnden 3D-Pailletten belegte Zwischenschicht zur Herstellung von Verbund-Sicherheitsglas. Mit einer Abdeckung von weniger als 1% der Glasfläche beeinträchtigen die Pailletten weder die Sicht noch die Ästhetik der Fassade. Sie halten jedoch Vögel in hohem Maße davon ab, gegen das Glas zu fliegen.



3  
4  
Das Gittermuster besteht aus Reihen und Spalten von Pailletten im Achsabstand 90 mm. Der Durchmesser der Pailletten beträgt 9 mm. Dazu gehören in der Außenansicht zwei Pailletten-Optionen: Silber matt und Silber glänzend. Weitere Varianten dieser Lösung erwiesen sich im WIN-Test auch als hochwirksam.

5  
6  
Dank der integrierten Folie ist diese Vogelschutzlösung sehr langlebig. Die Pailletten der Saflex™ FlySafe™ 3D sind vor Witterung und Reinigungswerkzeugen und -flüssigkeiten geschützt, da sie zwischen zwei 0,76 mm dicken PVB-Folien eingebettet sind.

7  
8  
Auch die Kombination mit weiteren VSG-Folien zur Verbesserung der Sicherheit, des UV-Schutzes oder des Schallschutzes ist gegeben. Zudem ist die Weiterverarbeitung zu Isolierglas möglich.

### 6.2.4.3\_ORNILUX® Vogelschutzglas

Die ORNILUX®-Produktfamilie umfasst zertifizierte Lösungen, die nachweislich den Vogelanprall reduzieren. Sowohl die transparenten Beschichtungen als auch die Markierungen in elegantem metallischem Design, ermöglichen verschiedene architektonische Raum- und Fassadenkonzepte. Die Effektivität aller ORNILUX®-Produkte wurde in Flugtunnelversuchen bestätigt.

ORNILUX® – Produkte sind zu 100% recyclefähig und damit ressourcenschonend, da sie auf partiell aufgetragenen Magnetronbeschichtungen auf Glas basieren. Konventionelle Vogelschutz-Verglasungen, welche mit keramisch bedruckten Gläsern realisiert werden, sind derzeit nicht recyclefähig und stehen der Kreislaufwirtschaft nicht mehr zur Verfügung.

#### Markierungen in elegantem Design

##### ORNILUX® design oHT

- sichtbare Markierungen auf der Scheibe in Form von Punkten oder Linien
- erzeugt maximalen Kontrast sowohl in Reflexion als auch in Transmission
- hocheffektiver Vogelschutz auf Ebene 1 mit einem attraktiven Design
- Floatglas, VSG oder ESG (Vorspannen der Gläser ist nicht notwendig)

#### Transparenter Vogelschutz

##### ORNILUX® mikado oHT

- filigrane, spinnennetzähnliche Beschichtung wird auf das Glas aufgebracht und ist für das menschliche Auge kaum sichtbar
- kann in allen Fenstern und Fassaden – wie konventionelle Isolier- oder Verbundsicherheitsgläser – eingesetzt werden
- Kombination mit weiteren Funktionen wie beispielsweise Sonnenschutz oder Wärmedämmung im Isolierglas ist problemlos möglich

##### ORNILUX® supermikado oHT

- modifizierte ORNILUX® mikado-Beschichtung, die beständig gegen Witterungseinflüsse ist und somit ideal für den Einsatz auf der außen liegenden Oberfläche
- ORNILUX® supermikado kann als monolithisches ESG eingesetzt werden



[www.arcon-glas.de](http://www.arcon-glas.de)



## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.3\_Ornamentgläser

1 Ornamentglas wird nach dem Prinzip der überlaufenden Wanne hergestellt, wobei die austretende, noch rotglühende Glasmasse durch Strukturwalzen gezogen wird. Durch Einwalzen einer Drahteinlage in die noch rotglühende Glasmasse entsteht ein Drahtglas, bei anschließender Strukturierung ein Drahtornamentglas.

#### 2 6.3.1\_IMAGIN Ornamentglas

3 Die Ornamentgläser der Reihe IMAGIN bestehen aus klarem Glas, das ein- oder beidseitig strukturiert ist. Es sind mehrere Designs erhältlich. Die Gläser sind je nach Struktur und Design mehr oder weniger transparent. Die grundlegenden licht- und energietechnischen Daten der verwendeten Glasmasse sowie Details zu Dicken und Abmessungen finden Sie in den folgenden Tabellen.

#### 4 6.3.2\_OLTRELUCE Ornamentglas









5 Diese Ornamentserie umfasst drei Dekore. Hinweise zu Varianten, die zu ESG oder VSG verarbeitet werden können, finden Sie ebenfalls in den folgenden Tabellen.









## IMAGIN Clear

Glas- dicken mm	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamt- energiedurch- lassgrad g %	Lichtreflexions- grad		Energie- transmissions- grad T <sub>E</sub> %	Energie- reflexions- grad R <sub>E</sub> %	Energie- absorp- tionsgrad A <sub>E</sub> %	UV- Durch- lassgrad T <sub>UV</sub> %	Farb- wieder- gabeindex R <sub>a</sub>
				R <sub>La</sub> % außen	R <sub>Li</sub> % innen					
4	5,8	90	86	8	8	84	7	9	64	99
5	5,7	89	85	8	8	82	7	11	60	99
6	5,7	89	83	8	8	80	7	13	57	98
8	5,6	87	81	8	8	77	7	16	52	98
10	5,6	86	79	8	8	74	7	19	48	97

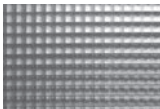



10 mm auf Anfrage  
Werte nach DIN EN 410

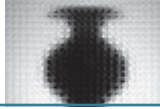


## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

IMAGIN Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm	vorspannbar	Isolierglas
33/33 	klar	10	185,3 x 350	Ja	Ja
Atlantic 	klar	4	185 x 335	Ja	Ja
Bamboo 	klar	5	161 x 213	-	Ja
	sandgestrahlt	5	161 x 213	-	Ja
Chinchilla 	klar	4	161 x 335	Ja	Ja
		6	185 x 213	Ja	Ja
		8	185 x 225	Ja	Ja
Crepì (Ornament 504) 	klar	3	204 x 375	Ja	-
		4, 6, 8	204 x 335	Ja	Ja
Delta 	sandgestrahlt	4	161 x 335	Ja	Ja
Diamante 9 	klar	4	185 x 335	Ja	Ja
Eclissi 	klar	4	185 x 335	Ja	Ja
		6, 8	204 x 335	Ja	Ja

IMAGIN Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm	vorspannbar	Isolierglas
<b>Flutes</b> 	klar	4	161 x 335	Ja	Ja
	sandgestrahlt	4	161 x 254	Ja	Ja
<b>Glamatt</b> 	klar	2	156 x 335	–	–
<b>Gothic</b> 	klar	4	161 x 335	Ja	Ja
<b>Kathedral Klein</b> 	klar	4	204 x 335	Ja	Ja
<b>Konfeta</b> 	klar	4	120 x 185	Ja	Ja
<b>Krizet</b> 	klar	4	165 x 213	Ja	Ja
<b>Kura</b> 	klar	4	185 x 335	Ja	Ja
<b>Niagara</b> 	klar	5	161 x 335	–	Ja
	sandgestrahlt	5	161 x 335	–	Ja

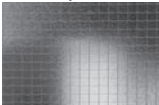
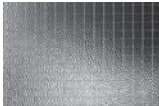

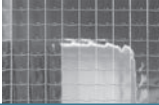
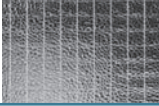

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

IMAGIN Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm	vorspannbar	Isolierglas
<b>Patterned 130</b> 	klar	5	161 x 335	Ja	Ja
<b>Raywall 45</b> 	klar	4	185 x 335	-	Ja
<b>Raywall 90T</b> 	klar	5	185 x 335	Ja	Ja
<b>Screen</b> 	klar	4	185 x 335	Ja	Ja

OLTRELUCE Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm	vorspannbar	Isolierglas
<b>Circles</b> 	Clear	4, 6, 8	204 x 335	Ja	Ja
<b>Space</b> 	Clear	4, 6, 8	185 x 335 204 x 335	Ja Ja	Ja Ja
<b>Waves</b> 	Clear	4, 6	185 x 335	-	Ja

### 6.3.3\_Ornamentglas drahtgebunden

Die drahtgebundenen Ornamentgläser bestehen aus klarem Glas. Durch die Drahteinlage werden beim Bruch des Glases die Glasscherben zusammengehalten. Weitere Details siehe folgende Tabelle.








<b>IMAGIN Draht-Ornamentglas</b>	<b>Glas</b>	<b>Dicke mm</b>	<b>max. Größe cm x cm</b>
<b>Drahtglas Crepi 1/2"</b> 	klar	6	204 x 335
<b>Drahtglas "D" 1/2"</b> 	klar	6	204 x 335
<b>Drahtglas "O" 1/2"<sup>1)</sup></b> 	klar	6 7 (auf Anfrage)	204 x 335
<b>Drahtglas "O" 1"</b> 	klar	6	204 x 335
<b>Drahtglas "S" 1/2"<sup>1)</sup></b> 	klar	6 7 (auf Anfrage)	185 x 335
<b>Drahtglas poliert<sup>1)</sup></b> 	klar	7	213 x 330 auf Anfrage

<sup>1)</sup> Feuerwiderstandsklasse E30 nach DIN EN 13501-2

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.3.4\_Ornament-Verbund-Sicherheitsglas

Die folgenden Ornament-Verbund-Sicherheitsgläser bestehen aus je einem 4mm IMAGIN Ornamentglas und einem 4mm Floatglas, die mittels 0,76mm PVB-Folie zusammen laminiert sind.

IMAGIN Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm
VSG Chinchilla 	klar	8,8	185 x 321
VSG Crepi (Ornament 504) <sup>1)</sup> 	klar	8,8	185 x 321
Gothic <sup>1)</sup> 	klar	8,8	161 x 335
VSG Krizet <sup>1)</sup> 	klar	8,8	165 x 213
VSG Raywall 45 <sup>1)</sup> 	klar	8,8	185 x 335
VSG Raywall 90 <sup>1)</sup> 	klar	10,8	185 x 335
VSG Screen <sup>1)</sup> 	klar	8,8	185 x 335

<sup>1)</sup> Verfügbarkeit auf Anfrage





## 6.4\_Säurebehandelte Gläser

### 6.4.1\_Madras®

#### 6.4.1.1\_Madras® – Satinierte Floatgläser

##### Wie erkennt man satiniertes Glas von Madras®?

Satiniertes Glas von Madras® fühlt sich so glatt an wie die Seide, von der es seinen Namen hat, und die Maserung ist mit bloßem Auge nicht zu erkennen. Deshalb ist es so unempfindlich gegen Fingerabdrücke und so leicht zu reinigen. Deshalb bleibt seine Schönheit länger erhalten.

<b>Madras® – Satiniertes Floatglas</b> Grösse: 225/240/255 cm x 321 cm Dicken: je nach Produkt	
<b>Ecosat Maté</b>  <b>Farben:</b> extraklar, klar, bronze, grau, grün, blau 	<b>Ecosat Maté VSG</b>  <b>Farben:</b> klar, extraklar, bronze, grau 
<b>Ecosat Maté double face</b>  <b>Farben:</b> extraklar, bronze, grau 	<b>Ecosat Maté Silver</b>  <b>Farben:</b> extraweiss, bronze, grau 

# 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

## 6.4.1.2\_Madras® – Texturiert

Madras® – Texturiert ist satiniertes und/oder chemisch geätztes Glas. Das Basisglas ist ein extraklares, klares oder gefärbtes Floatglas oder in einigen Fällen ein Gussglas.

Sie zeichnen sich durch unterschiedliche Oberflächen aus – halbtransparent, transparent, undurchsichtig, glatt oder angenehm strukturiert – um den verschiedenen praktischen und ästhetischen Anforderungen gerecht zu werden.

Einige Dekore sind auch mit einer lackierten oder verspiegelten Rückseite erhältlich. Unbeschichtetes Madras®-Glas kann thermisch vorgespannt oder laminiert werden.



[www.madrasglas.de](http://www.madrasglas.de)



Innenanwendungen: Türen, Trennwände, Einrichtung, Duschen, usw.  
Aussenanwendungen: Verkleidungen, Fassaden, Schutzdächer, Geländer, usw

### Madras® – Lineare Texturisierte Floatgläser

Grösse: 225/240 cm x 321 cm. vorbehaltlich von Ausnahmen

Dicken: 4-10 mm je nach Produkt

Farben: extraweiss, klar, bronze, grau je nach Produkt

### Fluido-M / Fluido-V / Fluido-T

#### Dicken/Größen/Farben:

weiß 4 mm: 1610 x 3210 mm

weiß 6 mm: 1850/1610 x 3210 mm

extraweiss 6/8 mm: 2000 x 3210 mm



### Plisseé-M / Plisseé-V / Plisseé-T

Dicken: 4-6-8 mm

Größe: 2000 x 3210 mm

Farbe: klar



### Millerighe



### Millerighe-T



**Madras® – Lineare Texturisierte Floatgläser**

Grösse: 225/240 cm x 321 cm. vorbehaltlich von Ausnahmen

Dicken: 4-10 mm je nach Produkt

Farben: extraweiss, klar, bronze, grau je nach Produkt

**Strip****Strip Maté  
double face****Trix****Trix-T****Linea****Madras® – Texturisierte Floatgläser**

Grösse: 225/240 cm x 321 cm, je nach Produkt

Dicken: 4-10 mm je nach Produkt

Farben: extraweiss, klar, bronze, grau je nach Produkt

**Aqua TRSP****Crossing Maté****Fili****Graffiti****Ice TRSP****Irami**

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### Madras® – Texturisierte Floatgläser

Grösse: 225/240 cm x 321 cm, je nach Produkt

Dicken: 4-10 mm je nach Produkt

Farben: extraweiss, klar, bronze, grau je nach Produkt

**Kyoto**



**Lino**



**Logos-T**



**Marmo**



**Pavé**



**Punto**



**Rovere**



**Silk**



**Stream**



**Trix**



**Ton**



**Uadi**



Bei den oben genannten Madras®-Ornamentgläsern handelt es sich um eine Auswahl. Die jeweils aktuellsten Dekore sowie eine Übersicht über lieferbare Farben und Dicken finden Sie auf der Internetseite [www.madrasglas.de](http://www.madrasglas.de)

### 6.4.1.3\_Madras® – Progressives Glas


Diese partiell geätzten Gläser dienen dem Sichtschutz und damit dem Schutz der Privatsphäre.

#### Madras® Nuvola

Die Satinierung wird durch ein spezielles chemisches Verfahren erzielt und verläuft fließend bis zur vollständigen Transparenz. Sie bietet eine hohe Unempfindlichkeit gegen Kratzer und Fingerabdrücke. Besonders geeignet für Anwendungen wie Duschtrennungen, Türen, Trennwände und Brüstungen. Anordnung des satinierten Bereichs auf der Scheibe nach Standard- oder individualisiertem Schemata.



#### Madras® Pixel Gradient

Der matte Bereich wird durch ein Netz transparenter Kreise in unterschiedlicher, skaliert Größe unterbrochen. Anwendungen: Brüstungen, Decken, Trennwände, Türen, Duschtrennungen.

Madras® – Progressives Glas	
<b>Nuvola</b>  <b>Dicke:</b> 5, 6, 8, 10 mm <b>Farbe:</b> extraweiß	 <b>Pixel Gradient</b>  <b>Dicke:</b> 5-10 mm <b>Farbe:</b> extraweiß - klar

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.4.1.4\_Madras® – Kratzfestes und gegen Flecken unempfindliches Glas


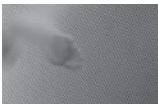




Madras® – Kratzfestes und gegen Flecken unempfindliches Glas	
<p><b>Ecosat Screen</b> Hohe zertifizierte Kratz- und Fleckenbeständigkeit kombiniert mit hoher Lichtdurchlässigkeit, außergewöhnlicher Oberflächenbrillanz und besondere Seidigkeit bei Berührung. Geeignet für Türen als auch für Trennwände, sowohl für Ablageplatten als auch für interaktive Whiteboards (IWB).</p> 	<p><b>Ecosat No-Scratch</b> Seine fein strukturierte und glänzende Oberfläche hat eine hohe zertifizierte Beständigkeit gegen Kratzer und Flecken. Daher eignet sich Madras® No-scratch insbesondere für Arbeitsplatten in Küchen und Labors, Waschtische und Waschbecken.</p> 
<p><b>Dicken:</b> 4-5-6-8-10-12 mm</p> <p><b>Abmessungen:</b> 225/240 cm x 321 cm</p> <p><b>Farbe:</b> extraklar, klar</p>	<p><b>Dicken:</b> 6-8-10-12 mm</p> <p><b>Abmessungen:</b> 225/240 cm x 321 cm</p> <p><b>Farbe:</b> extraklar, klar</p>

### 6.4.1.5\_Madras® Flooring – Rutschhemmendes Glas

Die in der folgenden Tabelle gezeigten Madras® Flooring-Gläser besitzen eine speziell für rutschhemmende und verschleißfeste Gehflächen entwickelte Oberflächenstruktur. Die Gläser lassen sich thermisch vorspannen bzw. laminieren.

Dicke 8 mm (10 mm), max. Maß 225 (240) cm x 321 cm. Farbe klar und extraklar.

Anwendung: Fußböden und Treppen im Innen- und Außenbereich.

Madras® Flooring	Dicke mm	Rutsch- hemmung nach DIN EN 16165	Verschleiß- stufe nach DIN EN ISO 10545-7
<b>Diamond Plate</b> 	8-10	R11	3
<b>Grid XP Flooring</b> 	8-10	R12	3
<b>Matrix Flooring</b> 	8-10	R11	3
<b>Pixel Flooring</b> 	8-10	R11	3
<b>Punto Flooring TRSP</b> 	8-10	R9	3
<b>Ecosat Flooring</b> 	8-10	R9	4

#### 6.4.2\_Weitere satinierte Gläser

Die satinierten Matelux-Gläser sowie die Matelac-Gläser mit satinierten Oberflächen werden in den Kapiteln 7.2.4 und 7.2.6 beschrieben.

# 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

## 6.5\_Leicht zu reinigendes Glas

### Selbstreinigende Wirkung

Die selbstreinigende Wirkung ist die Folge zweier Effekte:

#### 1. 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  $\text{TiO}_2$ -Beschichtung als Katalysator für die chemische Reaktion zwischen dem Wasser und den Ablagerungen, die sich dann leichter von der Glasoberfläche lösen. Ein Nebeneffekt der fotokatalytisch wirksamen Beschichtung ist, dass Anteile von Stickoxiden ( $\text{NO}_x$ ) in der Umgebungsluft reduziert werden können. Durch die einwirkende UV-Strahlung werden die Stickoxide in wasserlösliches Nitrat umgewandelt, das mit dem Regenwasser von der Oberfläche abgeführt wird. Diese beschichteten Gläser nützen somit auch tendenziell der Verbesserung der mit  $\text{NO}_x$  industriell- und verkehrsbedingten belasteten Luft.

#### 2. Die hydrophile Wirkung der Beschichtung

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

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. 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.

## Kondensatbildung

Bei sehr gut wärmedämmenden Funktionsgläsern kann je nach Witterungsverhältnissen Kondensat anfallen, so dass die Durchsicht von innen nach außen vermindert ist. Aufgrund der hydrophilen Eigenschaften der leicht zu reinigenden Gläser wird die Witterungsseite als Wasserfilm und nicht tröpfchenförmig benetzt. Dies wird bei subjektiver Betrachtung im Allgemeinen als weniger störend empfunden.

### 6.5.1 Pilkington Activ™

Pilkington Activ™ ist ein 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.

Das Selbstreinigungsverhalten der beschichteten Oberflächen mittels Sonne und Regen wurde nach dem Prüfverfahren der EN 1096-5 von einem unabhängigen Institut bestätigt.

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

#### **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 Kapitel 1 und 2).

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

Pilkington Activ™

Glas- dicken mm	U <sub>g</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamt- energiedurch- lassgrad g %	Lichtreflexions- grad		Energie- transmissions- grad T <sub>E</sub> %	Energie- reflexions- grad R <sub>E</sub> %	Energie- absorp- tionsgrad A <sub>E</sub> %	UV- Durch- lassgrad T <sub>UV</sub> %	Farb- wieder- gabeindex R <sub>a</sub>
				R <sub>La</sub> % außen	R <sub>Li</sub> % innen					
4	5,8	85	82	14	14	81	13	5	45	98
6	5,7	84	80	14	14	78	13	9	41	99
8	5,6	83	78	14	14	76	13	11	39	99
10	5,6	83	77	14	14	73	13	14	37	98

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

## 6.6\_Korrosionsbeständiges Duschenglas

### Glaskorrosion

Duschengläser sind starken chemischen Belastungen ausgesetzt. Nicht nur die Inhaltstoffe von Seifen, sondern vor allem Wassertropfen schädigen die Glasoberfläche. Während Regenwasser auf Fassadengläsern durch Wind und Sonnenlicht meist schnell abtrocknet, bewirken im Innenbereich länger anhaftende Wassertropfen auf dem Glas eine osmotische Reaktion. Dabei werden Mineralien aus dem Glasinneren zur Oberfläche transportiert und lagern sich dort ab. Es entsteht eine mikroskopisch raue und milchige Oberfläche.

Glaskorrosion ist ein schleichender Prozess, der im frühen Stadium noch nicht sichtbar ist, sondern nur langsam voranschreitet. Im Unterschied zu Kalkablagerungen, die sich einfach wieder entfernen lassen, handelt es sich bei Glaskorrosion um eine irreparable Schädigung der Glasoberfläche. Bereits leicht korrodiertes Glas lässt sich deutlich schlechter reinigen, Ablagerungen lassen sich dann nur abrasiv entfernen.

### 6.6.1\_Pilkington Optishower™

Pilkington Optishower™ besitzt eine widerstandsfähige, farbneutrale, dauerhaft haltbare Antikorrosionsbeschichtung. Damit bietet es dauerhaften Schutz vor schädigendem Einfluss in Bereichen mit ständiger hoher Luftfeuchtigkeit, z. B. Duschen. Das korrosionsbeständige Glas bleibt über die gesamte Lebensdauer klar und beständig, was durch Langzeittests unter extremen Temperatur- und Hochfeuchtebedingungen im Vergleich zu herkömmlichem Glas gezeigt werden konnte.

Die spezielle beschichtete Oberfläche des Glases ist leicht ohne spezielle Reinigungsmittel zu reinigen (siehe auch [www.pilkington.de/optishower](http://www.pilkington.de/optishower)).

Sie trocknet gleichmäßig und schnell ab.

Pilkington OptiShower™ kann auch individuell mit einer keramischen Designbedruckung kombiniert werden. Verfügbar sind Standarddicken von 6 und 8 mm, weitere auf Anfrage.

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.6.2\_Luxclear

1 Als Klarglas mit unsichtbarer Magnetron-Beschichtung (auf einer Seite) ist Luxclear besonders für Duschanwendungen vorgesehen. Diese Beschichtung wurde speziell entwickelt, um die Glasoberfläche zu schützen und den durch Wasser verursachten Alterungsprozess drastisch zu verlangsamen, indem die Entwicklung weißlicher Ablagerungen auf dem Glas verhindert wird.

2 Im Vergleich zu herkömmlichem Floatglas liegt ein besonderer Vorteil für den Anwender im Verzicht auf Spezialreiniger oder spezielle Reinigungsverfahren. Dank Luxclear bewahren Duschen ihr klares Aussehen für lange Zeit.

#### **Verfügbarkeit**

3 Erhältlich in den Dicken 6, 8 und 10 mm und in den Abmessungen 600 x 321 cm, 225 x 321 cm und 255 x 321 cm auf Planibel Linea Azzurra und Planibel Clearvision.

4 Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem AGC-Produktkatalog.

## 6.7\_Pilkington SaniTise™ – Antimikrobielles Glas

Pilkington SaniTise™ ist ein Glas mit einer transparenten, pyrolytisch aufgetragenen Beschichtung auf TiO<sub>2</sub>-Basis. Diese besitzt eine antimikrobielle Wirkung.

Voraussetzung ist, dass UV-Strahlung, z.B. von natürlichem Tageslicht oder UV-Desinfektionsgeräten, auf die Beschichtung einwirkt. Bereits nach kurzem Einwirken reagiert sie mit dem Wasserdampf in der Luft in einem photokatalytischen Prozess, der gegen organische Spezies auf der Glasoberfläche wirkt.

Nach der Aktivierung besitzt Pilkington SaniTise™ auch oleophile Eigenschaften, d.h. die Oberfläche wirkt fettabweisend (z.B. gegen Fingerabdrücke) und ist leichter zu reinigen als herkömmliches Glas. Die Beschichtung behält ihre Eigenschaften auch nach Beendigung der UV-Bestrahlung für bis zu 2 Stunden bei.

Die Beschichtung ist sehr widerstandsfähig gegenüber Korrosion, mechanischen und chemischen Beschädigungen.

Das Glas kann vorgespannt, laminiert, gebogen und zu Isolierglas weiterverarbeitet werden.

Pilkington SaniTise™ kann in einer Vielzahl von Glasanwendungen eingesetzt werden. Ideale Anwendungen sind Bereiche mit hohem Personenaufkommen und erhöhter Berührungsfrequenz.

Im Außenbereich sind dies z.B. Aufenthalts-, Warte- und Eingangsbereiche, Bushaltestellen, Infoterminals oder Kassenhäuschen. Auch der Einsatz in öffentlichen Verkehrsmitteln ist denkbar. Im Innenbereich ergeben sich in Kombination mit einer UV-Systemlösung viele weitere Anwendungsmöglichkeiten wie z.B. Krankenhäuser, Gebäude des Gesundheitswesens, Schulen, Universitäten, Geschäfte, Hotels oder Bürogebäude.

# 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

Pilkington SaniTise™

Typ	U <sub>g</sub> -Wert W/(m²K)	Licht- durch- lassgrad T <sub>L</sub> %	Gesamt- energie- durch- lassgrad g %	Lichtreflexions- grad		Energie- transmissi- onsgrad T <sub>E</sub> %	Energie- reflexions- grad R <sub>E</sub> %	Energie- absorptions- grad A <sub>E</sub> %
				R <sub>La</sub> % außen	R <sub>Li</sub> % innen			
4 mm Pilkington <b>SaniTise™</b> Klar (#2)	5,8	85	83	14	14	81	13	6
6 mm Pilkington <b>SaniTise™</b> Klar (#2)	5,7	84	80	14	14	78	12	10
4 mm Pilkington <b>SaniTise™</b> Grau (#2) <sup>1)</sup>	5,8	52	60	8	12	49	7	12
6 mm Pilkington <b>SaniTise™</b> Grau (#2) <sup>1)</sup>	5,7	41	51	7	12	38	6	11

maximale Größe: 600 cm x 321 cm

Werte nach DIN EN 410

<sup>1)</sup> Pilkington SaniTise™ Grau auf Anfrage

## 6.8\_Einscheiben-Sicherheitsglas

### 6.8.1\_DELODUR®

DELODUR® ist ein thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-sicherheitsglas (ESG) nach EN 12150 zur Verwendung in Gebäuden und Bauten. Als CE-gekennzeichnetes Bauprodukt ist es nach DIN 18008 uneingeschränkt verwendbar.

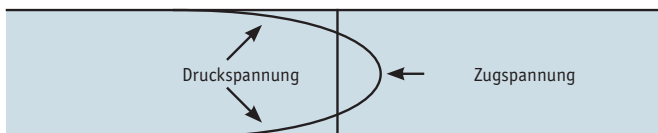
DELODUR® wird hergestellt durch thermisches Vorspannen von klaren oder in der Masse eingefärbten oder emaillierten Floatgläsern, bestimmten vorspannbaren Ornamentgläsern oder satinierten Gläsern.

#### Thermisches Vorspannen

Das thermische Vorspannen bewirkt Druckspannungen in den Glasaußenflächen und Zugspannungen im Glasinneren, welche im Gleichgewicht stehen. Dabei verhindern die Druckspannungen weitgehend das Wachstum von Mikrorissen in den Außenflächen, wodurch die mechanische und thermische Belastbarkeit von DELODUR® deutlich höher ist, als diejenige von normal gekühltem Glas.

Diese Spannungseigenschaften bleiben bis 250 °C Gebrauchstemperatur erhalten, wobei DELODUR® plötzlichen Temperaturwechseln und Temperaturunterschieden bis 200 K widerstehen kann.

#### Verteilung der Druck- und Zugspannungen im Glasquerschnitt



#### Physikalische Daten nach EN 12150-1 (Auswahl)

Charakter. Biegezugfestigkeit:	120 N/mm <sup>2</sup> bei Herstellung aus Floatglas
	90 N/mm <sup>2</sup> bei Herstellung aus Ornamentglas
	75 N/mm <sup>2</sup> bei Herstellung aus emailliertem Floatglas
Thermische Beständigkeit:	≤ 250 °C Gebrauchstemperatur
	≤ 200 K Temperaturunterschied
Pendelschlagklasse:	3(C)3 nach EN 12600 oder besser, abhängig von der Glasdicke (Glas mit sicherem Bruchverhalten nach DIN 18008:2020)

Die übrigen physikalischen Daten, insbesondere die licht- und strahlungstechnischen sowie akustischen Eigenschaften entsprechen denen des normal gekühlten Basisglases.

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### Bruchverhalten und Sicherheitsseigenschaft

Bei Überbeanspruchung, aber auch bei Störung des Spannungsgleichgewichts durch Kanten- oder Oberflächenbeschädigungen sowie bei nachträglicher Bearbeitung (z.B. Bohren), zerfällt DELODUR® in viele kleine, überwiegend stumpfkantige und teils lose zusammenhängende Glaskrümel (Typ C nach EN 12600). Da von diesen Krümeln, gegenüber den scharfkantigen und spitzen Scherben normal gekühlten Glases, eine deutlich verminderte Verletzungsgefahr ausgeht, ist DELODUR® ein Sicherheitsglas.

### Anwendungsbereiche

Fenster, Türen, Trennwände, Umwehrungen, Rolltreppenverkleidungen, Verglasungen mit gesetzlichen Forderungen zur Verkehrssicherheit in z.B. Kindergärten, Schulen, Sportstätten, sonstigen öffentlichen und privaten Gebäuden, etc..

ESG in Verkehrsbereichen (z. B. Ganzglastüren/-anlagen) ist hohen Beanspruchungen ausgesetzt. Daher schreiben die Unfallversicherer vor, ESG regelmäßig auf Beschädigungen zu prüfen und zu tauschen (DGUV Information 208-014).

### DELODUR®-H – heißgelagertes ESG n. EN 14179, ESG-H n. M-VVTB

Eine Überbeanspruchung von ESG kann auch durch Einschlüsse aus Nickelsulfid (NiS) erfolgen, die unter bestimmten Voraussetzungen einen Spontanbruch auslösen können. Um dem vorzubeugen, wird ESG nach EN 14179 heißgelagert, wodurch Scheiben mit ggf. bruchauslösenden NiS-Einschlüssen aussortiert werden.

DIN 18008-2: 2020-05 bzw. Anlage A 1.2.7 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (M-VVTB) fordern, dass monolithisches ESG, dessen Oberkante mehr als 4m über Verkehrsflächen eingebaut werden soll (sog. ESG-H), nicht nur heißgelagert nach EN 14179 werden muss, sondern mit der Heißlagerung auch der Zuverlässigkeitsindex  $\beta \geq 4,7$  (1a) nach EN 1990 erreicht wird (entspricht der bei tragenden Bauteilen üblichen Reliability Class RC2 mit Mindest-Zuverlässigkeit 99,999 9%/a).

DELODUR®-H ist ein heißgelagertes ESG nach EN 14179, das diese Anforderungen der M-VVTB erfüllt. DELODUR®-H wird ab 5 mm Glasdicke angeboten. Die sonstigen physikalischen Daten entsprechen denen von DELODUR®.

### Hinweis

Da die Zuverlässigkeit von ESG und heißgelagertem ESG nicht exakt 100%/a, sondern nur nahezu 100%/a beträgt, kann monolithisches DELODUR® und DELODUR®-H, z.B. im Zusammenhang mit NiS oder anderen Ursachen, spontan brechen und die Bruchstücke einzeln oder zusammenhängend

herunterfallen. Bei der Verwendung dieser Produkte ist deshalb zu entscheiden, ob sie für den vorgesehenen Anwendungsfall geeignet sind. Sollten Planer oder Anwender im Einzelfall die Risikobeurteilung nicht vornehmen können oder wollen, empfehlen wir, die o. g. Produkte nur als Verbund-Sicherheitsglas zu verwenden.

### **Produktionsverfahren**

DELODUR® wird im Horizontal- oder Luftkissenverfahren hergestellt.

### **Planität, Geradheit und Toleranzen**

Die zulässigen Abweichungen werden in DIN EN 12150-1 beschrieben.

### **Lieferprogramm**

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

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

DELODUR® Grau und DELODUR® 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 auch herstellbar aus vorspannbaren Ornamentgläsern z. B. der Produktreihen IMAGIN und OLTRELUCÉ, aus den satinierten Basisgläsern Matelux und Madras® sowie aus Pilkington Activ™.

### **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.

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

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

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

### Technische Lieferbedingungen DELODUR®

Typ	Glasdicke	Dicken- toleranz mm	Maximal- maße cm x cm
DELODUR®	4	±0,2	150x420 o. 200x300
	5	±0,2	150x420 o. 240x300
	6	±0,2	240x510
	8	±0,3	280x590
	10	±0,3	280x590
	12	±0,3	280x590
	15	±0,5	200x400
	19	±1,0	200x400
DELODUR® Optiwhite	4	±0,2	150x420 o. 200x300
	5	±0,2	150x420 o. 240x300
	6	±0,2	240x510
	8	±0,3	280x590
	10	±0,3	280x590
	12	±0,3	280x590
	15	±0,5	200x400
DELODUR® Grau	4	±0,2	150x250
	5	±0,2	240x300
	6	±0,2	240x510
	8	±0,3	280x590
DELODUR® Grün	5	±0,2	240x300
DELODUR® Satin	4	±0,2	150x250
	6	±0,2	240x510
	8	±0,3	280x590
	10	±0,3	280x590
DELODUR® Activ	6	±0,2	240x510
Minimalabmessungen in cm <sup>2</sup>	bei 4 mm Glasdicke		20 x 30

Max. Seitenverhältnis, abzüglich der Tiefe von Ausschnitten 1 : 10.

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

## Runde Gläser, Modellscheiben

Runde Gläser und Modellscheiben können innerhalb des umschreibenden Rechtecks, das durch die Maximalmaße der vorigen Tabelle je nach Glasdicke vorgegeben ist, hergestellt werden.

### Größentoleranzen

Nennmaße der Seite, B oder H mm	Toleranz t / mm	
	Nenndicke $d \leq 12$ mm	Nenndicke $d > 12$ mm
$\leq 2000$	$\pm 2,5$ (horizontales Herstellungsverfahren) $\pm 3,0$ (vertikales Herstellungsverfahren)	$\pm 3,0$
$2000 < B$ 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 7.2.2 und in der Technischen Information.

### Bohrungen, Ausschnitte

Bohrungen und Ausschnitte können innerhalb des umschreibenden Rechtecks, das durch die Maximalmaße je nach Glasdicke vorgegeben ist, hergestellt werden.

Der Bohrungsdurchmesser  $\emptyset$  darf nicht kleiner als die Nenndicke  $d$  sein, d. h.  $\emptyset \geq d$ . Die Festlegung des Durchmessers erfolgt unter Berücksichtigung des Schraubendurchmessers, der Wandstärke der Ummantelung und der vorgegebenen Toleranzen.

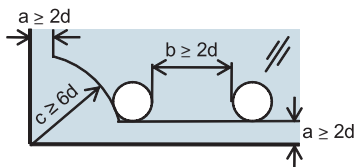
## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

Die Toleranzen der Bohrungsdurchmesser zeigt folgende Tabelle:

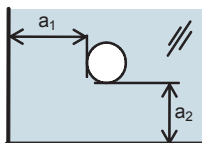
Nenndurchmesser $\varnothing$ mm	Toleranz mm
$4 \leq \varnothing \leq 20$	$\pm 1$
$20 < \varnothing \leq 100$	$\pm 2$

### Bohrloch-Mindestabstände

Der Mindestabstand  $a$  des Bohrlochrandes zu einer Kante, zu benachbarten Bohrungen  $b$  und zu einer Ecke  $c$  hängt von der Nenndicke  $d$ , den Abmessungen  $B$  und  $H$ , dem Bohrungsdurchmesser  $\varnothing$ , der Form der Scheibe und der Anzahl der Bohrungen in der Scheibe ab. Bei maximal vier Bohrungen je Scheibe sind die in der folgenden Abbildung gezeigten Mindestabstände  $a \geq 2d$ ,  $b \geq 2d$  und  $c \geq 6d$  einzuhalten.

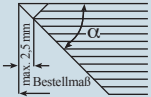


Sind die Abstände  $a_1$  und  $a_2$  des Bohrlochrandes zu den Kanten nach folgender Abbildung kleiner oder gleich 35 mm, dann muss die Differenz zwischen  $a_1$  und  $a_2$  mindestens 5 mm betragen. Wenn beide Abstände  $a_1$  und  $a_2$  größer als 35 mm sind, dürfen  $a_1$  und  $a_2$  gleich sein.



## Kantenbearbeitung

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

Benennung	Kurzzeichen	Definition
Gesäumt	KGS	Die gesäumte Kante ist fertigungstechnisch notwendig und entspricht einer Schnittkante, deren Ränder mehr oder weniger gebrochen sind.
Geschliffen	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.
Poliert	KPO	Die polierte Kante ist eine durch Überpolieren verfeinerte Kante. Polierspuren sind zulässig.
Gehrungskante 	GK	Die Gehrungskante bildet mit der Glasoberfläche einen Winkel von $\alpha < 90^\circ$ , $\alpha$ mindestens $> 40^\circ$ . Das Bestellmaß beinhaltet den Saum der Gehrungskante. Toleranz für $\alpha \pm 3^\circ$

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

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.8.2\_Topview – Anisotropiearmes ESG und TVG

1 Als Anisotropien werden durch polarisiertes Licht sichtbar werdende Doppelbrechungserscheinungen in thermisch vorgespannten Gläsern bezeichnet. Sie galten bisher als produktionsbedingt und nicht vermeidbar. Dennoch werden sie als störend empfunden, da sie das Erscheinungsbild einer Fassade beeinträchtigen.

2 Mittels moderner Scannertechnik wird die Qualität von Gläsern hinsichtlich Anisotropie nachweis- und dokumentierbar.

So können anhand von vermessenen Musterscheiben Vorspannqualitäten gezielt vereinbart werden. Böse Überraschungen bei der optischen Qualität einer Glasfassade sind damit ausgeschlossen.

3 Die Charakterisierung der Anisotropie erfolgt über den Isotropiewert gemäß den Festlegungen der DIN SPEC PAS 18198 (Messung und Bewertung von optischen Anisotropie-Effekten bei thermisch vorgespanntem Glas).



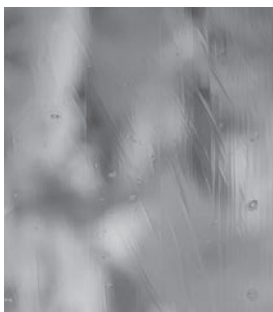
[www.arcon-glas.de](http://www.arcon-glas.de)



### 6.8.3\_SG Historic+ Dur – Restaurierungs-Einscheiben-Sicherheitsglas

Restaurierungs-Einscheibensicherheitsgläser werden aus Gläsern mit optisch historischer Wirkung, wie z.B. mundgeblasenem Antikglas hergestellt.

Herstellungsbedingt weisen sie unregelmäßige Oberflächen und individuelle Strukturen auf, die insbesondere im Restaurierungs- und Denkmalschutzbereich erwünscht sind.



Durch den thermischen Vorspannprozess werden die Gläser temperaturbeständiger, biegeelastischer und schlagzäher. Diese zusätzlichen Eigenschaften lassen sich mit weiteren Anforderungen am Bau kombinieren.

Das thermische Vorspannen ermöglicht neben dem Einsatz in kritischen Bereichen, wie z.B. bei Schlagschatten oder vor farbigen Gläsern, auch eine Weiterverarbeitung der Gläser zu Verbundglas.

Die üblichen Bearbeitungen Schneiden, Schleifen und Bohren sind möglich. Außerdem sind beschichtete Varianten erhältlich.

Die Restaurierungs-Einscheibensicherheitsgläser sind in Glasdicken von 3 mm bis 12 mm verfügbar. Das Mindestmaß beträgt 7 cm x 11 cm.



[www.sollingglas.de/restaurierung](http://www.sollingglas.de/restaurierung)



# 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

## 6.9\_Verbund-Sicherheitsglas

### 6.9.1\_SIGLA®

#### 6.9.1.1\_SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8

SIGLA® ist ein Verbund-Sicherheitsglas (VSG) nach EN 14449 zur Verwendung in Gebäuden und Bauten. Als CE-gekennzeichnetes Bauprodukt ist es nach DIN 18008 uneingeschränkt verwendbar, da es auch die Anforderungen der Anlage A 1.2.7 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (M-VVTB) erfüllt.

SIGLA® besteht aus zwei oder mehr, im Regelfall gleich dicken Floatglas-scheiben, 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® als Umwehrgung, Absturzsicherung oder Horizontalverglasung die üblichen Sicherheitseigenschaften zum Personenschutz. Es ist zudem ein Glas mit sicherem Bruchverhalten nach DIN 18008:2020, da es mindestens die Pendelschlagklasse 3(B)3 nach EN 12600 erreicht.

SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas kann alternativ mit in der Masse eingefärbten Floatgläsern kombiniert werden. Die Kombination mit Mattfolie ermöglicht einen Sichtschutz bei gleichzeitig transluzenter Lichtdurchlässigkeit.

SIGLA® wird im Standardfall mit unbearbeiteter Glaskante (KG) geliefert. Soll es mit teilweise freien Kanten eingebaut werden, sind diese mit zumindest der Kantenbearbeitung gesäumt und geschliffen (KGS und KGM/KGN) zu bestellen, damit die Anforderungen der EN ISO 12543-6 an ungerahmte Kanten erfüllt werden.

Bei freier Bewitterung der Kante einer SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas-scheibe 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 unverträgliche Materialien die Kunststoff-Folie angegriffen wird.

Wir empfehlen daher, wenn SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit frei bewitterten Glaskanten verglast wird, keine besonderen abdichtenden oder wasserabweisenden Behandlungen der frei bewitterten Glaskanten vorzunehmen.

Grundsätzlich dürfen die Kanten von SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas nur mit verträglichen Dichtstoffen in Kontakt kommen. Die Verträglichkeit ist mit dem Dichtstoffhersteller auf Basis der ift-Richtlinie DI-02/1 „Verwendbarkeit von Dichtstoffen, Teil 2: Prüfung von Materialien in Kontakt mit der Kante von Verbund- und Verbundsicherheitsglas“ abzustimmen.

### **Biegezugfestigkeit**

Wie das verwendete Floatglas. Bei der Berechnung der statisch wirksamen Glasdicke ist DIN 18008 zu beachten.

### **Lichtdurchlassgrad**

Der Lichtdurchlassgrad entspricht in etwa der einer gleichdicken Floatglasscheibe. Er 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.

### **Wärmedurchgangskoeffizient $U_g$**

Der  $U_g$ -Wert von SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas entspricht in etwa dem einer monolithischen Scheibe gleicher Dicke.

### **Masse**

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

### **UV-Transmissionsgrad nach EN 410**

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 ein UV-Transmissionsgrad von ca. 2% mit 0,38 mm Folie und ca. 1% mit 0,76 mm Folie angenommen werden. Bei diesen Angaben handelt es sich jedoch nicht um zugesicherte Eigenschaften, sondern um Angaben der Hersteller der PVB-Folien mit orientierendem Charakter.

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

Falls eine definiert hohe UV-Durchlässigkeit gewünscht ist (z. B. für Gewächshäuser) oder ein definiert niedriger UV-Transmissionsgrad erforderlich ist (z. B. zum Schutz UV-empfindlicher Farbpigmente), kann SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas auf Anfrage auch mit speziellen UV-durchlässigen oder -blockierenden PVB-Folien ausgerüstet werden.

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.

### Größentoleranzen in mm 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 in mm 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:  $\geq 45^\circ$

## SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas 2-scheibig –Lieferprogramm

SIGLA® aus 2 x Pilkington Optifloat™				Max. Größe/Fläche cm x cm/m <sup>2</sup>	Dicken- toleranz mm
klar mm	klar mit Matt- folie <sup>1)</sup> mm	Bronze, Grau mm	Grün mm		
4	-	-	-	120x220	±0,4
5					
6	6	6	6	321x600 <sup>2)</sup>	
8	8	8	8		
10	10	10	10		
12	12	12	12		
16	16	16	16	280x592	±0,6
20	20	20	20	280x590	
24	-	24	-	280x588/16,3	
30		280x580/13,1		±1,0	
38		280x580/10,3		±2,0	

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

<sup>2)</sup> bei Zuschnitt aus Bandmaßen

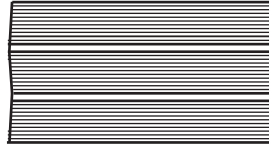
SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas kann auf Wunsch auch 3- und 4-scheibig oder mit mehreren Folienlagen hergestellt werden.

# 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

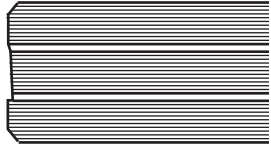
## Kantenbearbeitung

in Anlehnung an DIN 1249-11

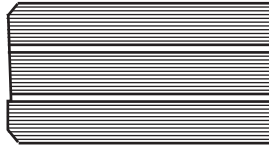
geschnitten (KG)



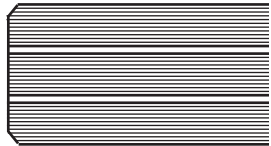
gesäumt (KGS)



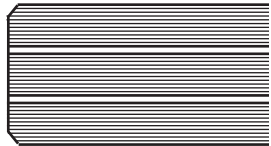
maßgeschliffen (KMG)  
und gesäumt (KGS)



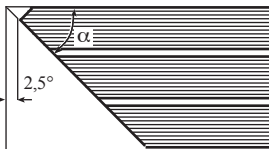
geschliffen (KGN)  
und gesäumt (KGS)



poliert (KPO)  
und gesäumt (KGS)



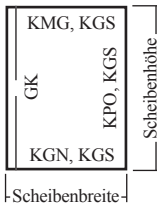
Gehringkante (GK) gesäumt



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

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

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



## SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit Mattfolie

Licht- und energietechnische ca.-Werte nach EN410 von 8mm dickem SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit einer Mattfolie (Pilkington Optilam™ I White Translucent) im Glasverbund.

Folien- dicke	Lichtdurch- lassgrad	Energie- transmissions- grad	Gesamt- energie- durch- lassgrad	Licht- reflexions- grad	U <sub>g</sub> -Wert
mm	%	%	%	%	W/(m <sup>2</sup> K)
0,38	68	61	67	15	5,6
0,76	64	56	65	9	5,6

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

### 6.9.1.2\_SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR®

SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR® ist ein VSG nach EN14449 aus zwei DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläsern nach EN12150. Als CE-gekennzeichnetes Bauprodukt ist es nach DIN 18008 uneingeschränkt verwendbar, da es auch Anlage A1.2.7 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (M-VVTB) erfüllt.

Die Biegezugfestigkeit entspricht derjenigen von DELODUR®. Die übrigen physikalischen Daten, insbesondere die licht- und strahlungstechnischen sowie akustischen Eigenschaften entsprechen denen von SIGLA®.

#### Herstellbare Glasdicken und Abmessungen:

Glasdicke mm	Aufbau	Maximale Abmessung cm x cm
8	44.2	150 x 250
10	55.2	240 x 300
12	66.2	260 x 510
16	88.2	280 x 592
20	1010.4	280 x 590
24	1212.4	280 x 588

Minimalmaß: 20 cm x 30 cm Dickentoleranz: + 2 mm / - 0,5 mm

Modelle und Bearbeitungen können nur in Abstimmung mit dem Fertigungsbetrieb angeboten werden. Die Gläser sind symmetrisch aufgebaut. Kantenbearbeitung der Einzelscheiben: Gesäumt.

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.9.1.3\_SIGLA® ES Verbund-Sicherheitsglas mit hoher Resttragfähigkeit

SIGLA® ES ist ein Verbund-Sicherheitsglas, dem eine schubsteife PVB-Zwischenschicht eine hohe Resttragfähigkeit sowie exzellente Kantenstabilität verleiht. Damit eignet sich SIGLA® ES insbesondere für konstruktive Glasanwendungen, die – wie Glasböden und -treppen – über eine hohe Resttragfähigkeit verfügen müssen, oder die – wie Glasbrüstungen und Vordächer – mit freien bewitterten Kanten ausgeführt werden.

Für die Anwendung von SIGLA® ES als Verbund-Sicherheitsglas im Sinne der Normenreihe DIN 18008 auch mit Schubverbund (VSG-S) liegt die allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) Z-70.3-278 vor.

### 6.9.2\_SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas

SIGLADUR® ist ein Verbund-Sicherheitsglas (VSG) nach EN 14449 aus teilvorgespanntem Glas (TVG) nach EN 1863, mit einer gegenüber SIGLA® erhöhten Biegezugfestigkeit. Als CE-gekennzeichnetes Bauprodukt ist es nach DIN 18008 uneingeschränkt verwendbar, da es auch Anlage A 1.2.7 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (M-VVTB) erfüllt.

#### Physikalische Daten von TVG nach EN 1863-1 (Auswahl)

Charakter. Biege-	70 N/mm <sup>2</sup>	bei Herstellung aus Floatglas
zugfestigkeit:	45 N/mm <sup>2</sup>	bei Herstellung aus emailliertem Floatglas
Thermische	≤ 200 °C	Gebrauchstemperatur
Beständigkeit:	≤ 100 K	Temperaturunterschied

Die übrigen physikalischen Daten, insbesondere die licht- und strahlungstechnischen sowie akustischen Eigenschaften entsprechen denen von SIGLA®.

#### Herstellbare Glasdicken und Abmessungen:

Glasdicke mm	Aufbau	Maximale Abmessung cm x cm
8	44.2	150 x 250
10	55.2	240 x 300
12	66.2	260 x 510
16	88.2	280 x 592
20	1010.4	280 x 590
24	1212.4	280 x 588

Minimalmaß: 20 cm x 30 cm Dickentoleranz: + 2 mm / - 0,5 mm

Zu Modellen, Bearbeitungen etc. siehe Kapitel 6.9.1.2, letzter Absatz.

## 6.9.3\_SIGLAPLUS®

### 6.9.3.1\_SIGLAPLUS® Verbund-Sicherheitsglas

SIGLAPLUS® ist ein Verbund-Sicherheitsglas mit einer Zwischenschicht aus SentryGlas®. Die Vorteile dieser Zwischenschicht gegenüber herkömmlicher PVB-Folie sind ihre hohe Schubsteifigkeit sowie ihre hohe Temperatur- und Witterungsbeständigkeit. Bei gleichen Sicherheitseigenschaften ist SIGLAPLUS® daher höher belastbar als herkömmliches Verbund-Sicherheitsglas. Außerdem weist SIGLAPLUS® ein höheres Resttragvermögen und eine höhere Kantenstabilität auf.

Damit eignet sich SIGLAPLUS® Verbund-Sicherheitsglas insbesondere für Anwendungen des konstruktiven Glasbaus (punktgehaltene Gläser, aussteifende Gläser, Glasträger, Structural Sealant Glazing etc.), für Vorsatzfassaden und Brüstungen sowie für Treppen und Podeste. Es kann sowohl monolithisch als auch im Isolierglasverbund eingesetzt werden.

Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung (aBG) Z-70.3-253 ist SIGLAPLUS® im Sinne der Normenreihe DIN 18008 als Verbund-Sicherheitsglas (VSG) verwendbar.

Die licht- und energietechnischen Eigenschaften von SIGLAPLUS® Verbund-Sicherheitsglas entsprechen weitgehend denen von SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas (Ausnahme: SIGLAPLUS® UV, s. u.).

SIGLAPLUS® Verbund-Sicherheitsglas wird standardmäßig im 2-schichtigem Aufbau aus Floatglas und einer Zwischenschicht ab 0,76 mm Dicke in folgenden Größen hergestellt.

#### Herstellbare Glasdicken und Abmessungen:

Glasdicken mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Max. Größe cm x cm	Max. Seiten- verhältnis
8	21	270 x 420	1:10
10	26	270 x 470	
12	31	260 x 510	1:15
16	41		
20	51		
24	61		

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.9.3.2\_SIGLAPLUS® UV Verbund-Sicherheitsglas

Eine weitere eigenständige SIGLAPLUS®-Variante ist SIGLAPLUS® UV. Aufbau und Eigenschaften sind ähnlich SIGLAPLUS® Verbund-Sicherheitsglas, jedoch ist hier die UV-Transmission deutlich höher. Vgl. UV-Durchlassgrade in folgender Tabelle:

Variante	T <sub>UV</sub>
SIGLAPLUS® (1,52 mm)	< 0,5 %
SIGLAPLUS® UV (1,52 mm)	49 %

Aufgrund der hohen UV-Transmission eignet sich SIGLAPLUS® UV besonders für den Einsatz in z.B. botanischen oder zoologischen Gärten, in privaten Wintergärten oder in Treibhäusern.

### 6.9.3.3\_SIGLAPLUS® S Verbund-Sicherheitsglas mit Schubverbund

SIGLAPLUS® S ist ein hoch belastbares Verbund-Sicherheitsglas mit Schubverbund (VSG-S), das ebenfalls auf der Zwischenschicht SentryGlas® basiert.

Vom Aufbau und den grundsätzlichen Eigenschaften her entspricht es SIGLAPLUS®. Die Produktion von SIGLAPLUS® S erfolgt jedoch unter Einhaltung höchster Anforderungen an die Qualität und Dauerhaftigkeit der Verbundwirkung.

Bei Tragfähigkeitsnachweisen darf daher der Schubverbund der Zwischenschicht in Ansatz gebracht werden. Aufgrund ihres hohen Schubmoduls entspricht die Belastbarkeit von SIGLAPLUS® S nahezu der eines gleich dicken monolithischen Glases mit dem zusätzlichen Vorteil der hohen Resttragfähigkeit eines Verbund-Sicherheitsglases.

Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung (aBG) Z-70.3-253 ist SIGLAPLUS® S im Sinne der Normenreihe DIN 18008 als Verbund-Sicherheitsglas mit Schubverbund (VSG-S) verwendbar.

Die herstellbaren Größen entsprechen denen von SIGLAPLUS®.

### 6.9.4\_Stratobel Strong

Stratobel Strong ist ein Verbund-Sicherheitsglas mit einer im Vergleich zu herkömmlichen PVB-Folien höher belastbaren speziellen PVB-Folie.

Diese verfügt über verbesserte mechanische Eigenschaften, wie z. B. ein höheres Elastizitäts- und Schubmodul, sowie über eine höhere Kantenstabilität.

Außerdem hat die Folie eine besonders neutrale Optik, wodurch die neutrale Farbwirkung der standardmäßig verwendeten Gläser Planibel Clearlite oder Planibel Clearvision erhalten bleibt.

Für die Anwendung als Verbund-Sicherheitsglas im Sinne der Normenreihe DIN 18008 liegt die allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) Z-70.3-254 vor, die auch den rechnerischen Ansatz des Schubverbundes regelt.

Stratobel Strong ist erhältlich als Bandmaß oder geteiltes Bandmaß in Glasdicken von 8 mm bis 24 mm (30 mm und 38 mm auf Anfrage) mit jeweils 0,76 mm PVB-Folie.



[www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/  
stratobel-strong](http://www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/stratobel-strong)



### 6.9.5\_Verbund-Sicherheitsglas mit Saflex™ FlySafe™ 3D

Verbund-Sicherheitsglas mit der Zwischenschicht Saflex™ FlySafe™ 3D ist ein vollwertiges VSG. Die speziellen Vogelschutz-Eigenschaften dieser Zwischenschicht werden in Kapitel 6.2.4.2 beschrieben.

## 6\_Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.9.6\_Historic+ Lam & UV – Restaurierungs-Verbundglas mit UV-Schutz

1 Restaurierungs-Verbund- und Verbundsicherheitsgläser werden aus Gläsern mit optisch historischer Wirkung, wie z. B. mundgeblasenem Antikglas hergestellt.

2 Herstellungsbedingt weisen sie unregelmäßige Oberflächen und individuelle Strukturen auf, die insbesondere im Restaurierungs- und Denkmalschutzbereich erwünscht sind.

Die Weiterverarbeitung zu Verbund- oder Verbund-Sicherheitsglas mit den entsprechenden Sicherheitseigenschaften erfolgt mit speziellen PVB- oder EVA-Folien.

3 Durch ihren Aufbau mit speziellen Glasarten und Folien kann außerdem ein besonderer Schutz gegen UV-Strahlung erzielt werden. So lässt sich beispielsweise durch Verwendung von UV-Schutzfolien der ultraviolette Wellenlängenbereich bis 400 nm fast völlig ausschalten.

4 Auf Anfrage können auch spezielle Anforderungen berücksichtigt werden. So kann z. B. neben dem UV-Schutz gleichzeitig auch eine reduzierte Durchlässigkeit im infraroten Wellenlängenbereich erzielt werden. Somit ist eine große Vielfalt individueller Wünsche im Restaurierungs- und Denkmalschutzbereich umsetzbar.



[www.sollingglas.de/restaurierung](http://www.sollingglas.de/restaurierung)



1

2

3

4

5

**6**

7

8



**AGC**

**DEKORLÖSUNGEN  
KREATIVITÄT OHNE GRENZEN**

Your Dreams, Our Challenge

AGC Interpane Glas Deutschland  
[www.agc-interpane.com](http://www.agc-interpane.com) - [www.agc-yourglass.com](http://www.agc-yourglass.com)

<b>7.1</b>	<b>Spiegel</b>	<b>232</b>
7.1.1	Silberspiegel	232
7.1.2	Chromspiegel	233
7.1.3	decodesign _ Metallisch reflektierendes Designglas	235
7.1.4	Transparente Spiegel	236
<b>7.2</b>	<b>Designglas</b>	<b>237</b>
7.2.1	Reflexionsarmes VSG	237
7.2.2	DELODUR® Design Einscheiben-Sicherheitsglas	238
7.2.3	Tranzpaint® – Bedrucktes Glas	242
7.2.4	Matelux – Satinierte Gläser	243
7.2.5	Lacobel – Lackierte Gläser	245
7.2.6	Matelac – Lackierte Gläser mit satinierter Oberfläche	248
7.2.7	Lacomat – Mattlackierte Gläser	250
7.2.8	Stratobel Colour – VSG mit farbigen Sicherheitsfolien	250
7.2.9	Matobel – Reflexarmes Bilderglas	251
7.2.10	Madras® Gläser	251
7.2.11	decodesign – Metallisch reflektierendes Designglas	251
<b>7.3</b>	<b>Dekorative Verbundgläser</b>	<b>252</b>
7.3.1	vetroStone – Steinverbundglas	252
7.3.2	Verbundgläser VG mesh und VG TEX	253
<b>7.4</b>	<b>vetroSwitch® – Schaltbares Verbundglas</b>	<b>255</b>
<b>7.5</b>	<b>Systemglas</b>	<b>256</b>
7.5.1	SIGLA® Walk – Begehbare Glas	256
7.5.2	Modulare Geländersysteme	258
7.5.3	VARIADUR® Ganzglasanlagen mit Drehtüren	264
7.5.4	PORTADUR® Ganzglastüren	286
7.5.5	Ganzglasschiebetüren und -raumteiler	273
7.5.6	Schiebewände	276
7.5.7	Trennwandsysteme	278
7.5.8	Duschsysteme	279
7.5.9	LEDscreen® – Leuchtglas	284
7.5.10	TV Spiegel und Leuchtspiegel	285
7.5.11	Heizgläser	288



[www.raumglas.de](http://www.raumglas.de)



# 7\_RaumGlas

## 7.1\_Spiegel

### 7.1.1\_Silberspiegel

1 Dies sind Spiegel für den Innenbereich aus Floatglas, deren Rückseite mit einer geschützten, reflektierenden Silberschicht ohne Verwendung von Kupfer versehen sind.

#### 7.1.1.1\_Pilkington Optimirror™

2 Pilkington Optimirror™ wird auf Basis von klarem Floatglas hergestellt. Es besitzt eine reflektierende Silberschicht, die durch weitere Schichten geschützt wird und somit nicht anfällig für Korrosion oder Bildung schwarzer Flecken ist, die man von sehr alten Spiegeln kennt. Die Produktion erfolgt in einem umweltfreundlichen Prozess ohne die Verwendung von Kupfer und Blei. Pilkington Optimirror™ ist in den Dicken 4 mm und 6mm als Bandmaß erhältlich, ebenso wie auf dem eisenoxidarmen Glas Pilkington Optiwhite™.

#### 7.1.1.2\_Mirox 4Green+ und MNGE

3 Mirox 4Green+ und MNGE sind kupferfreie, umweltfreundliche Spiegel mit einem Schutzlack, der die Silberschicht vor Korrosion und Kratzern schützt. Der Lack des Mirox 4Green+ ist auf wasserbasis und somit bleifrei. Bei dem Mirox MNGE lässt sich lediglich das in den verwendeten natürlichen Materialien enthaltene Schwermetall noch nachweisen (zertifizierter Bleianteil von < 2000 ppm).

4 Mirox 4Green+ ist opak und bei Hintergrundbeleuchtungen mit LED-Bändern geeignet.

5 Erhältlich sind die Spiegel auf den klaren Gläsern Clear und Clearvision und auf den farbigen Gläsern Bronze und Grau.

6 Glasdicken: 3, 4, 5, 6 und 8 mm

7 Abmessungen: von 2000 x 3210 mm bis 6000 x 3210 mm

#### 8 **Mirox MNGE SAFE+**

Mirox MNGE ist als geteiltes Bandmaß auch in der Sicherheitsausführung SAFE+ erhältlich (siehe Kapitel 7.1.1.3).

Hinweise zur Montage sowie Informationen zu Glasklebelösungen (Fix-In Produkte) für Innenanwendungen finden Sie auf folgender Internetseite.



[www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/mirox-4green](http://www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/mirox-4green)



[www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/mirox-mnge](http://www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/mirox-mnge)



### 7.1.1.3\_Ausführung SAFE+

SAFE+ ist ein splitterbindender Kunststoff-Film, der auf der Rückseite von Spiegeln oder lackierten Gläsern aufgetragen wird. Der Film dient sowohl zur Splitterbindung, als auch zum Schutz der Lackschicht vor Kratzern.

Von einem unabhängigen Labor durchgeführte Tests zeigen, dass ab einer Glasdicke von 4 mm die Spiegel der Serie Mirox und die lackierten Gläser ein ähnliches Bruchverhalten wie Verbundglas aufweisen. Die Glasfragmente fallen nicht auseinander und bleiben am Kunststoff-Film haften. Die Gläser haben den Pendelschlagversuch nach EN 12600 Kategorie 2(B)2 intern bestanden.

#### **Kombinationen mit SAFE+ sind möglich als**

- Spiegel Mirox SAFE+
- Lackierte Gläser SAFE+
- Lackierte Gläser mit satinierte Oberfläche Matelac SAFE+

Diese Gläser eignen sich insbesondere für großflächige Anwendungen bei Wandbekleidungen und bei Möbeln, z. B. Schiebetüren.

### 7.1.2\_Chromspiegel

Pilkington Mirropane™ Chrome sind beschichtete Chromspiegel, die sich aufgrund ihrer Korrosionsbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit hervorragend für den Einsatz in Nassbereichen und Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit eignen.

Durch zusätzliches Aufbringen von Lack kann eine vollständige Blickdichtheit erzielt werden.

## 7\_RaumGlas

Pilkington Mirropane™ Chrome lässt sich zu ESG weiterverarbeiten und ist biegsam. Auch Sandstrahlen ist möglich, so dass z.B. Logos oder individuelle Designelemente aufgebracht werden können.

Die Ausführung Pilkington Mirropane™ Chrome Plus ist vollständig blickdicht. Der Spiegel eignet sich auch für Anwendungen vor einem beleuchteten Hintergrund.

### Technische Werte (nach EN 410 für 4 mm Glasdicke)

Typ	Lichtreflexionsgrad Schichtseite %	Lichtreflexionsgrad Glasseite <sup>1)</sup> %	Lichttransmissionsgrad T <sub>L</sub> /%
Mirropane Chrome	62	54	2
Mirropane Chrome Plus	62	54	0,1

<sup>1)</sup> i. d. R. dem Betrachter zugewandte Seite.

Neu ist das Verbundglas Mirropane VG, das zur Folie zwischenbeschichtet ist.

### Technische Werte (nach EN 410 für 2 x 4 mm mit 0,76 mm PVB)

Typ	Lichtreflexion außen %	Lichtreflexion innen %	Lichttransmissionsgrad T <sub>L</sub> /%
Mirropane VG	58	58	0,1

Standardmäßig werden die Chromspiegel in den Dicken 4 mm bis 8 mm und als VSG in den Dicken 8 mm bis 16 mm angeboten. Das Maximal-Maß ist 600 cm x 321 cm.

### 7.1.3\_decodesign – Metallisch reflektierendes Designglas

In der zeitgenössischen Architektur hat sich Glas als ein dekoratives stilbildendes Element etabliert. Gerade in dicht bebauten, urbanen Umgebungen können dekorative metallische Beschichtungen auf Glas zudem ein Mittel sein, um mehr Privatsphäre zu ermöglichen.

Eine ähnliche Anwendung findet dieses Produkt im Innenbereich beispielsweise bei Raumabtrennungen oder Duschkabinen. Diese Aspekte greift arcon mit der Neuentwicklung decodesign auf.

Aufgrund des Herstellungsverfahrens sind mit dieser exklusiven ästhetischen Beschichtung projektspezifische Designs wirtschaftlich und massentauglich.

- im Vergleich zu keramischem Siebdruck keine Beeinträchtigung der Festigkeit durch die Beschichtung auf der Glasoberfläche
- nachhaltiges, siebfreies Produktionsverfahren
- metallisch reflektierende Beschichtung wird partiell auf ein Trägermaterial (Float, ESG, VSG) aufgebracht
- egal ob ausgefallenes Muster, blumige Ornamente oder schlichte Linien für Innen- oder Außenbereich – es sind keine Grenzen gesetzt
- Varianten: decochrome oHT und decogold oHT
- Abriebbeständigkeit und Säurebeständigkeit
- Kondenswasserbeständigkeit und Beständigkeit gegen Salzsprühnebel
- im Vergleich zu keramischem Siebdruck 100% recyclefähig

decodesign ist eine Beschichtung der Klasse A nach DIN EN 1096-1. D.h. die beschichtete Glasoberfläche kann sowohl zur äußeren als auch zur inneren Gebäudeseite orientiert werden.



[www.arcon-glas.de](http://www.arcon-glas.de)



# 7\_RaumGlas

## 7.1.4\_Transparente Spiegel

Pilkington MirroView™ ist ein pyrolytisch beschichteter Spiegel, der eine hohe Lichtdurchlässigkeit bei gleichzeitig stark reflektierenden Eigenschaften besitzt.

Er kann vor Bildschirmen angeordnet werden, die er im ausgeschalteten Zustand verdeckt. Werden sie eingeschaltet, ist der Bildschirmbereich sichtbar. Die Anwendung von Pilkington MirroView™ ist bei relativ geringer Beleuchtung im Raum geeignet.

Für helle Beleuchtungsverhältnisse wird das Produkt Pilkington MirroView™ 50/50 angeboten.

Die Beschichtung des Pilkington MirroView™ ist widerstandsfähig, korrosionsbeständig und nicht leitfähig. Der transparente Spiegel kann für Touchscreen-Anwendungen verwendet werden.

Eine Weiterverarbeitung zu ESG und VSG ist möglich.

### Technische Werte (nach EN 410 für 6 mm Glasdicke)

Typ	Lichtreflexionsgrad Schichtseite %	Lichtreflexionsgrad Glasseite <sup>1)</sup> %	Lichttransmissionsgrad T <sub>L</sub> /%
MirroView	65	59	25
MirroView 50/50	53	48	35

<sup>1)</sup> dies ist bei den Pilkington MirroView™-Spiegeln die dem Betrachter zugewandte Seite.

## 7.2\_Designglas

### 7.2.1\_Reflexionsarmes VSG

Dies sind Verbund-Sicherheitsgläser mit niedrig reflektierenden Beschichtungen auf den Außenoberflächen. Die Beschichtungen sind fest mit der Glasoberfläche verbunden und somit besonders widerstandsfähig.

Die Lichtreflexion liegt bei nur 1% , die Transmissionswerte bei 97% bzw. 98% (s. u.).

Es wird VSG mit 0,76 mm PVB bis zu maximalen Abmessungen von 600 cm x 321 cm angeboten.

#### Technische Daten für 2 x 4 mm Weißglas + 0,76 mm PVB

VSG-Typ	T <sub>L</sub> %	R <sub>La</sub> %	R <sub>Li</sub> %	g %	U <sub>g</sub> W/(m <sup>2</sup> K)
Pilkington OptiView™ Ultra Protect	98	1	1	84	5,5
Planibel Clearvision mit Clearsight beidseitig außen	98	1	1	79	5,5

Werte nach DIN EN 410 (gerundet auf ganzzahlige Werte) und U<sub>g</sub> nach DIN EN 673

## 7.2.2\_DELODUR® Design Einscheiben-Sicherheitsglas

DELODUR® Design ist ein Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN 12150-2, das auf der Rückseite mit einer Emaillierung versehen ist. Die Emaillierung kann im herkömmlichen Siebdruckverfahren oder im Digitaldruckverfahren aufgetragen werden. Die Emaillierung ist weitestgehend kratzfest und säure-resistent; 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. Ätztön-Nachstellungen, auch farbig, sind möglich. Auf Wunsch ist es auch mittels Sondersiebdrucktechnik möglich, die Ansicht bei mehrfarbigen Motiven von beiden Seiten nahezu identisch zu gestalten.

Für DELODUR® Design, hergestellt im **Digitaldruckverfahren**, stehen neben schwarz, weiß und Ätzmilch 6 Basisfarben zur Auswahl, mit denen durch Mischung auch Zwischentöne und Sonderfarben in Anlehnung an RAL-Design, NCS usw. in begrenztem Umfang möglich sind. Details zu Dateiformaten der Druckvorlagen, der Datenbereitstellung und der Druckqualität sind der Technischen Information TI 013 der FLACHGLAS Wernberg GmbH zu entnehmen ([www.flachglas-gruppe.de](http://www.flachglas-gruppe.de)).

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 Sonnenschutz- und Wärmedämmgläsern (siehe Kapitel 3)

## Technische Daten DELODUR® Design:

Glasdicke mm	Maximale Abmessung <sup>2)</sup> cm x cm	
	Siebdruckverfahren	Digitaldruckverfahren
4	150 x 250	
5	200 x 300	
6	230 x 400	
8	230 x 480	260 x 590
10		280 x 590
12		280 x 588
15 <sup>1)</sup>		280 x 580
19 <sup>1)</sup>		

<sup>1)</sup> nicht als TVG 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. Die Ätzimitations-Farbtöne sind nur bei Glasdicken von 4 mm bis 12 mm und Abmessungen bis 120 cm x 250 cm realisierbar.

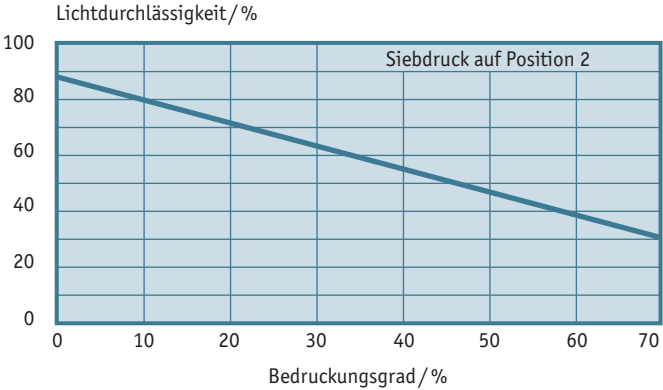
Ein Scheibengewicht von max. 800 kg kann gefertigt werden.

Wenn DELODUR® Design mit der Emaillierung unmittelbar der Witterung ausgesetzt werden soll, dann muss dies unbedingt vor der Bestellung angegeben werden. Für Emaillierungen, die direkt der Witterung zugewandt sind, stehen gegebenenfalls spezielle Emails und Farbtöne zur Verfügung. Dabei sind u. a. besondere Reinigungs- und Pflegehinweise zu beachten.

# 7\_RaumGlas

## 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.



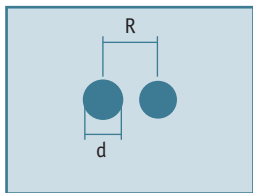
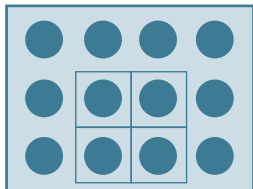
Die Lichtdurchlässigkeit hängt neben der verwendeten Glasart (Float oder Weißglas) auch von der Glasdicke, der Siebdruckfarbe und der Schichtdicke des Siebdrucks ab. Hierdurch können sich geringfügig andere Werte als die im Diagramm abgelesenen ergeben.

## Ermittlung des Bedruckungsgrades

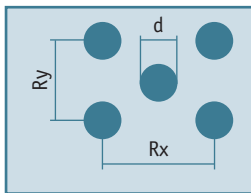
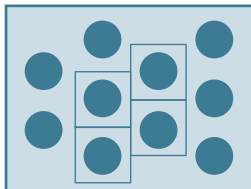
Der **Bedruckungsgrad** ist das **Verhältnis der bedruckten Fläche zur Gesamtfläche** und kann aufgrund geometrischer Überlegungen ermittelt werden.

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.

## 7.2.3\_TranZpaint® – Bedrucktes Glas

TranZpaint® ermöglicht die farbige Gestaltung der Glasoberfläche per Digitaldruck. TranZpaint® gibt es in den Produktvarianten:

- 1 • TranZpaint® Fotoverbundglas – Digitaldruck auf einer Folie, die anschließend zwischen zwei Scheiben laminiert wird.
- 2 • TranZpaint® Direktdruck – Digitaldruck auf einer Glasscheibe, die zusätzlich nach Kundenwunsch mit einer Deckschicht versehen werden kann.

Darüber hinaus kann in der Variante TranZpaint® Farbbeschichtung Floatglas und ESG einfarbig pulver- oder lackbeschichtet werden.

### TranZpaint® Fotoverbundglas

- 3 Mit diesem innovativen Glasveredelungsverfahren kann eine Vielzahl von Motiven fotorealistisch im Glasverbund umgesetzt werden. Die Anordnung der Motive im Glas bewirkt eine edle, von beiden Seiten sichtbare Optik. Die Kombination mattierter Folien mit satiniertem oder siebbedrucktem Glas ermöglicht eine große Bandbreite von transparenten bis opaken Darstellungen.

- 4 Aus verschiedensten Kundenvorlagen, wie Zeichnungen, Fotos oder Digitalaufnahmen, können individuelle Verbundgläser hergestellt werden. Die Mindestauflösung digitaler Vorlagen beträgt 200 dpi in Originalgröße.

- 5 Abmessungen: min. 400 mm x 400 mm bis max. 2800 mm x 3400 mm.

Einsatzgebiete: Wandverkleidungen, Ganzglasanlagen, Messestände, Raumteiler, Leitsysteme, Infoplylone, Ladenbau, Glaskunst, Türen, Fassadengläser.

### TranZpaint® Direktdruck

- 6 Im Unterschied zum Fotoverbundglas werden hier die Farben direkt auf die Glasoberfläche gedruckt. Ein Deckglas ist daher nicht erforderlich. Zusätzlich zum reinen Digitaldruck können Deckschichten aufgebracht werden, so dass eine opake Optik entsteht.

- 7 Die Ansichtsseite ist die unbedruckte Glasoberfläche. Daher eignet sich der Direktdruck insbesondere für Anwendungen, die nur von einer Seite betrachtet werden, wie z. B. Wandverkleidungen und Wandbilder.

- 8 Abmessungen: min. 400 mm x 400 mm bis max. 1600 mm x 3400 mm.

## 7.2.4\_Matelix – Satinierte Gläser

Hierbei handelt es sich um klare oder farbige Floatgläser, bei denen mindestens eine Seite satiniert, d.h. durch eine Säureätzung mattiert wird. Die Gläser sind transluzent. Matelix kann zu ESG oder VSG mit klarer oder farbiger Folie weiterverarbeitet werden. Im Isolierglas trägt es zum Erhalt der Privatsphäre bei.

Weiterführende Hinweise zur Verarbeitung, Montage und Reinigung auf Anfrage.

### **Matelix Antislip**

Aufgrund einer Spezialmattierung hat dieses Glas rutschhemmende Eigenschaften (Klassifizierung R10 nach DIN 51130). Es ist auf hellem und extrahellem Floatglas erhältlich.

### **Matelix klar**

Matelix klar ist erhältlich in den Floatdicken 3 mm bis 12 mm.

### **Matelix Linea Azzurra**

Basisglas ist ein klares Floatglas, das sich durch eine – im Vergleich zu anderen Gläsern – leicht bläuliche Färbung auszeichnet. Es wird in den Dicken ab 8 mm bis 15 mm angeboten.

### **Matelix Clearvision**

Extraweißes, satiniertes Floatglas mit einer besonderen weißmatten Optik.

### **Matelix Light**

Leicht satiniertes Floatglas mit schwach lichtreflektierenden Eigenschaften. Kratzer sind deshalb vergleichsweise kaum wahrnehmbar. Es ist ein ideales Glas für Küchenarbeitsflächen, Tische, Tischauflagen, Regale, Trennwände und Türen. Darüber hinaus kann es als auf der Rückseite direkt bedruckbares Grafikglas verwendet werden, bei dem durch die feine Satinierung, ähnlich wie bei Matobel (s.u.) Oberflächenreflexionen bei der Betrachtung reduziert sind.

### **Matelix Double Sided**

Beidseitig satiniertes Glas mit einem besonders intensiven Matteffekt. Ideal auch für Türen.

## 7\_RaumGlas

### Matelux Bronze, Dark Grey, Grey

Als Basisgläser werden eingefärbte Floatgläser (Bronze- und Grau-Glas) verwendet. Dark Grey-Gläser auf Anfrage.

### Matelux Stopsol Supersilver klar

Dies sind Gläser, bei denen eine Seite satiniert und die andere mit einer silberreflektierenden Metalloxidbeschichtung versehen sind. Als Basisgläser werden klare Floatgläser verwendet.

### Standarddicken

Matelux – Satinierte Gläser	Dicke	max. Abmessungen
	mm	cm x cm
Antislip	8, 10	255 x 321
Klar	3, 4, 5	255 x 321
	6, 8, 10, 12	600 x 321
Clearvision	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12	600 x 321
Linea Azzurra	8, 10, 12, 15	600 x 321
Light	4, 5, 6, 8, 10, 12	255 x 321
Light Clearvision	4, 5, 6, 8, 10, 12	255 x 321
Double Sided klar	6, 8, 10	255 x 321
Double Sided Clearvision	4, 6, 8, 10	225 x 321
Bronze	4, 5, 6, 8, 10	600 x 321
Grey	4, 5, 6, 8, 10	600 x 321
Stopsol Supersilver klar	4, 5, 6, 8, 10	255 x 321



[www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/matelux](http://www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/matelux)



## 7.2.5\_Lacobel – Lackierte Gläser

Lacobel ist ein Floatglas, das auf der Rückseite mit einer deckenden Farbschicht lackiert wird. Die Lackschicht ist licht-, UV- sowie feuchtigkeitsbeständig. Eine dauerhafte Benetzung der Glaskante (z. B. Wasser im Glasfalz) ist zu vermeiden. Es sind insgesamt 24 Referenzfarbtöne erhältlich, die in folgende Gruppen unterteilt werden:

**Tabelle mit Farbtönen**

Gruppe	Farbton	Farbnummer
<b>Minimalistisch</b>	White Traffic	9016
	White Pure	9003
	White Soft	9010
	White Extrasoft	9110
	Grey Classic	7035
	Blue Ice	4220
	Grey Metal	9006
	Aluminium Rich	9007
	Blue Shadow	7000
	Anthracite Authentic	7016
	Black Classic	9005
<b>Natürlich</b>	White Pearl	1013
	Beige Light	1015
	Brown Light	1236
	Pink Nude	4320
<b>Traditionell</b>	Taupe Metal	0627
	Brown Natural	7013
	Blue Vintage	4520
	Green Artichoke	4620
	Black Starlight	0337
<b>Dynamisch</b>	Green Teal	4020
	Yellow Yuzu	4120
	Ornage Tangerine	4420
	Red Luminous	1586

Eine Farbauswahl ausschließlich nach gedruckten Farbkarten sollte nicht erfolgen. Die lackierte Glasscheibe kann durch die Eigenfarbe des Glases und die Reflexionseigenschaften der Glasoberfläche einen abweichenden Farbeindruck erzielen. Im Zweifelsfall empfehlen wir eine Bemusterung.

## 7\_RaumGlas

Lacobel ist in Dicken von 4mm und 6mm in Standardabmessungen 225 cm x 321 cm verfügbar (einige Farben auch in 600 cm x 321 cm). Weitere Dicken und Abmessungen auf Anfrage.

Die Weiterverarbeitung von Lacobel zu Isolierglas für Fassadenanwendungen ist ausgeschlossen.

Die Anwendungsbereiche sind sehr vielfältig, z. B. Möbel, Wandverkleidungen, Küchenrückwände, Duschkabinen, Sanitärbereich u. v. m.

Weiterführende Hinweise zur Verarbeitung, Montage und Reinigung auf Anfrage.

### Lacobel SAFE+

Lacobel ist auch in der Ausführung SAFE+ mit splitterbindendem Kunststoff-Film (siehe Kapitel 7.1.1.3) verfügbar.

### Lacobel T

In der Variante Lacobel T kann Lacobel auch zu ESG/TVG vorgespannt werden. Es eignet sich daher für höher belastete Gläser im Innen- und Außenbereich bzw. für Anwendungen, bei denen erhöhte Sicherheitsanforderungen bestehen.

### Tabelle mit Farbtönen

Farbton	Farbnummer Ref
Anthracite Grey	0913
Cool White	1502
Crisp White <sup>1)</sup>	1000
Deep Black	8502
Light Blue	1413
Misty White	5813
Moka	3113
Oyster White	0613
Petrol Green	1313
Zen Grey	6004

<sup>1)</sup> Crisp White ist nicht absolut blickdicht. Es wird empfohlen, das Produkt nicht zu verkleben, sondern mechanisch auf einem einheitlich weißen Untergrund zu befestigen.

Lacobel T ist in 10 Farben lieferbar. Die Farbtöne weichen geringfügig von denen der bestehenden Lacobel-Farbpalette ab. Im Zweifelsfall ist eine Bemusterung vorzunehmen.

Lacobel T ist lieferbar in den Dicken 4, 6, 8 und 10 mm. Die Maximalabmessungen betragen 225 cm x 321 cm und 255 cm x 321 cm und außerdem 510 cm x 321 cm für die Dicken 4, 6 und 8 mm.

Weitere Hinweise finden Sie auf folgender Internetseite:



[www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/lacobel](http://www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/lacobel)



# 7\_RaumGlas

## 7.2.6\_Matelac – Lackierte Gläser mit satiniertes Oberfläche

Hierbei handelt es sich um Gläser mit einer rückseitig lackierten und einer satinierten Oberfläche. Es sind insgesamt 15 Standardfarben verfügbar. Die Farbpalette wird in folgende vier Gruppen unterteilt:

### Tabelle mit Farbtönen

Gruppe	Farbton	Farbnummer
<b>Minimalistisch</b>	White Traffic	9016
	White Pure	9003
	White Soft	9010
	Silver Clearvision	-
	Silver Clear	-
	Silver Grey	-
	Black Classic	9005
<b>Natürlich</b>	White Pearl	1013
	Green Safari	4720
	Pink Nude	4320
<b>Traditionell</b>	Taupe Metal	0627
	Brown Natural	7013
	Blue Vintage	4520
	Silver Bronze	-
<b>Dynamisch</b>	Green Teal	4020

Bei den Matelac Silver-Typen handelt es sich um mattierte Farbspiegel.

Eine Farbauswahl ausschließlich nach gedruckten Farbkarten sollte nicht erfolgen. Die lackierte Glasscheibe kann durch die Eigenfarbe des Glases und die Reflexionseigenschaften der Glasoberfläche einen abweichenden Farbeindruck erzielen. Im Zweifelsfall empfehlen wir eine Bemusterung.

Matelac ist in Dicken von 4mm und 6mm in Standardabmessungen 225 cm x 321 cm und 255 cm x 321 cm verfügbar. Weitere Dicken und Abmessungen auf Anfrage.

Anwendungsbereiche sind insbesondere Wandverkleidungen sowie Möbel, z. B. Schiebetüren.

### **Matelac SAFE+**

Matelac ist auch in der Ausführung SAFE+ mit splitterbindendem Kunststoff-Film (siehe Kapitel 7.1.1.3) verfügbar.

### **Matelac T**

Matelac T sind vorspannbare lackierte Verglasungen mit satiniertes Oberfläche.

Es stehen 10 Farbtöne zur Verfügung. Die Farbtöne weichen geringfügig von denen der bestehenden Matelac-Farbpalette ab. Im Zweifelsfall ist eine Bemusterung vorzunehmen.

### **Tabelle mit Farbtönen**

<b>Farbton</b>	<b>Farbnummer Ref</b>
<b>Anthracite Grey</b>	0913
<b>Cool White</b>	1502
<b>Crisp White<sup>1)</sup></b>	1000
<b>Deep Black</b>	8502
<b>Light Blue</b>	1413
<b>Misty White</b>	5813
<b>Moka</b>	3113
<b>Oyster White</b>	0613
<b>Petrol Green</b>	1313
<b>Zen Grey</b>	6004

<sup>1)</sup> Crisp White ist nicht absolut blickdicht. Es wird empfohlen, das Produkt nicht zu verkleben, sondern mechanisch auf einheitlich weißem Untergrund zu befestigen.

Weitere Hinweise zur Montage und Informationen zu Glasklebelösungen (Fix-In Produkte) für Innenanwendungen finden Sie auf folgender Internetseite:



[www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/fix](http://www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/fix)



# 7\_RaumGlas

## 7.2.7\_Lacomat – Mattlackierte Gläser

Lacomat ist klares Floatglas, das auf einer Seite mit einem matten, transluzenten Lack versehen ist. Dieser ähnelt im Aussehen einer satinierten Oberfläche.

Die Gläser besitzen einen hohen Sichtschutz. Sie sind sehr pflegeleicht im Vergleich zu sandgestrahlten Gläsern (z. B. keine Probleme mit Fingerabdrücken).

### Lacomat Classic und Weiss

Die Gläser besitzen eine unterschiedliche matte Wirkung. Lacomat Classic wirkt diffuser in der Ansicht, bei Lacomat Weiss ist die Optik betont matt, milchig-weiß. Anwendungsbereiche sind Regale, Möbel oder Tischplatten.

Weiterführende Hinweise zur Verarbeitung, Montage und Reinigung auf Anfrage.

Lacomat Classic und Weiß werden in einer Dicke von 4 mm und 6 mm in einer maximalen Standardgröße von 255 cm x 321 cm angeboten.

## 7.2.8\_Stratobel Colour – VSG mit farbigen Sicherheitsfolien

Stratobel Colour umfasst insgesamt 8 transparente, matte und opake Typen von Verbundsicherheitsgläsern. Es ist möglich, die Folien miteinander zu kombinieren, so dass Lichtdurchlässigkeit und Optik variiert werden können.

Die Verwendung von eisenarmen Planibel Clearvision ist ebenfalls möglich.

### Tabelle für VSG aus 2 x 3 mm mit den verschiedenen transluzenten und transparenten Folientypen (0,38 mm)

Stratobel Colour		T <sub>L</sub> %	A <sub>E</sub> %
White Mat 65	Clearlite	67	26
	Clearvision	69	22
White Mat 80	Clearlite	84	17
	Clearvision	86	12
Sandy Brown	Clearlite	55	40
	Clearvision	56	37
Terra Brown	Clearlite	54	39
	Clearvision	56	35
Stone Grey	Clearlite	44	43
	Clearvision	45	40
Mineral Grey	Clearlite	50	38
	Clearvision	51	35

Stratobel White Opaque und Stratobel Black Opaque stehen als lichtundurchlässige Varianten zur Verfügung.

Weitere Informationen zur Kombination von Folien und Farbtönen zur individuellen Gestaltung finden Sie auf folgender Internetseite:



[www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/my-colour-stratobel](http://www.agc-yourglass.com/de-DE/marken/my-colour-stratobel)



## 7.2.9\_Matobel – Reflexarmes Bilderglas

Matobel ist ein reflexarmes Glas für Bilderrahmen. Störende Spiegelungen des Lichts werden reduziert, so dass Farben und Kontraste gegenüber herkömmlichem Glas besonders gut wiedergegeben werden.

Matobel gibt es in Standarddicken von 1,9mm bis 2,9mm bis zu einer Abmessung von 160 cm x 321 cm. Andere Abmessungen und Glasdicken auf Anfrage.

### 7.2.10\_Madras® Gläser

Die dekorativen Madras® Gläser werden in Kapitel 6.4.1 beschrieben.

### 7.2.11\_decodesign – Metallisch reflektierendes Designglas

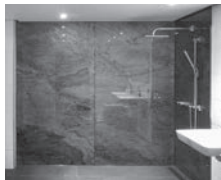
Das metallisch reflektierende Designglas decodesign wird in Kapitel 7.1.3 beschrieben.

# 7\_RaumGlas

## 7.3\_Dekorative Verbundgläser

### 7.3.1\_vetroStone – Steinverbundglas

1 vetroStone ist ein Verbund aus Premium Weißglas und einem Naturschiefer. Die Tiefe und Struktur des Naturschiefers gepaart mit der absolut planen Glasoberfläche ergibt ein völlig neues Produkterlebnis.



2 Optisch im Bereich eines polierten Natursteins Marmor oder Granit, ist dieses Produkt mit einer Gesamtstärke von unter 10 mm ein montagefreundliches Innovativprodukt.

3 Ein visueller Genuss, der seinesgleichen sucht. Jedes Objekt wird zum Unikat. Durch die Lebendigkeit des Schiefers und die kühle glatte Tiefe des Glases entstehen je nach Lichteinfall immer neue Bewegungen und Farbenspiele.



4 Erhältlich in Maximalabmessungen von bis zu 1200 mm x 2700 mm. Alle typischen Glasbearbeitungsarten wie Bohren Schleifen Fräsen sind bei Floatglaslaminaten auch nachträglich möglich. Auch der Einsatz von ESG ist als Trägerscheibe möglich.

5 Durch das spezielle Verbundverfahren ist vetroStone für Feuchträume und auch für Außenanwendungen geeignet.



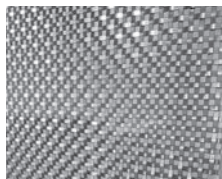
6 <https://glasgruppe.de/designlaeser/>



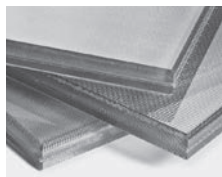
## 7.3.2\_Verbundgläser VG mesh und VG TEX

### 7.3.2.1\_VG mesh

Fast unbegrenzt ist der Einsatzbereich von Schwanglas VG mesh, denn auch die Gestaltung des Design-Glases ist mehr als vielfältig. Hochwertiges, metallisiertes Präzisionsgewebe wird dabei zwischen zwei Gläsern laminiert, die aus ESG oder TVG sowie aus nicht vorgespanntem Glas bestehen können.



Das Standardprogramm des Spezialgewebes umfasst 12 verschiedene Gewebetypen mit entsprechend veränderter Durchsichtigkeit. Hinzu kommen bis zu 6 Farbvarianten: Aluminium, Bronze, Inox, Gold, Platin und Kupfer. Auf Wunsch können die Gewebe auch durch Digitaldruck oder Lasercut besonders individuell gestaltet werden. Es können Logos, Skylines, Naturmotive oder ähnliches integriert werden. Gleichzeitig sind zusätzliche Farbbeschichtungen nach RAL und Pantone möglich.



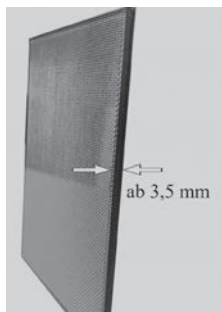
max. Breite (Gewebe) 1580 mm

VG-Dicke je nach Gewebetyp ab ca. 9,5 mm bis ca. 11 mm

### 7.3.2.2\_VG mesh Slim

Die bewährten VG mesh Produkte gibt es auch in dünn und leicht. Unter der Bezeichnung VG mesh Slim bietet Schwanglas den Verbund aus Glas, Metallgewebe und Kunststoff schon ab 3,5 mm an.

Optimal für die Verkleidung von Möbeln oder Wänden mit Meshglas. Metallgewebe mit unterschiedlichen Designs und in verschiedensten Farben stehen zur Verfügung.



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



## 7.3.2.3\_VG TEX

1 Textile Gewebe als Verkleidung, Raumtrennung oder im Möbeldesign sind im Interieur-Design schon immer bekannt. schwanglas hat jetzt die Leichtigkeit und die gefühlte Haptik von Stoffen verbunden mit hochwertigem, stabilem Glas. Das schwanglas VG TEX vereint somit Design mit Praktikabilität und Nachhaltigkeit.



2 Das Standardprogramm umfasst 5 verschiedene Stoffe mit unterschiedlichen Durchsichtigkeiten sowie 12 blickdichte Varianten – und das mit jeweils bis zu 24 Farbvarianten.

3 Transparent  
(für Türen, als Raumteiler oder im Möbelbau)  
max. Breite (Textil) 3000 mm,  
VG-Dicke ca. 8,8 mm



4 Blickdicht, Rückseite weiß  
(für Wandverkleidungen)  
max. Breite (Textil) 1370 mm,  
VG-Dicke ca. 9 mm



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



## 7.4\_vetroSwitch® – Schaltbares Verbundglas



vetroSwitch® ist ein schaltbares Verbundglas, das auf Knopfdruck seine Durchsicht von transluzent zu transparent ändert. Der Funktionsträger von vetroSwitch® ist die einlamierte spezielle PDLC-Folie (polymer dispersed liquid crystal, Flüssigkristall). Die darin eingebetteten Kristalle sind ohne Stromzufuhr willkürlich angeordnet, wodurch einfallendes Licht gestreut wird und die Folie weißlich transluzent erscheint. Bei Stromzufuhr richten sich die Kristalle aus und die Folie wird transparent. Das Ergebnis ist ein schaltbares Glas, welches je nach Bedarf eine private oder offene Atmosphäre schafft.

vetroSwitch® bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten:

- Glas-Trennwände, Tür-Lichtausschnitte, Aufzugsverglasungen
- Rückprojektions-Displays/Präsentationsleinwand
- Konferenzräume, Badabtrennungen, Messebau
- Fenster und Haustüren

vetroSwitch® basiert auf PDLC-Folien in White und Grey mit im eingeschaltetem Zustand hoher Transparenz bei geringer Trübung und hoher Blickdichtigkeit in ausgeschaltetem Zustand. Die Maximalabmessungen sind: White: 1790 mm x 3000 mm, Grey: 1500 mm x 3000 mm  
Umlaufender Folienrückschnitt 5 mm, größere Maße auf Anfrage.  
Teilflächige Folierung ist möglich, kombinierbar mit PVB- und EVA Folien.

Vor der Auslieferung erfolgt eine Funktionsprüfung über spezielle Software. Durch Fertigung im Reinraum sind kurze Lieferzeiten möglich.



[www.glasgruppe.de/designglaeser/](http://www.glasgruppe.de/designglaeser/)



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



# 7\_RaumGlas

## 7.5\_Systemglas

### 7.5.1\_SIGLA® Walk – Begehbare Glas

Für begehbare Verglasungen nach DIN 18008 Teil 5 bietet FLACHGLAS Wernberg als Standardprodukt nun SIGLA® Walk an. Als geregelte Bauart benötigt SIGLA® Walk keine zeit- und kostenintensive vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG) durch die oberste Bauaufsichtsbehörde.

#### Anwendungsgebiete

SIGLA® Walk kann sowohl im Innen- als auch Außenbereich eingesetzt werden. Alle Glaskanten sind durchgehend linienförmig zu lagern und durch die Stützkonstruktion oder angrenzende Scheiben vor Stößen zu schützen.

Beim Einsatz im Außenbereich sind begehbare Gläser besonderen Belastungen ausgesetzt. Insbesondere ist für die Glaskanten konstruktiv ein absoluter Schutz vor Feuchtigkeit sicherzustellen.

#### Aufbau

Die neue Produktlinie SIGLA® Walk besteht aus fünf Glasaufbauten, die bis zur Maximalgröße 2000 mm x 1400 mm erhältlich sind. Die lotrechte Nutzlast darf bis zu 5,0 kN/m<sup>2</sup> betragen.

#### SIGLA® Walk für allseitige Lagerung gem. DIN 18008-5

SIGLA® Walk Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>	Länge mm max.	Breite mm max.	Auflager-tiefe mm min.
30-10 TF	30	73,28	1500	400	30
34-10 TF	34	83,28	1500	750	30
30-20 T	30	73,28	1250 1250	1250 500	35
34-20 T	34	83,28	1500	1500	35
40-10 TF	40	98,28	2000 2000	1400 1100	35

Bei Auswahl des Glastyps ist neben der Scheibengröße auch die Nutzungskategorie gem. DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12, Tabelle 6.1DE zu beachten.

## Ausführungen

SIGLA® Walk ist in den Ausführungen Pilkington Optifloat™ und Pilkington Optiwhite™ erhältlich.

Bei zunehmender Gesamtdicke kann die Glaseigenfarbe in Form eines Grünstiches sichtbar werden. Dieser Farbeindruck ist produktionsbedingt und stellt keinen Reklamationsgrund dar. Sollte dieser Farbeindruck unerwünscht sein, empfehlen wir die Ausführung in Optiwhite™.

Als Standardbearbeitung sind alle Kanten der Einzelscheiben geschliffen (KGN).

## Oberflächen

SIGLA® Walk kann mit den von FLACHGLAS Wernberg angebotenen rutschhemmenden Bedruckungen der Rutschhemmungsklassen R9 bis R12 kombiniert werden. Dabei handelt es sich um ein spezielles Email mit rauer Oberfläche auf ESG oder teilvorgespanntem Glas, das fest in die Glasoberfläche eingebrannt ist.

Bei der FLACHGLAS Wernberg GmbH ist SIGLA® Walk erhältlich unter dem Produktnamen vetroSafe® Walk. Weitere Hinweise finden Sie in der Technische Information „TI 003 vetroSafe® Walk für allseitige Lagerung“ auf folgender Internetseite:



[www.flachglas-gruppe.com/produkte/vetro-safe-walk](http://www.flachglas-gruppe.com/produkte/vetro-safe-walk)



## 7.5.2\_Modulare Geländersysteme

Die folgenden absturzsichernden Glasgeländersysteme verfügen über allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (AbP) sowie geprüfte Typenstatiken. Vorhabenbezogene Bauartgenehmigungen (vBG) oder Zustimmungen im Einzelfall (ZiE) sind damit nicht mehr erforderlich.

### 7.5.2.1\_Glasgeländersystem BALARDO

#### **BALARDO core smart**

Wie alle Systeme der BALARDO-Familie ist BALARDO core smart modular aufgebaut. Das minimalistische Ganzglasgeländersystem wurde speziell zur Attika-Brüstungserhöhung für den Außenbereich entwickelt und ist sowohl für private als auch öffentliche Bauvorhaben die ideale Lösung. Mit einer Holmlast bis 1,0kN/m, Scheibenbreiten bis 6.000mm und Scheibenhöhen bis 2.100mm ist es flexibel für unterschiedliche Brüstungserhöhungen einsetzbar.



- Mit Allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis (AbP), ETA 13/0828, CE, EPD
- Mit geprüfter Typenstatik
- Bis 1,0 kN/m Holmlast (für höhere Holmlasten empfehlen wir BALARDO core, core hd, hybrid, hybrid hd)
- Schnelle und einfache Montage
- LGA-geprüfte Sicherheit
- Scheibenbreiten bis 6.000 mm, Scheibenhöhen bis 2.100 mm
- Glas: VSG 2x6mm und 2x8 mm mit PVB 0,76 mm oder 1,52 mm oder SentryGlas® 1,52 mm
- Für private und öffentliche Bauvorhaben
- Toleranzausgleich durch Riffelung



[www.glassline.de](http://www.glassline.de)



## **BALARDO core**

Das Leichtbau-Glasgeländersystem BALARDO core ist der bewährte, filigrane und hochtransparente Allrounder für private aber auch öffentliche Bauvorhaben. In vielfältigsten Anwendungsbereichen und Einbausituationen sorgt das System mit seinen kompakten Profilen aus hochwertigem Aluminium für ein lichtdurchflutetes und offenes Ambiente. Kurz, BALARDO core eröffnet bei Sicherheit, Design und Effizienz neue Potenziale für die moderne Glasarchitektur. Von der Ebene, über Treppen und Balkone bietet BALARDO core ein lückenloses Einsatzspektrum. Revolutionär ist sein CLICK•N FIX Montageprinzip, mit dem die Montage, im Vergleich zu konventionellen Aluminium-Glasgeländern, ein Kinderspiel ist.

- Mit Allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis (AbP), ETA 13/0828, CE, EPD
- Mit geprüfter Typenstatik
- Holmlasten bis 2,0 kN/m
- Einsatz auch in Sportstätten, geprüfte Ballwurfsicherheit
- LGA-geprüfte Sicherheit
- Scheibenbreiten bis 6.000 mm, Scheibenhöhen bis 2.100 mm
- Glas: VSG 2 x 6 mm, 2 x 8 mm und 2 x 10 mm mit PVB 0,76 mm oder 1,52 mm oder SentryGlas® 1,52 mm
- Für private und öffentliche Bauvorhaben
- Für den Innen- und Außenbereich
- Für Ebenen und Treppen

## **BALARDO core hd**

Beim Alu-Glasgeländersystem BALARDO core hd ist der Name Programm. Wo filigranes Design hohen Belastungen ausgesetzt ist, beeindruckt das elegante Leichtgewicht für den Heavy-Duty-Bereich mit maximaler Transparenz. Ausgelegt für Holmlasten bis 5 kN/m ist es speziell für die hohen Anforderungen im öffentlichen Bereich konzipiert – ob Galerien, Sporthallen oder Tribünen. Revolutionär ist sein CLICK•N FIX Montageprinzip, mit dem die Montage, im Vergleich zu konventionellen Aluminium-Glasgeländern, ein Kinderspiel ist.

- Mit Allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis (AbP)
- Mit geprüfter Typenstatik
- Holmlasten bis 5 kN/m
- Einsatz auch in Sportstätten, geprüfte Ballwurfsicherheit
- LGA-geprüfte Sicherheit
- Scheibenbreiten bis 6.000 mm, Scheibenhöhen bis 2.100 mm
- Glas: VSG 2x 12 mm und 2x 15 mm mit PVB oder SentryGlas® 1,52 mm
- Für öffentliche Bauvorhaben
- Für den Innen- und Außenbereich
- Für Ebenen und Treppen

## 7\_RaumGlas

### BALARDO hybrid lite

BALARDO hybrid lite ist das filigrane System mit stufenlos mehrdimensionaler Verstellbarkeit. Dank 4 verschiedenen Bauanschlusselementen und Toleranzausgleich durch Riffelungen finden Sie mit BALARDO hybrid lite immer eine Lösung für Ihren Anwendung.



- Mit Allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis (AbP), ETA 24/1101, CE, EPD
- Mit geprüfter Typenstatik, ETA 24/1101, CE, EPD
- 4 Profile und 4 Bauanschlusselemente für unterschiedliche Fußbodenaufbauten bis 220 mm
- Bis 1,0 kN/m Holmlast
- Mit integrierter Verstellbarkeit um max. 30 mm bei einer Glashöhe von 1.000 mm
- Schnelle und einfache Montage
- Glas: VSG-ESG 2 x 6 und 2 x 8 mm mit PVB 0,76 mm oder 1,52 mm oder SentryGlas® 1,52 mm
- Für private und öffentliche Bauvorhaben

### BALARDO hybrid

BALARDO hybrid ist das einstellbare Alu-Glasgeländersystem von GLASSLINE mit perfekter Anpassungsfähigkeit. Dank innovativer Einstellelemente mit integrierten Stellschrauben lassen sich die Scheiben des Geländers stufenlos, montagefreundlicher und noch präziser verstellen. Mit dem Montageprinzip CLEVERFIX passt es sich so jeder Einbausituation perfekt an. BALARDO hybrid unterscheidet sich in eingebautem Zustand von außen nicht von der renommierten BALARDO-Reihe. BALARDO hybrid gibt es auch als eine Systemeinheit mit BALARDO aqua control.

- Mit Allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis (AbP), ETA 24/1101, CE, EPD
- Mit geprüfter Typenstatik
- Holmlasten bis 3,0 kN/m
- Mit integrierter Verstellbarkeit um max. 30 mm bei einer Glashöhe von 1.000 mm
- LGA-geprüfte Sicherheit
- Scheibenbreiten bis 6.000 mm, Scheibenhöhen bis 2.100 mm
- Glas: VSG 2 x 8 mm und 2 x 10 mm mit PVB 0,76 mm oder 1,52 mm oder SentryGlas® 1,52 mm
- Für private und öffentliche Bauvorhaben
- Für den Innen- und Außenbereich
- Für Ebenen und Treppen

## **BALARDO hybrid hd**

BALARDO hybrid hd ist das starke System mit stufenlos mehrdimensionaler Verstellbarkeit. Mit dem Montageprinzip CLEVERFIX und Toleranzausgleich durch Riffelungen passt es sich so jeder Einbausituation perfekt an.

- Mit Allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis (AbP), ETA 24/1101, CE, EPD
- Mit geprüfter Typenstatik
- 4 verschiedene System-Profile
- Bis 5,0 kN/m Holmlast
- Mit integrierter Verstellbarkeit um max. 30 mm bei einer Glashöhe von 1.000 mm
- Einsatz auch in Sportstätten, geprüfte Ballwurfsicherheit
- LGA-geprüfte Sicherheit
- Scheibenbreiten bis 6.000 mm, Scheibenhöhen bis 2.100 mm
- Glas: VSG 2 x 10 mm und 2 x 12 mm mit PVB oder SentryGlas® 1,52 mm
- Für öffentliche Bauvorhaben
- Für den Innen- und Außenbereich
- Für Bereiche mit erhöhten Windlasten



[www.glassline.de](http://www.glassline.de)



1

2

3

4

5

6

7

8

## 7\_RaumGlas

### BALARDO aqua control

BALARDO aqua control verbindet die transparente Eleganz des GLASSLINE Glasgeländers mit kontrollierter und zugänglicher Wasserführung. Das System zur kontrollierten Balkonentwässerung überlässt nichts dem Zufall und sorgt für eine perfekte Entwässerung von Terrassen und Balkonen – auch bei größeren Niederschlägen.



- ift-geprüfte Dichtigkeit, AbP, Typenstatik
- 9 Systeme mit Toleranzausgleich für unterschiedliche Fußbodenaufbauten
- Bis 1,0 kN/m Holmlast
- Mit integrierter Verstellbarkeit um max. 30 mm bei einer Glashöhe von 1.000 mm
- Jederzeit von oben zugängliche Wasserführung
- Zugängliche Abflussleitungen auch bei WDVS
- Variable Befestigung an der Unterkonstruktion
- Mehrdimensionale Verstellbarkeit
- Verstellbarkeit der Glasscheibe



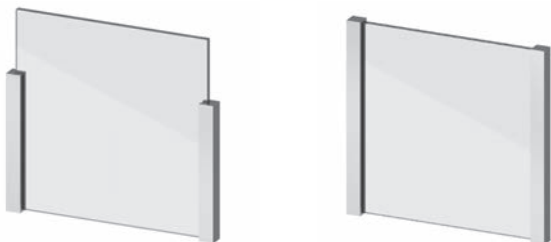
[www.glassline.de](http://www.glassline.de)



### 7.5.2.2\_Französischer Balkon

**BALMERO** ist eine filigrane und preiswerte Leichtbaulösung für Französische Balkone (Absturzsicherung) vor bodentiefen Fenstern. Mit diesem System eröffnet GLASSLINE bei Sicherheit, Design und Effizienz neue Potenziale für die moderne Glasarchitektur. Das System mit Glasüberstand ist eine absolute Neuheit, die ein deutscher Hersteller mit AbP anbietet. Dieser französische Balkon überzeugt durch designorientierte Transparenz, ein Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit und Funktionalität sowie Sicherheit von Anfang an. Nahezu schwerelos fügt es sich harmonisch in jede Architektur und setzt gleichzeitig moderne, zeitlose Akzente. Nur wenige Komponenten reduzieren den Montageaufwand auf ein Minimum.

- Mit allgemeinem bauaufsichtlichem Prüfzeugnis AbP für Glas und Befestigung an Fensterrahmen und in der Laibung
- Mit geprüfter Typenstatik
- Mit absturzsichernder Funktion gemäß DIN 18008-4
- LGA-geprüfte Stoßsicherheit
- Keine Zustimmung im Einzelfall (ZIE) erforderlich
- Gestaltung mit und ohne Glasüberstand
- Ausrichten der Glasscheibe im Profil möglich
- Anbindung an Kunststoff-Fenster, Aluminium-Fenster, Holz-Fenster, Holz-Alu-Fenster mit und ohne Rollladenschiene
- Anbindung an die Fensterrahmen-Profile, in der Laibung oder vorgesetzt
- Keine sichtbaren Profilbohrungen und Befestigungen
- Filigrane Profile 45 x 45 mm oder 45 x 35 mm
- VSG 2 x 5 mm bis 2 x 8 mm mit PVB oder SentryGlas®
- Glasbreiten bis 2.200 mm, Glashöhen bis 1200 mm
- Glasüberstand bis 300 mm
- BALMERO firstglass Glaskantenschutz anwendbar
- Beleuchtung mit LED optional



## 7.5.3\_VARIADUR® Ganzglasanlagen mit Drehtüren

### 7.5.3.1\_Typenübersicht

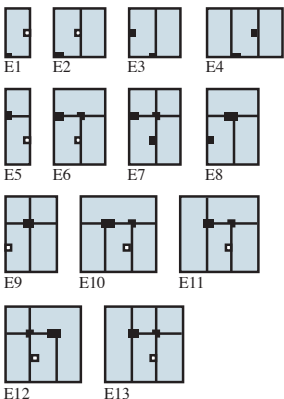
VARIADUR® Ganzglasanlagen sind transparente Konstruktionselemente mit einer Vielzahl gestalterischer Möglichkeiten:

Die Basis bilden 13 Anlagentypen mit einflügeligen Türen (E1 bis E13) und 11 Typen mit doppelflügeligen Türen (D1 bis D11). Diese Anlagentypen sind nahezu beliebig erweiterbar, so dass für fast alle baulichen Gegebenheiten eine Anpassung erfolgen kann. Beschlagteile für Windfanganlagen kompletieren das Ganzglasanlagenprogramm.

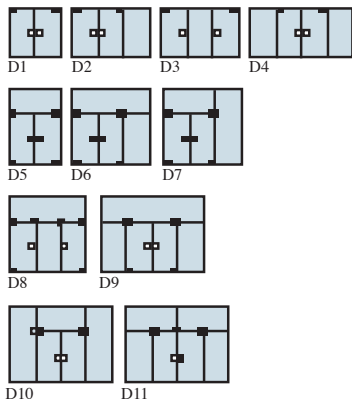
Neben der Standardausführung sind getönte oder strukturierte Gläser möglich. Mit der Siebdrucktechnik lassen sich spezielle Kundenwünsche, wie Logos, farbige Streifen oder flächige Punktraster zum Sonnen- oder Sichtschutz, erfüllen. Weitere Hinweise im Kapitel „DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas“. Abgerundet wird das Lieferprogramm durch verschiedene Eloxierungen und Farbbeschichtungen der Beschlagoberflächen.

#### Typenübersicht:

##### Türanlagen E 1 bis E 13



##### Türanlagen D 1 bis D 11



## Maximalgewichte und Abmessungen der Türflügel

Je nach Beschlagtyp sind Türflügel aus DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas in folgenden Abmessungen möglich:

DORMA-Glas Beschlag	Drehpunkt- abstand mm	Türflügel		
		Glasdicke mm	Breite mm	Gewicht kg
UNIVERSAL	55, 65	8, 10, 12	≤ 1100	≤ 110
UNIVERSAL Motion NG33	65	10, 12	≤ 1000	≤ 80

### i

#### Hinweis

Für Türflügel mit Gewichten bis 200 kg und Breiten bis 1400mm sind Türschielen mit unterem Stahltürhebel zu verwenden (siehe DORMA-Glas Technikprospekt „Beschlüge für Ganzglas-Anlagen“, Kapitel „TP/TA EASY Safe“). In öffentlichen bzw. stark frequentierten Bereichen empfehlen wir generell die Verwendung von Türschielen mit Stahltürhebeln bei reduzierten Maximalwerten (150kg Gewicht, 1.300mm Breite, 3.500mm Höhe). Ab Türflügelhöhen von 2.500mm muss die Glasdicke  $\geq 10$ mm sein und eine Griffstange mit mindestens 3 Befestigungspunkten und einer Mindesthöhe von 2/3 der Türflügelhöhe verwendet werden.



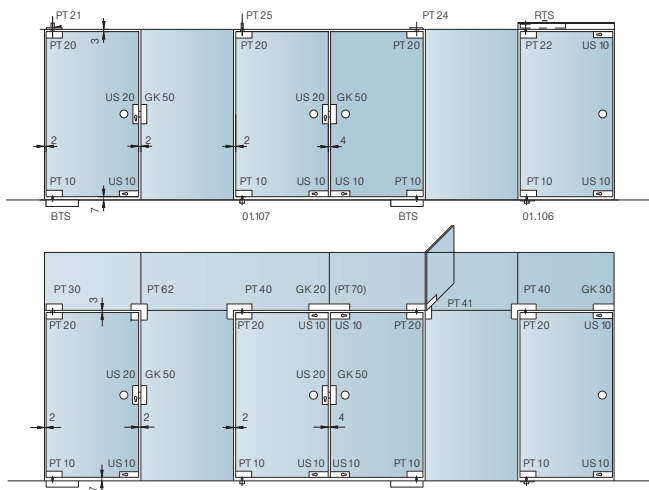
[www.dorma-glas.com](http://www.dorma-glas.com)



## 7.5.3.2\_DORMA-Glas Ganzglasanlagen-Beschläge

### UNIVERSAL

Das Beschlagprogramm DORMA-Glas UNIVERSAL ermöglicht durch ein breites Spektrum an Grundformen und Varianten die Verwirklichung nahezu jeder denkbaren Ganzglas-Konstruktion. So können Ganzglas-Anlagen mit unterschiedlichst angeordneten Festteilen, mit Aussteifungen und Abwinkelungen in jedem gewünschten Winkelgrad sowie mit Pendel- und Anschlagtüren in 1- und 2-flügeliger Ausführung ausgerüstet werden.



Abkürzungen:

BTS = Bodentürschließer

GK = Schlossgegenkasten

PT = Pendeltürbeschlag

RTS = Rahmentürschließer

US = Schloss

### UNIVERSAL Motion NG33

Dieser untere Eckbeschlag bewirkt die Selbstschließung der Tür durch die integrierte Hydraulikeinheit. Er steht in zwei Versionen zur Verfügung: Mit oder ohne Feststellung bei 90° Öffnung. Nur wenig größer als der UNIVERSAL PT10 passt sich der UNIVERSAL Motion NG33 optisch unauffällig den anderen UNIVERSAL Beschlägen an. Auffällig sind dagegen die Vorteile durch den Verzicht auf einen Bodentürschließer: Kostenersparnis und schnelle Montage auf einem intakten Boden ohne Ausfräsungen.



[www.dorma-glas.com](http://www.dorma-glas.com)



1

2

3

4

5

6

7

8

# 7\_RaumGlas

## 7.5.4\_PORTADUR® Ganzlastüren

PORTADUR® Glastüren sind rahmenlose Türen für den Innenbereich. Das vielfältige Beschlagprogramm ermöglicht eine Verwendung im Wohn- und Bürobereich oder in Ateliers und Praxen. Der Einbau erfolgt in Zargen nach DIN 18111.

### 7.5.4.1\_Lieferprogramm Türblätter

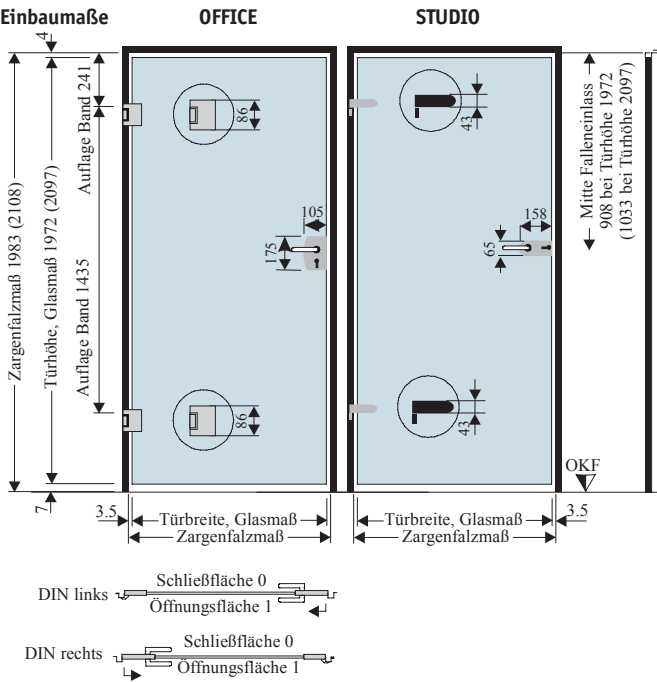
Die Türblätter bestehen aus DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Als Basisgläser können alle vorspannbaren, 8 oder 10 mm mm dicken Float- und Ornamentgläser gewählt werden. Satinierung und Siebbedruckung sind möglich. Weitere Hinweise im Kapitel „DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas“.

Die Abmessungen der Türblätter sind folgender Tabelle zu entnehmen:

	<b>Größe 1 mm x mm</b>	<b>Größe 2 mm x mm</b>	<b>Größe 3 mm x mm</b>
<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)

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.

## Einbaumaße



Alle Maße in mm. Die Maße in Klammern gelten für das Rohbaurichtmaß Breite x 2125 mm.

## 7.5.4.2\_DORMA-Glas Ganzglastüren-Beschläge

Zu PORTADUR® Ganzglastüren gehören die Bänder und Schlösser aus den Beschlagprogrammen DORMA-Glas OFFICE und STUDIO sowie die TENSOR Pendeltürbänder. Die Beschläge bestehen aus hochwertigen Materialien. In Räumen mit extrem hoher Feuchtebelastung, wie Schwimm-, Sauna- und Solebädern sollten die Beschläge jedoch nicht eingesetzt werden.








[www.dorma-glas.com](http://www.dorma-glas.com)



### OFFICE

Robuste Technik, die auch für höhere Beanspruchungen, wie z.B. im Objektbereich geeignet ist. Erhältlich in den vier Ausführungen OFFICE Junior, OFFICE Classic und OFFICE Arcos. Die maximale Türflügelbreite im Objektbereich beträgt 1200mm, das maximale Türflügelgewicht 80kg (im Standardbereich: 1000mm, 55 kg).

DORMA-Glas Beschlag	Band	Schloss
OFFICE Junior		
OFFICE Classic		
OFFICE Arcos		

## STUDIO

Elegantes und stilvolles Design, das insbesondere für den Wohnbereich geeignet ist. Erhältlich in den vier Ausführungen STUDIO Rondo, STUDIO Classic, STUDIO Gala 2.0, STUDIO Arcos und STUDIO1121. Die maximale Türflügelbreite beträgt 1000 mm, das maximale Türflügelgewicht 60 kg.

### STUDIO1121

Die horizontale Grundform basiert auf den bewährten STUDIO Schließern mit ihren geprüften Funktionen. Außergewöhnlich ist die form- und farbgebende Kappe. Gefräst aus Aluminium-Vollmaterial mit klaren Kanten und exakten Radien vermittelt sie eine besondere Wertigkeit. Die STUDIO1121-Serie lässt sich perfekt mit OFFICE Classic oder STUDIO Classic Bändern kombinieren.

DORMA-Glas Beschlag	Band	Schloss
STUDIO Rondo		
STUDIO Classic		
STUDIO Gala 2.0		
STUDIO Arcos		
STUDIO1121		

### TENSOR

TENSOR ist ein Pendeltürband von DORMA-Glas für ein- oder zweiflügelige Glastüren. Es wird direkt am Mauerwerk, an einer ungefälzten Zarge oder an einem feststehenden Glasseitenteil befestigt. Das Band arretiert den Türflügel im 90°-Öffnungswinkel und bringt ihn mittels Selbstschließfunktion wieder in die Nullposition. Glasdicke 8, 10 oder 12 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Türflügelbreite bis 1000 mm, Türgewicht bis 65 kg.



1

2

3

4

5

6

7

8

## 7.5.5\_Ganzglasschiebetüren und -raumteiler

### 7.5.5.1\_DORMA-Glas Schiebetürsysteme

#### MUTO

Für besonders schmale Türen, gängige Abmessungen und echte Schwergewichte bis 150 kg und 2500 mm Breite bietet das MUTO Programm mit seinen unterschiedlichen Varianten das jeweils passende System. Die Anlagen lassen sich, je nach System, mit 1- oder 2-flügeligen Türen ausstatten sowie mit oder ohne feste Seitenteile. Die Montage kann an Decke oder Wand erfolgen. Auch die Integration in eine Ganzglasanlage ist möglich. DORMOTION Dämpfereinheiten für die unterschiedlichen Türgewichte bremsen zu viel Schwung beim Öffnen oder Schließen und führen die Türflügel in allen Größen sanft in die Endposition.



Bei einigen Varianten ist optional außerdem eine integrierte Verriegelung mit Statusindikator möglich. Außerdem lassen sich gegenläufige Doppelflügeltüren auch mit der Synchro-Einheit ausrüsten. Hier lassen sich beide Türflügel gleichzeitig gegenläufig verfahren, wenn nur ein Flügel manuell bewegt wird.

Hinzu kommen besondere Funktionsformen, wie zum Beispiel MUTO Premium Self-Closing 120 mit einer mechanischen Selbstschließfunktion. Und das System MUTO Premium Telescopic 80 überzeugt durch große Durchgangsweiten bei begrenzter Raumsituation. Anstelle eines Flügels werden zwei schmalere, leicht voreinander versetzt laufende Flügel so synchronisiert bewegt, dass sie in Schließ- und Öffnungsrichtung gleichzeitig in der jeweiligen Endposition ankommen. Der seitliche Platzbedarf für die geöffneten Türflügel ist nur circa halb so groß, wie die erreichte Durchgangsweite.



In ihrer optischen Zurückhaltung besonders eindrucksvoll sind die Schiebetüren in der Ausführung MUTO Comfort L 80 Pocket. Bei der Deckenschlitzvariante werden die Laufschiene und damit alle integrierten Funktionselemente bündig in eine Decke oder einen Sturz integriert. Durch entsprechende Modifikationen des Systems bleibt während der Montage alles sichtbar und im einfachen Zugriff. Ein Sichtschutzprofil schließt

das System nach der Montage von unten deckenbündig ab. Bei der Wandtaschenlösung verschwindet nicht nur die Laufschiene sondern auf Wunsch gleich die ganze Tür im geöffneten Zustand in einer entsprechend ausgestatteten Trockenbauwand. Vertikale Dichtungsprofile umfassen die Kanten des Türflügels im geschlossenen Zustand auf beiden Seiten. So entsteht ein zugluftminimierender Raumabschluss.

## Die MUTO Schiebetürsysteme auf einen Blick

	Glastürflügel			Besonderheiten Optionale Ausstattung
	Gewicht max. kg	Breite * mm	Dicke ** mm	
<b>Comfort M 60 2.0</b>	60	450 – 1300	8 – 12	<b>Generation 2.0</b> leiser, leichtläufiger, schnellere Montage
<b>Comfort L 80</b>	80	600 – 2000	8 – 13,5	Synchron laufende 2-flügelige Tür, Verriegelung mit Statusindikator
<b>Comfort L 80 Pocket</b>	80	600 – 2000	8 – 13,5	<b>Einbau in Deckenschlitz, Verfahrbarkeit in Wandtasche</b>
<b>Premium XL 80/150</b>	80/150	660 – 2500	8 – 13,5	Synchron laufende 2-flügelige Tür, Verriegelung mit Statusindikator
<b>Premium SC 120</b>	120	660 – 1500	8 – 13,5	<b>Mechanische Selbstschließfunktion</b> Verriegelung mit Statusindikator
<b>Premium Telesc.80</b>	2 x 80	600 – 1200	8 – 13,5	<b>2 versetzt laufende Flügel bieten große Durchgänge bei geringem Platzangebot</b> Verriegelung mit Statusindikator

\* Die Breiten der Türflügel können je nach Ausstattung (DORMOTION/Griffstangen) variieren.

\*\* Die Glasdicken der Seitenteile sind bei allen Systemen 8 – 13,5 mm

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas oder SIGLA® aus DELODUR®.

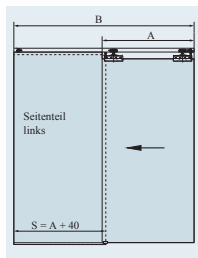
## RS 120 / RS 120 Syncro

Eine RS 120 Schiebetür kann ein- oder doppelflügelig ausgeführt werden, auch mit festen Seitenteilen. Als Alternative zur Wandmontage eröffnet der Einbau unter der Decke oder in einem Sturz auch die Möglichkeit, die Schiebeflügel im geöffneten Zustand in einer Wandnische zu verstecken. Die Türflügel werden durch Klemmtechnik in den Laufwagen befestigt. Glasdicke 8, 10 oder 12 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Türflügelbreiten ab 500 mm. Max. Flügelgewicht 120 kg.

Der Beschlag ist auch in der Version RS 120 Syncro lieferbar. Beim Syncro-Beschlag öffnen sich beide Flügel beim Bewegen nur eines Flügels.

## MANET

Die MANET Schiebetürsets bestehen aus hochwertigem Edelstahl und setzen wirkungsvoll gestalterische Akzente in jedem Raum. Sie können sowohl in Ganzglastrennwänden als auch vor Maueröffnungen eingebaut werden. Glasdicke 8, 10 oder 12 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Türflügelbreite 740 bis 1360 mm, Türflügelhöhe bis 2500 mm. Max. Flügelgewicht 100 kg.



A Glasbreite, B Laufschienenlänge,



[www.dorma-glas.com](http://www.dorma-glas.com)

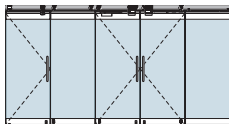


# 7\_RaumGlas

## 7.5.6\_Schiebewände

### 7.5.6.1\_DORMA-Glas Horizontalschiebewände HSW

Horizontale Schiebewände finden in den unterschiedlichsten Objekten Verwendung, im Innen- wie im Außenbereich. Je nach Installationsort, baulichen Gegebenheiten und planerischer Idee können diese Schiebewände flexibel gestaltet werden. Das betrifft den gewünschten Anlagenverlauf und den Parkbereich der Flügel im geöffneten Zustand ebenso wie spezielle Funktionen einzelner Flügel und die optische Ausführung der Anlage. Eines haben sie alle gemeinsam: Sie kommen ohne untere Führungsschiene aus und erlauben so einen schwellenlosen Zugang.



Neben Ganzglas-Varianten mit seitlich freien Glaskanten stehen gerahmte HSW Typen zur Verfügung, auch mit thermisch getrennten Profilen. Der Einsatz von Verbund-Sicherheitsglas unterstützt die isolierende Wirkung. VSG-Scheiben werden zusätzlich in den Profilen verklebt, mit der DORMA-Glas Clamp & Glue Technologie. Für die unterschiedlichen HSW-Typen liegen eine Vielzahl von Zertifikaten vor. Sie bestätigen die Erfüllung hoher Anforderungen bezüglich Windlast, Anpralllast, Dauerfestigkeit und Wärmeschutz.

#### HSW Flügeltypen und Maße

Die Flügel sind entsprechend ausgestattet mit Türschließern (TS, ITS, BTS) der Marke dormakaba.	Max. Flügelhöhe mm	Max. Flügelbreite mm	Max. Flügelgewicht kg
Dreh-Endflügel, einseitig oder beidseitig öffnend mit TS 92 / TS 73 Türschließer oder BTS (Bodentürschließer)	4000	1250	150
Anschlag-Türflügel	4000	1250	100
Schiebeflügel	4000	1250	150
Dreh-Schiebeflügel mit TS 92 Türschließer, alternativ mit ITS 96	3600	1250	120*
Pendelschiebeflügel mit ITS 96	3600	1250	120*
Festteil	4000	1250	150
Schiebe-Klappflügel	3000	2x 1000	2x 80

\* Hinweis: Das maximal zulässige Gewicht bezieht sich auf die komplette Türanordnung einschließlich der Griffe.

### 7.5.6.2\_DORMA-Glas Balkonschiebewände BSW-G

Im Bereich der horizontalen Schiebewände weitet DORMA-Glas ihre Expertise jetzt auch auf die Balkon- und Terrassenverglasung aus und kann mit ihrem neuen System nun auch Anlagen in diesem Produktfeld realisieren.



Bei dem System kommt eine hängende Konstruktion mit einspuriger Lauf- und Bodenschiene zum Einsatz, bei der eine innovative Klemmtechnik für ein hohes Maß an Sicherheit und Flexibilität in der Anwendung sowie Installation sorgt.

Die Glaselemente werden im Profil eingespannt, wobei ein durchgehender Schraubkanal in der Klemmschiene die individuelle Positionierung der notwendigen Klemmpunkte über die Flügelbreite erlaubt. Die Anzahl der Klemmpunkte orientiert sich dabei am Flügelgewicht.

Da unter Verwendung der Klemmschiene keine Glasbearbeitung erforderlich ist, kann ein Höhenausgleich während der Installation direkt am Flügel vorgenommen werden. Messfehler können so schnell korrigiert werden.

Durch eine dritte Rollenwagenvariante ist es möglich, die Anzahl der Schiebeflügel pro Parkraum auf bis zu 12 Flügel zu erweitern. Dadurch lassen sich die Flügel über die gesamte Front öffnen und auf nur einer Seite parken.

Glasdicken:	8 bis 12 mm heißgelagertes Einscheiben-Sicherheitsglas DELODUR®-H
Max. Flügelhöhe-/breite:	2800 mm x 900 mm
Max. Flügelgewicht:	80 kg

Das System ist DIN-18008-konform.

Weitere technische Informationen finden Sie unter folgender URL:



<https://www.dorma-glas.com/produkte/glasschiebewaende/bsw-g/#downloads>



# 7\_RaumGlas

## 7.5.7\_Trennwandsysteme

### 7.5.7.1\_DORMA-Glas Trennwandsysteme UNIQUIN

Das Zugangs- und Raumsystem UNIQUIN von DORMA-Glas schafft transparente Raumstrukturen mit guter Akustik, integrierten Türen und der Möglichkeit elektronischer Zutrittskontrolle. Das schmale Profilsystem in pulverbeschichteten Oberflächen schafft den einheitlichen Rahmen, in den sich Schiebe- oder Drehtüren in Glas oder Holz, auch mit passendem Türschließer in Anlagenfarbe oder als Fluchtwegtür, harmonisch integrieren.



Akustikelemente mit individuell bedruckter Textilbespannung sorgen nicht nur für einen angenehmen Raumklang, sondern bieten auch die Möglichkeit für gestalterische Akzente. Weitere Gestaltungsmöglichkeiten bieten die UNIQUIN Sprossen-Profile. Sie werden selbstklebend auf dem Glas fixiert und schaffen so den beliebten Industrial-Look an jeder Art von Glastür, Ganzglasanlage oder Schiebewandlösung (HSW/FSW). Im Bereich der Zargen lassen sich über spezielle Aufnahmeelemente Unterputzdosens nach europäischem Standard verwenden, die wiederum die Integration von Steckdosen, Schaltern, Netzwerkan schlüssen etc. ermöglichen. Türschilder, in Form und Oberfläche exakt angepasst, können einfach an die Zargen geschraubt werden.

Geprüfter Schallschutz nach DIN EN ISO 10140 bis zu 41 dB, je nach Ausführung und Bausituation. Abhängig von der gewählten Glasdicke kann der Schallschutzwert variieren. Bei einem kompletten Türelement, dem vermeintlich schwächsten Element einer Anlage, wird ein Wert von 39 dB erreicht. Im Festteilbereich können bis zu 41 dB erreicht werden.

UNIQUIN wird durch ein Schloss mit variablen Möglichkeiten und durch filigrane Bänder abgerundet. Das UNIQUIN Schloss 2023 MultiVar bietet dem Anwender mehr Freiheit und Flexibilität in Design und Funktion. Die UNIQUIN Bänder sind einfach zu montieren und besonders dezent, sodass sie sich in jede Raumstruktur integrieren lassen: Das Band 2023 Clamp&Cover 80 liegt vollständig innerhalb der Falz und ist damit von der Zargenaußenseite nahezu unsichtbar. Mit dem Band 2023 Standard 130 wird ein größenreduziertes Band geboten, was sich unauffällig in die Anlagenoptik integriert. Auch Absturzsicherungen können mit UNIQUIN realisiert werden. Allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse für Bauhöhen bis 3300 mm liegen vor.



[www.dorma-glas.com](http://www.dorma-glas.com)



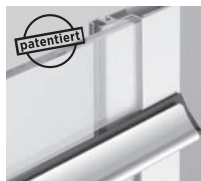
## 7.5.8\_Duschsysteme

### 7.5.8.1\_TARDIS Duschartrennungen

Das erklärte Ziel der Glasmanufaktur TARDIS ist die Konstruktion reinigungsfreundlicher Duschkabinen auf Maß. Ästhetische Erwartungen anspruchsvoller Nutzer kommen dabei nicht zu kurz. Das typische TARDIS Design verbindet immer praktische Funktion mit ansprechender Form.

#### Serie T01

Die Serie T01 ist dafür ein Beispiel: flächenbündige Profile, ein magnetisch abnehmbarer Griff und die wasserabweisende ClearDimension-Beschichtung sorgen für die schnelle Reinigung in einem Zug ohne störende Profile und Griffe – das ist Design und Hygiene in vollendeter Symbiose.



Duschartrennungen der Serie T01 zeichnen sich durch markante Profile – wahlweise in chromoptik oder silbermatt – aus, die für eine hervorragende Dichtigkeit sorgen. Mit 6 mm starkem, maßgefertigtem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) werden die kniffligsten Raumsituationen ästhetisch ansprechend gemeistert. Darüber hinaus ist auch die Montage einer T01 denkbar einfach und schnell erledigt.



#### Einbausituationen Serie T01 (Beispiele)



## 7\_RaumGlas

### Serie SP

Dass puristisches Design und höchste Funktionalität bestens vereinbar sind, zeigt die neue, rahmenlose Serie SP – Shower Performance. In vier Stilrichtungen – CAVIAR, CHAMPAGNER, CHROM und CORE – trifft hier hochwertiges Design auf virtuose Handwerkskunst. Allen gemeinsam ist, dass sie pure Schönheit mit außergewöhnlichem Komfort, hygienischer Reinigung und Barrierefreiheit verbinden.

Die Serie SP – Shower Performance ist auch als Schiebetürlösung erhältlich. Stilrichtungen Serie SP, alle aus dem vollen Material gefräst:



CAVIAR: schwarz eloxierte Aluminiumbeschläge, gebürstet



CHAMPAGNER: silbermatte Aluminiumbeschläge, gebürstet



CHROM: hochglanzverchromte Messingbeschläge



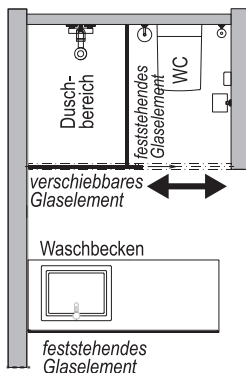
CORE: Edelstahlbeschläge, gebürstet oder poliert

## Customization – Duschkabinen im Objektgeschäft

Flexibilität – kaum eine Eigenschaft ist für Projektentwickler und Architekten wichtiger für die Planung komfortabler und außergewöhnlicher Bäder. Die Duschkabinen von TARDIS sind so konzipiert, dass sie sich ganz den Vorstellungen der Planer anpassen: in Hinblick auf technische Feinessen oder schlicht an das Budget.

Mit einem Sortiment von Beschlagsystemen, die sämtlich durch das TARDIS Ingenieursteam entwickelt werden, konstruiert das Unternehmen maßgeschneiderte Duschlösungen für die unterschiedlichsten Projekte. Rahmenbedingungen wie Qualitäten, Quantitäten, Kosten und Termine führen zu wirtschaftlichen und zukunftsfähigen Lösungen. Kosten- und Qualitätsoptimierung sind die Ziele. Als Hersteller, der die komplette Wertschöpfungskette abbildet, ist TARDIS in der Lage, projektbezogene Lösungen zu liefern.

Maximale Reinigungsfreundlichkeit durch technische Innovationen und Patente sowie geringer Wartungsaufwand führen schnell zu einer Rentabilität der Investition und sorgen für minimale total cost of ownership.



## Neubau Hotelkomplex

In den Zimmern kommen Schiebetüranlagen aus satiniertem Glas zum Einsatz, die entweder den Toiletten- oder den Duschbereich zugänglich machen. Beschläge und Führungsschienen sind silbermatt ausgeführt.

Mit einer Glasabtrennung wird der Wasch- vom Wohnbereich getrennt. Der Sanitärbereich wirkt, trotz geringer Dimensionen, nicht beengt und Tageslicht dringt in die hinteren Winkel.



### Altbau Burghotel

Die architektonischen Besonderheiten eines echten Altbaus – nämlich den Umbau einer Rheinburg in ein Hotel – verlangen kreative Ideen für sehr außergewöhnliche Raumsituationen.

Bild oben links: Großzügige barrierefreie Handicap-Duschkabine.

Bild oben rechts: Konstruktion einer Nischenlösung mit Schrägschnitt in einem Erker.



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



## 7.5.8.2\_Spiegel21 Duschwände

### Duschwände mit Laser-Design

Durch die Anwendung von Lasertechnologie eröffnen sich schier grenzenlose Gestaltungsoptionen zur Veredelung von Flachgläsern jeglicher Art. Selbst feinste Strukturen lassen sich mühelos wiedergeben. Auch solche, die mit herkömmlichen Bearbeitungsmethoden nur schwer oder gar nicht umsetzbar sind.

Die vom Laser erzeugte Oberflächenstruktur wirkt optisch anders als sandgestrahlte oder geätzte Flächen. Auch auf zuvor per Sandstrahl oder Ätzung matten Glasoberflächen lassen sich mittels Laserstrahl Dekore erzeugen, die sich im Kontrast deutlich abheben.

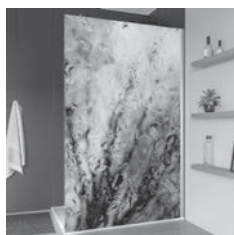
Breite bis 1500 mm x Höhe bis 2000 mm  
(modellabhängig), Glasart 8 mm ESG

### Duschwände mit Digitaldruck

Mittels Digitaldrucker können farbige Motive in feinsten Auflösung auf das Glas übertragen werden. Durch die anschließende thermische Behandlung wird das Glas zu Einscheiben-Sicherheitsglas vorgespannt und dabei die keramische Farbe dauerhaft fixiert. Die Farben sind dauerhaft lichtecht, lösungsmittelbeständig und abriebbeständig. Die Kratzfestigkeit liegt bei einer Härte von 4 bis 6 Mohs.

Die Drucke sind bis zu einer Temperatur von 200 °C hitzebeständig. Möglich sind farbiger Motivdruck, transluzenter Druck, hochdeckender Druck u.v.m.. Neben Standarddekoren besteht selbstverständlich auch die Möglichkeit individuelle Dekore zu realisieren.

Abmessungen bis 1800 mm x 4000 mm, Glasart 8 mm ESG



[www.spiegel21.de](http://www.spiegel21.de)



## 7.5.9\_LEDscreen® – Leuchtglas

LEDscreen® ist ein innovatives Beleuchtungssystem, das aufgrund seiner relativ geringen Bautiefe von ca. 6 bis 25 mm in den vielfältigsten Anwendungsbereichen eingesetzt werden kann, z. B. als Decken-, Wand- oder Bodenbeleuchtung, als beleuchtete Küchen- oder Duschrückwand, als beleuchteter Spiegel oder als beleuchtete Fassade.

### Aufbau

Der Aufbau von LEDscreen® ist unkompliziert: als Lichtquellen werden energiesparende LEDs im Rahmen unauffällig untergebracht. Für die gleichmäßige Verteilung des Lichts über die Glasfläche sorgt eine Streuscheibe hinter der Vorsatzscheibe. Ihre speziell bearbeitete

bzw. gelaserte Struktur ist das Geheimnis des faszinierenden Effektes. Die Glasfläche leuchtet aus sich heraus nahezu vollflächig, gleichmäßig und ultrahell. Selbst dünnste Glasscheiben werden so zu beeindruckenden Lichtobjekten.

Durch Verwendung von RGB-LEDs entstehen homogen leuchtende Flächen mit unterschiedlichsten Farbtönen. Auch ein Rot-Grün-Blau-Farbwechsel ist möglich.

### Lieferprogramm

LEDscreen® ist in unterschiedlichen Ausführungen lieferbar und im Vergleich zu anderen Beleuchtungssystemen sehr flach:

Ausführbare Dicken: ca. 6 bis 25 mm  
Max. Abmessungen: bis ca. 2000 mm x 3000 mm



[www.kuzman-led.de](http://www.kuzman-led.de)



## 7.5.10\_TV Spiegel und Leuchtspiegel

### TV Spiegel Bolnuevo

Dieses exklusive Design-Konzept vereint erstklassige Verarbeitung mit technischer Innovation. Denn unter der Oberfläche dieses hochwertigen 6mm Spiegels verbirgt sich ein Geheimnis: Ein hochauflösender TV-Bildschirm, der ein fesselndes visuelles Erlebnis von beeindruckender Qualität bietet.

Wird die TV-Funktion eingeschaltet, erscheint das TV-Bild direkt aus dem Spiegelglas. Sobald es ausgeschaltet wird, verwandelt sich der Spiegel wieder in eine Reflexionsfläche und fügt sich nahtlos in das Bad ein.

Zu beachten ist, dass das Glas im Vergleich zu einem herkömmlichen Spiegel etwas dunkler wirkt, um das ultimative Heimkinolerlebnis zu gewährleisten.

Da jedes Badezimmer einzigartig ist, sind verschiedene Optionen zur Anpassung des TV Spiegels Bolnuevo möglich. Inbegriffen ist ein 15,6 Zoll-Bildschirm mit einer Diagonale von ca. 40 cm.

Größere Bildschirme mit Diagonalen von 19 bis 43 Zoll, entsprechend ca. 48 bis ca. 109 cm, sind möglich (auf Anfrage auch bis zu 75 Zoll, entsprechend ca. 190 cm). Darüber hinaus kann die Position des Bildschirms individuell gewählt werden: unten, in der Mitte, rechts oder links.

Der TV Spiegel Bolnuevo kann auch mit zusätzlicher Ausstattung personalisiert werden, z. B. mit einer Digital- oder Analoguhr, Steckdosen, beleuchtetem oder unbeleuchtetem Vergrößerungsspiegel.

Weitere Ausführungsvarianten finden Sie unter folgender URL:



[www.spiegel21.de](http://www.spiegel21.de)



1

2

3

4

5

6

7

8

## 7\_RaumGlas

### Leuchtspiegel

Indirektes Licht lässt Räume gemütlicher und wohnlicher wirken. Daher verfügen die meisten Leuchtspiegel von Spiegel21 über eine Hintergrundbeleuchtung.

Hier befindet sich an den Kanten eine ca. 1,5 cm breite Satinierung, die das sanfte Licht des Hintergrunds hindurchscheinen lässt. So wird mittels stromsparender LED angenehmes Licht erzeugt.

Die Leuchtspiegel können mit den Konfigurationstools des Spiegel21-Shops individuell konfiguriert und mit vielen Extras versehen werden, wie z.B.:

- Make-up Spiegel mit oder ohne Beleuchtung
- unsichtbar verbaute Bluetooth-Lautsprecher
- eine praktische Spiegelheizung
- eine analoge oder digitale Uhr
- eine Ablage aus Glas
- Steckdosen und Lichtschalter
- diverse LED-Lichtfarben

Die Leuchtspiegel sind feuchtigkeitsbeständig und mit Kantenlängen von 400 bis 2500 mm lieferbar.

Viele weitere Ausführungsvarianten sowie die technischen Daten der LED finden Sie unter folgender URL:



[www.spiegel21.de](http://www.spiegel21.de)



## Runde Leuchtspiegel

Runde Formen werden als angenehm, natürlich und stilvoll empfunden. Ganz gleich, um welches Möbelstück oder schmückendes Beiwerk es sich handelt, und ob Räume modern, im Vintage oder Landhaus-Stil oder skandinavisch eingerichtet sind: Runde Wandspiegel lassen sich mit nahezu jedem Einrichtungsstil verbinden und steigern das Wohlbefinden. In der Feng-Shui Lehre begünstigen runde Formen die Harmonie.

Auf eine praktische und vor allem dekorative Beleuchtung muss man bei einem runden Spiegel aber nicht verzichten. Hierzu werden die LED nicht direkt hinter den Leuchtfächern angebracht. Dies hat den Vorteil, dass die Punkte der einzelnen LED nicht durchscheinen, sondern die Sattinierung gleichmäßig ausgeleuchtet wird. Darüber hinaus wird die Wand hinter dem Spiegel angestrahlt (indirekte Beleuchtung).

Auf Wunsch sind als Zusatzausstattung lieferbar: Antibeschlag-Spiegelheizung (empfehlenswert bei Badspiegeln), Uhr analog oder digital, Vergrößerungsspiegel mit 5-facher Vergrößerung.

Die Rundspiegel sind erhältlich mit Durchmesser bis zu 2000 mm.

Viele weitere Ausführungsvarianten sowie die technischen Daten der LED finden Sie unter folgender URL:



[www.spiegel21.de](http://www.spiegel21.de)



1

2

3

4

5

6

7

8

# 7\_RaumGlas

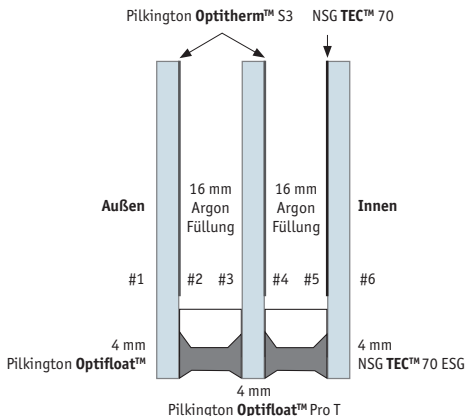
## 7.5.11\_Heizgläser

Heizgläser basieren auf speziellen transparenten, elektrisch leitfähigen Glasbeschichtungen, die nach Anlegen einer elektrischen Spannung das Glas gleichmäßig aufheizen.

Die zugeführte elektrische Energie wird vom Glas überwiegend in Form langwelliger Wärmestrahlung (IR-Strahlung) abgegeben, von der Umgebung, Wänden, Möbeln, Personen etc. absorbiert und als Sekundärstrahlung abgegeben. Dadurch entsteht ein konvektionsarmes thermisches Raumklima, das von den meisten Menschen als angenehm empfunden wird.

### 7.5.11.1\_HeatComfort™ – Heizisoliervlas

HeatComfort™ kombiniert nahtlos den Wärmeschutz eines Zwei- oder Dreischeiben-Isoliervlases mit fortschrittlicher integrierter Heiztechnologie.



Das Isolierglas ist mit der unsichtbaren Beschichtung NSG TEC™ ausgestattet und wird durch patentierte Innovationen elektrisch betrieben. Diese hochmoderne Beschichtung, die im Zwischenraum des Isolierglases aufgebracht wird, sorgt für effizientes Heizen und lässt sich dank des PowerKey™-Systems problemlos an das Hausstromnetz anschließen.

Durch die Kombination mit low-e-Beschichtungen bleibt die Wärme im Innenraum. Der integrierte HeatComfort™-Aktuator steuert präzise die Heizleistung, begrenzt die Glastemperatur und schaltet bei Glasbruch die Stromzufuhr sicher ab.

Jede Scheibe ist mit einer vorkalibrierten und auf die Scheibengröße abgestimmten HeatComfort™-Steuereinheit verbunden. Diese bewirkt, dass die raumseitige Scheibenoberflächentemperatur 60 °C nicht übersteigt.

### Technische Daten

- Betriebsspannung 230 V AC, 50 Hz, Schutzklasse II
- Heizleistung 200 bis 350 W/m<sup>2</sup>, gesamt max. 850 W
- Abmessungen 500 mm x 500 mm bis 1600 x 2600 mm
- Fläche max. 3 m<sup>2</sup>
- 2-fach und 3-fach Isoliergläser aus thermisch vorgespannten Gläsern, auch aus VSG aus thermisch vorgespannten Gläsern
- Busbars entweder 2 x horizontal (oben und unten) oder 2 x vertikal (links und rechts)

Der elektrische Anschluss muss von einem Elektriker gemäß Pilkington-Montageanleitung und geltenden Normen durchgeführt werden. Pilkington gewährt 10 Jahre Garantie auf Dichtheit des Glases, 5 Jahre Garantie auf den elektrisch gesteuerten Teil des Isolierglases und 2 Jahre Garantie auf die elektrische Peripherie.

Weitere Informationen unter:



<https://homecomfortglass.com/at/heatcomfort>



# 7\_RaumGlas

## 7.5.11.2\_infraNOMIC – Glasheizelemente

Die infraNOMIC Glasheizelemente zeichnen sich durch ein zeitloses Design und vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten aus. Sie sind als Haupt- oder Zusatzheizung von Wohnräumen einsetzbar oder zur saisonalen Beheizung von Ferienimmobilien. Die Glasheizelemente sind nur 14 bis 30 mm dick. Sie lassen sich platzsparend an der Wand oder Decke montieren und können mit handelsüblichen Steuerungen betrieben werden.

Die Glasheizelemente werden in Deutschland hergestellt, sind TÜV-zertifiziert, erfüllen die Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU inkl. zugehöriger Normen und sind mit dem CE-Konformitätszeichen gekennzeichnet.

### Technische Daten:

- Betriebsspannung 230 V AC, 50 Hz, Schutzart IP X2
- Oberfläche Sicherheitsglas (kratzfest, säurebeständig, abwaschbar, schlagfest)
- Oberflächentemperatur ca. 95 °C (kein Verbrennen beim Berühren)

### FRAME-LINE

Die Serie FRAME-LINE hat in der Standardversion eine weiße oder schwarze Sicherheitsglasfront und einen 10 mm schmalen Aluminiumrahmen. Darüber hinaus sind Varianten als Spiegel, in RAL-Farben oder mit individuellen Motiven erhältlich.

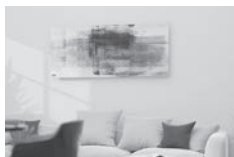


Abmessungen und Leistungen gemäß folgender Tabelle:

Modell	Maße mm x mm	Leistung W	Gewicht kg (ca.)
GHE-M-64	600 x 400	210	5
GHE-M-93	900 x 350	250	6
GHE-M-76	700 x 600	400	7
GHE-M-96	900 x 600	500	10
GHE-M-123	1200 x 350	320	7
GHE-M-134	1300 x 400	500	10
GHE-M-116	1100 x 600	600	11
GHE-M-126	1200 x 600	700	12
GHE-M-146	1400 x 600	900	14
GHE-M-208	2000 x 600	1400	25

## SLIM-LINE

Die rahmenlose Serie SLIM-LINE steht für modernes Design, das sich – ob einfarbig, mit Bildmotiv oder als Spiegel – dezent in Wohnräume einfügt. Individuelle Gestaltungsmöglichkeiten wie Lieblingsmotive in glänzender oder entspiegelter Ausführung bieten viel Raum für persönlichen Stil.



Abmessungen und Leistungen gemäß folgender Tabelle:

Modell	Maße mm x mm	Leistung W	Gewicht kg (ca.)
<b>GHE-SL-93</b>	900 x 350	250	6
<b>GHE-SL-76</b>	700 x 600	400	8
<b>GHE-SL-96</b>	900 x 600	500	11
<b>GHE-SL-123</b>	1200 x 350	320	8
<b>GHE-SL-134</b>	1300 x 400	500	11
<b>GHE-SL-116</b>	1100 x 600	600	13
<b>GHE-SL-126</b>	1200 x 600	700	14
<b>GHE-SL-146</b>	1400 x 600	900	16

Weitere Ausführungen und Varianten, wie die Spiegelheizungsserie LED-LINE mit umlaufender Direktbeleuchtung oder seitlichem Ambientelicht finden Sie unter:



<https://www.infranomic.de/>





# HomeComfort

innovators of ambiance

## HeatComfort

Erleben Sie hohen Komfort mit unserem Hochleistungsglas HeatComfort, das Ihr Zuhause nicht nur isoliert, sondern aktiv wärmt. Diese innovative Glastechnologie enthält integrierte Heizelemente, die Wärme abstrahlen und so für eine angenehme Temperatur im Innenbereich sorgen, während die Kälte draußen bleibt. Genießen Sie verbesserten Komfort und optimierte Energieeffizienz nahtlos mit unserem fortschrittlichen Design.



[homecomfortglass.com/at/heatcomfort](https://homecomfortglass.com/at/heatcomfort)

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

<b>8.1</b>	<b>Gebäudeenergiegesetz (GEG)</b>	<b>294</b>
<b>8.2</b>	<b>Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm- und Sonnenschutzgläsern</b>	<b>299</b>
<b>8.3</b>	<b>Leistungserklärungen und CE-Kennzeichnung</b>	<b>303</b>
<b>8.4</b>	<b>Glasdicken-Vordimensionierung</b>	<b>304</b>
8.4.1	Linien- und punktförmig gelagerte Verglasungen	305
8.4.2	Absturzsichernde Verglasungen	306
8.4.3	Umwehrungen ohne Absturzgefahr	313
8.4.4	Verglasungen für Aufzugsanlagen	317
8.4.5	Planmäßig begehbare Verglasungen	320
8.4.6	Bedingt betretbare Verglasungen	322
8.4.7	Durchsturzsichere Verglasungen	322
8.4.8	Ballwurfsicherheit	323
8.4.9	Gläser unter Wasserdruck, Aquarien	325
<b>8.5</b>	<b>Besondere Hinweise</b>	<b>327</b>
8.5.1	Bruchfestigkeit von Flachgläsern	333
<b>8.6</b>	<b>Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen</b>	<b>334</b>
8.6.1	Geltungsbereich	334
8.6.2	Prüfung	335
8.6.3	Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glaserzeugnissen für das Bauwesen	336
8.6.4	Weitere visuelle Aspekte zur visuellen Beurteilung von Glas im Bauwesen	338
<b>8.7</b>	<b>Gesetzliche Bestimmungen, Normen und Regelwerke</b>	<b>343</b>
8.7.1	Bauordnungsrecht	343
8.7.2	Bauproduktenrecht	345
8.7.3	Normen und Technische Regeln	346
8.7.4	Baunebenrecht	360
8.7.5	Weitere Regelwerke	361
<b>8.8</b>	<b>Oberste Baubehörden der Bundesländer</b>	<b>363</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>366</b>



[www.glasbibliothek.de](http://www.glasbibliothek.de)



# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.1\_Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energie zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden

1 Das GEG befindet sich in Artikel 1 des Gesetzes zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude und zur Änderung weiterer Gesetze. Im GEG sind die bisherige Energieeinsparverordnung (EnEV), das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG), das Energieeinspargesetz (EnEG) sowie Vorgaben der europäischen Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden ((EU) 2018/844) zusammengefasst.

2 Das GEG soll dazu beitragen einen möglichst sparsamen Einsatz von Energie in Gebäuden einschließlich einer zunehmenden Nutzung erneuerbarer Energie zu erzielen. Der Wärme- und Kältebedarf neuer Gebäude ist anteilig durch die Nutzung erneuerbarer Energien (oder umweltfreundlichen Alternativen wie z. B. Nutzung von Geothermie und Umweltwärme) zu decken. Die Anforderungen an die Einsparung an Energie gelten auch als erfüllt, wenn die Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle um mindestens 15% unterschritten werden.

3 Die Anforderungen betreffen die energetische Qualität von Neubauten, die der Gebäudesanierung und der Anlagentechnik. Inhaltlich gibt es kaum Änderungen zu den bestehenden Regelungen.

4 Im Folgenden sind die wesentlichen Anforderungen, soweit es transparente Bauteile betrifft, an neu zu errichtende Gebäude (Wohn- und Nicht-Wohnbereich) sowie an bestehende Gebäude, zusammengestellt.

### 5 Anforderungen an zu errichtende Gebäude

6 (Anm.: Kleine Gebäude mit höchstens 50 m<sup>2</sup> Nutzfläche müssen die Anforderungen wie bei der Modernisierung eines Bestandsgebäudes erfüllen.)

Die Neubauten haben einen energetischen Standard der EnEV 2016 und werden als Niedrigstenergiegebäude definiert.

### 7 Neu zu errichtende Wohngebäude

8 Der Jahres-Primärenergiebedarfs für Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung (bei Nichtwohngebäuden auch für die Beleuchtung) inkl. der Energiemenge, die durch vorgelagerte Prozesse zur Bereitstellung des Energieträgers benötigt wird, ist beschränkt.

Der Nachweis für neu zu errichtende Wohngebäude basiert im Wesentlichen auf dem Berechnungsverfahren der DIN V 18599: 2018-09. Der Jahres-Primärenergiebedarfs des Gebäudes darf das 0,55-fache desjenigen eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung sowie einer festgelegten technischen Referenzausführung nicht überschreiten.

Eine weitere Anforderung an Wohngebäude betrifft die Begrenzung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes der Gebäudehülle. Er wird in Abhängigkeit des spezifischen Transmissionsverlustes des Referenzgebäudes beschränkt.

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach der DIN 4108-2: 2013-02 sind zu erfüllen. Dabei dürfen die rechnerisch ermittelten Werte des Sonnenenergieeintrags durch transparente Bauteile, die in der Norm festgelegten Anforderungswerte nicht überschreiten. Alternativ kann über eine Simulationsrechnung ein Nachweis erbracht werden, dass die zulässigen Übertemperaturgradstunden nicht überschritten werden.

Dies sind die Wärmedurchgangskoeffizient für Fenster, Fenstertüren des Referenzgebäudes (nicht zwangsläufig die Werte der Bauteile, die später zur Ausführung kommen):

Bauteil	Referenzausführung
Fenster, Fenstertüren	$U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g = 60 \%$

### Neu zu errichtende Nicht-Wohngebäude

Der Nachweis für Nicht-Wohngebäude ist auf Basis der DIN V 18599: 2018-09 zu führen, wobei in die energetische Betrachtung nicht nur Heizwärme, Lüftung, Warmwasserbereitung, Kühlung sondern auch Beleuchtung einfließen. Der Jahres-Primärenergiebedarf des zu errichtenden Gebäudes darf 55% des Wertes des Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung mit vorgegebener technischer Referenzausführung nicht überschreiten.

Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der Gebäudehülle werden beschränkt.

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Folgende Bauteilkennwerte für Vorhangfassaden bzw. Fenster für normal beheizte Gebäude sind zur Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes vorgesehen:

Bauteil	Raumtemperatur im Heizfall $\geq 19^\circ\text{C}$	Raumtemperatur im Heizfall von $12^\circ\text{C}$ bis $19^\circ\text{C}$
<b>Vorhangfassaden</b>	$U_{\text{Vorhangfassade}} = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g = 48\%; T_L = 72\%$ $[g = 35\%; T_L = 58\%]^{1)}$	$U_{\text{Vorhangfassade}} = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g = 60\%; T_L = 78\%$ $[g = 35\%; T_L = 58\%]^{1)}$
<b>Fenster, -türen</b>	$U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g = 60\%; T_L = 78\%$ $[g = 35\%; T_L = 62\%]^{1)}$	$U_w = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g = 60\%; T_L = 78\%$ $[g = 35\%; T_L = 62\%]^{1)}$
<b>Sonnenschutzvorrichtung</b>	Für das Referenzgebäude ist die tatsächliche Sonnenschutzvorrichtung des zu errichtenden Gebäudes anzunehmen. Soweit Sonnenschutzverglasungen zum Einsatz kommen, sind die mit <sup>1)</sup> gekennzeichneten Werte der Verglasung in den oberen Zeilen anzusetzen.	

<sup>1)</sup> Kennwerte, falls eine Sonnenschutzverglasung zum Einsatz kommen soll

### Baubestandsanforderungen

Bei Änderungen von bestehenden Gebäuden kann der Nachweis nach wie vor über einzuhaltende Bauteilkennwerte geführt werden. Falls ein Anteil von mehr als 10 % eines Bauteils an der Gebäudehülle erneuert wird, sind für diese maximale Wärmedurchgangskoeffizienten festgelegt. Für Fenster, Fenstertüren und Dachflächenfenster sind folgende Werte einzuhalten:

Bauteil	Normale Innentemperaturen	Niedrige Innentemperaturen
<b>Neue Fenster, -türen</b>	$U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U_w = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
<b>Dachflächenfenster</b>	$U_w = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U_w = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
<b>Neue Verglasung</b>	$U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})^{1)}$	-
<b>Vorhangfassaden</b>	$U_{\text{Vorhangfassade}} = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U_{\text{Vorhangfassade}} = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

<sup>1)</sup> nur wenn der alte Rahmen bestehen bleibt

Wird bei Kastenfenstern eine Scheibe ausgetauscht, darf der normale Emissionsgrad  $\epsilon_n$  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	$U_w = 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U_w = 2,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Neue Verglasung	$U_g = 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})^{1)}$	-
Vorhangfassaden	$U_{\text{Vorhangfassade}} = 2,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U_{\text{Vorhangfassade}} = 3,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Alternativ können bei Sanierungsmaßnahmen auf die Verfahren für Neubauten zurückgegriffen werden, wobei die Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf und an den spezifischen Transmissionswärmeverlust um nicht mehr als 40 % überschritten werden dürfen.

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 darf bei Wohngebäuden der spezifische Transmissionswärmeverlust der Außenbauteile der neu hinzukommenden Räume das 1,2-fache der entsprechenden Werte des Referenzgebäudes nicht überschreiten. Bei Nicht-Wohngebäuden dürfen die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der hinzukommenden Außenbauteile das 1,25-fache der festgelegten Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der Gebäudehülle nicht überschreiten.

Bei Erweiterungen von mehr als 50 m<sup>2</sup> sind die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz wie bei Neubauten einzuhalten.

### Energieausweise und Empfehlungen für die Verbesserung der Energieeffizienz

Energieausweise für ein Gebäude dienen der Information über seine energetischen Eigenschaften zum überschlägigen Vergleich von Gebäuden. Er darf auf Basis eines rechnerischen Energiebedarfs und als Energieverbrauchs-ausweis ausgestellt werden.

## 8\_Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Für Neubauten oder bei Änderungen bestehender Gebäude wird immer ein Energieausweis auf Basis des rechnerischen Bedarfs unter Zugrundelegung der energetischen Eigenschaften des fertig gestellten Gebäudes ausgestellt.

1 Bei Verkauf und bei bestimmten größeren Sanierungen von Ein- und Zweifamilienhäusern ist eine energetische Beratung des Käufers bzw. des Eigentümers verankert.

2 Im zehn Jahre gültigen Energieausweis für ein Wohngebäude muss eine Energieeffizienzklasse (A+ bis H) angegeben werden, wobei die Referenzskala auf einen Endenergiebedarf bzw. -verbrauch von maximal  $250 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$  begrenzt ist. Es sollten Empfehlungen für Maßnahmen zur kosteneffizienten Verbesserung der energetischen Eigenschaften des Gebäudes gegeben werden.

3

4

5

6

7

8

## 8.2\_Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm- und Sonnenschutzgläsern

Berechnete  $U_g$ -Werte nach DIN EN 673 für THERMOPLUS® und INFRASTOP®/vetroSol® unter Berücksichtigung:

- des Emissionsgrades der beschichteten Oberfläche (Werkszeugnis)
- der Größe des Scheibenzwischenraums
- der Gasfüllung
- der Standardglasdicken, d. h.  
Scheibe mit Funktionsbeschichtung:  
THERMOPLUS®: 4 mm  
INFRASTOP® und vetroSol®: 6 mm  
und Gegenscheibe 4 mm
- einer Temperaturdifferenz von 15 K und
- einem Sollfüllgrad von 90%.
- senkrechte Verglasungen

### THERMOPLUS®

SZR mm	U <sub>g</sub> -Werte W/(m <sup>2</sup> K)		
	Argon	Krypton	Luft
<b>THERMOPLUS® S1A, 1.0, N10, ZERO NG, SSN 1.0 NG (ε<sub>n</sub> = 0,01)</b>			
6	2,0	1,4	2,4
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
24	1,1	1,1	1,3
<b>THERMOPLUS® S3, 1.1, N34, EN2Plus, SSN 1.1 (ε<sub>n</sub> = 0,03)</b>			
6	2,0	1,4	2,4
8	1,7	1,2	2,1
10	1,4	1,0	1,8
12	1,3	1,1	1,6
14	1,1	1,1	1,5
16	1,1	1,1	1,4
18	1,1	1,1	1,4
20	1,1	1,1	1,4
24	1,2	1,1	1,4

## 8\_Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### THERMOPLUS® III

SZR mm	U <sub>g</sub> -Werte W/(m <sup>2</sup> K)		
	Argon	Krypton	Luft
<b>THERMOPLUS® S1A, 1.0, N10, ZERO NG, SSN 1.0 NG (<math>\epsilon_n = 0,01</math>)</b>			
2x8	0,9	0,6	1,2
2x10	0,8	0,5	1,0
2x12	0,7	0,4	0,9
2x14	0,6	0,4	0,8
2x16	0,5	0,4	0,7
2x18	0,5	0,4	0,6
<b>THERMOPLUS® S3, 1.1, N34, EN2Plus, SSN 1.1 (<math>\epsilon_n = 0,03</math>)</b>			
2x8	1,0	0,7	1,3
2x10	0,8	0,6	1,1
2x12	0,7	0,5	0,9
2x14	0,6	0,5	0,8
2x16	0,6	0,5	0,8
2x18	0,5	0,5	0,7

**INFRASTOP® auf Basis Pilkington Suncool™ / vetroSol®**

SZR mm	U <sub>g</sub> -Werte W/(m <sup>2</sup> K)		
	Argon	Krypton	Luft
INFRASTOP®: Brillant 71/39 Brillant 70/35 Brillant 66/33 Brillant 60/31 Brillant 50/25 Silber 50/30 Blau 50/27 Q 70/30 Q 60/25 Q 50/20	vetroSol®: sunbelt E71 Energy 72/38 (T) sunbelt A71 SELEKT 70 Energy 70/37 sunbelt A61 COMBI Neutral 60 Stopray Vision 62/33 (T) Silver 47/29 SUPERSELEKT 60/27 sunbelt A51 ultraselect 60/27 COMBI Neutral 50 Stopray Vision 52/27 (T) ultraselect 51/23 sunbelt A40 Stopray Vision 40/21 (T) Silver 25/17 SUPERSELEKT 35/21 T		( $\epsilon_n = 0,01$ )
6	1,9	1,4	2,4
8	1,6	1,1	2,0
10	1,4	1,0	1,8
12	1,2	1,0	1,5
14	1,1	1,0	1,4
16	1,0	1,0	1,3
18	1,1	1,0	1,3
<b>INFRASTOP®: Neutral 70/40 (<math>\epsilon_n = 0,03</math>)</b>			
6	2,0	1,4	2,4
8	1,7	1,2	2,1
10	1,4	1,0	1,8
12	1,3	1,1	1,6
14	1,1	1,1	1,5
16	1,1	1,1	1,4
18	1,1	1,1	1,4

## 8\_Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### INFRASTOP® III auf Basis Pilkington Suncool™ / vetrSol® III

SZR mm	U <sub>g</sub> -Werte W/(m <sup>2</sup> K)		
	Argon	Krypton	Luft
<b>INFRASTOP® III:</b>	<b>vetroSol® III:</b>		
Brillant 63/34	sunbelt E71 + N34		
Brillant 59/32	Energy 72/38 (T) + 1.1		
Brillant 54/30	sunbelt A71 + N34		
Brillant 45/24	SELEKT 70 + EN2plus		
Silber 45/28	Energy 70/37 + 1.1		(Pos. 2 ε <sub>n</sub> = 0,01)
Blau 45/25	sunbelt A61 + N34		(Pos. 5 ε <sub>n</sub> = 0,03)
Q 63/30	COMBI Neutral 60 + EN2plus		
Q 54/25	Stopray Vision 62/33 (T) + 1.1		
Q 45/20	Silver 47/29 + 1.1		
	SUPERSELEKT 60/27 + EN2plus		
	sunbelt A51 + N34		
	ultraselect 60/27 + 1.1		
	COMBI Neutral 50 + EN2plus		
	Stopray Vision 52/27 (T) + 1.1		
	ultraselect 51/23 + 1.1		
	sunbelt A40 + N34		
	Stopray Vision 40/21 (T) + 1.1		
	Silver 25/17 + 1.1		
	SUPERSELEKT 35/21 T + EN2plus		
<b>2 x 8</b>	1,0	0,6	1,2
<b>2 x 10</b>	0,8	0,5	1,1
<b>2 x 12</b>	0,7	0,5	0,9
<b>2 x 14</b>	0,6	0,5	0,8
<b>2 x 16</b>	0,5	0,5	0,7
<b>INFRASTOP® III: (Pos. 2+5 ε<sub>n</sub> = 0,03)</b>			
<b>Neutral 63/39</b>			
<b>2 x 8</b>	1,0	0,7	1,3
<b>2 x 10</b>	0,8	0,6	1,1
<b>2 x 12</b>	0,7	0,5	0,9
<b>2 x 14</b>	0,6	0,5	0,8
<b>2 x 16</b>	0,6	0,5	0,7

### 8.3\_Leistungserklärungen und CE-Kennzeichnung

Nach der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (Bauproduktenverordnung, BauPVO) muss für ein in Verkehr gebrachtes Bauprodukt, für das es eine harmonisierte Norm gibt oder das einer Europäischen Technischen Bewertung entspricht, eine Leistungserklärung erstellt werden. Sie ist vom Hersteller, Verarbeiter oder Händler zu unterzeichnen, der damit die Verantwortung für die Konformität des Bauproduktes mit den angegebenen Leistungsmerkmalen erklärt.

Eine Leistungserklärung ist gleichzeitig Voraussetzung für die CE-Kennzeichnung, mit welcher erklärt wird, dass das Bauprodukt mit der genannten harmonisierten Produktnorm übereinstimmt.

Weitere Hinweise zur Leistungserklärung und CE-Kennzeichnung von Glasprodukten sind im Merkblatt 014 des Bundesverbands Flachglas „Die neue Bauproduktenverordnung – Leitfaden für die Flachglasbranche“ zu finden.

In Deutschland ist für europäisch harmonisierte Glasprodukte außer der Leistungserklärung und der CE-Kennzeichnung zwar keine zusätzliche Ü-Kennzeichnung mehr vorgeschrieben. Jedoch sind in allen Bundesländern bei VSG und bei heißgelagertem ESG die Zusatzanforderungen von Anlage A 1.2.7/2 der jeweiligen landeseigenen Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwV TB) zu erfüllen.

Die Einhaltung dieser Zusatzanforderungen ist vom Glashersteller z. B. mittels Herstellererklärung oder Technischer Dokumentation nach Teil D 3 der VwV TB zu bestätigen.

Für nicht CE-gekennzeichnete Bauprodukte und für nicht geregelte Bauarten ist gemäß Landesbauordnung nach wie vor ein Ü-Zeichen auszustellen. Genauerer regelt der zugehörige Verwendbarkeitsnachweis, also

- die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) bzw. allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) oder
- das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis (abP) oder
- die Zustimmung im Einzelfall (ZiE) bzw. die vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG).

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.4\_Glasdicken-Vordimensionierung

1 In diesem Kapitel finden Sie allgemeine Angaben und Hinweise, technische Daten, Tabellen und Diagramme als Hilfe zur Glasdicken-Vordimensionierung. Sie geben den zum Redaktionsschluss bekannten Stand der Technischen Baubestimmungen und Regeln in Deutschland wieder.

2 Dabei ist zu beachten, dass unsere Glasdicken-Vordimensionierungen stets unverbindlich sind und keinesfalls den bautechnischen Nachweis ersetzen. Dieser ist gemäß jeweiliger Landesbauordnung von einem bauvorlage- bzw. nachweisberechtigten Fachplaner aufzustellen (vgl. §§ 65 und 66 Muster-Bauordnung).

### Haftungsausschlüsse

3 Sämtliche Angaben sind 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.

4 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 ständig in der Diskussion befinden und ggf. kurzfristig Änderungen erfahren, bzw. von lokalen Besonderheiten und objektspezifischen Vorgaben abhängen. Aufgrund der schwierig zu überschauenden gesetzlichen Anforderungen empfehlen wir, bei der Anwendung von Glas einen Fachingenieur bereits bei der Planung hinzuzuziehen.

## 8.4.1\_Linien- und punktförmig gelagerte Verglasungen

Seit 2020 bzw. 2013 liegen mit den Teilen 1 bis 3 der Norm DIN 18008 neue Technische Baubestimmungen zur Bemessung und Konstruktion linien- und punktförmig gelagerter Verglasungen vor.

- DIN 18008-1** Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen
- DIN 18008-2** Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen (Berichtigung beachten!)
- DIN 18008-3** Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen

Diese sind in allen Bundesländern als Technische Baubestimmungen bauaufsichtlich eingeführt. Linien- und punktförmig gelagerte Verglasungen sind im Geltungsbereich deutscher Landesbauordnungen nach den o. g. Regelwerken zu planen, zu bemessen und auszuführen. Das gilt insbesondere für Glaskonstruktionen in Fenstern und Außentüren, worauf in Anlage A 1.2.7/1 Nr. 2 der VVTB'en aller Länder explizit hingewiesen wird.

Bei Abweichung von diesen Regelwerken ist die baurechtliche Verwendbarkeit durch

- eine allgemeine Bauartgenehmigung (aBG) oder allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ)
- ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) oder
- eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG) oder Zustimmung im Einzelfall (ZiE)

nachzuweisen.

Bei der Bemessung von Isolierglas ist gemäß den o. g. Regelwerken neben den üblichen Einwirkungen nach DIN EN 1991-1 zusätzlich die Einwirkung durch den isochoren Druck des Füllgases im Scheibenzwischenraum zu berücksichtigen. Dieser wird hervorgerufen durch Temperaturänderungen, atmosphärische Druckschwankungen und den Luftdruckunterschied bzw. den geografischen Höhenunterschied von Produktions- und Einbauort.

Es gibt mehrere Anbieter von Berechnungsprogrammen, die die o. g. Regelwerke umsetzen.

Das ift Rosenheim hat für 39 fenstertypische Mehrscheiben-Isolierglas-aufbauten geprüfte Typenstatiken erstellen lassen, die von Baubehörden als bauordnungsrechtliche Nachweise anerkannt werden. Diese können in Form der ift-Richtlinie VE-15/1 „Mehrscheiben-Isolierglas – geprüfte Typenstatiken nach DIN 18008“ bezogen werden unter <https://shop.ift-rosenheim.de>.

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.4.2 Absturzsichernde Verglasungen

1 Wenn linien- oder punktförmig gelagerte Verglasungen auch absturzsichernde Funktionen erfüllen müssen, ist zusätzlich zu den Teilen 1 bis 3 auch Teil 4 der DIN 18008 von 2013 anzuwenden. Dieser Normteil ist in allen Bundesländern als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt und insbesondere auch bei Glaskonstruktionen in Fenstern zu beachten (vgl. Anlage A 1.2.7/1 Nr. 2 der VVTB'en aller Länder).

2 **DIN 18008-4** Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 4: Zusatzerfordernungen an absturzsichernde Verglasungen

3 In Tabelle B.1 von DIN 18008-4 (siehe nächstes Unterkapitel) werden 30 Glasaufbauten mit nachgewiesener Stoßsicherheit angegeben. Bei Anwendung der Tabelle sind neben Anhang B stets die Abschnitte 6.1 und 6.2 zu beachten.

4 Falls ein Glasaufbau abweichend von Tabelle B.1 hinsichtlich Abmessungen und Glasartenabfolge ausgeführt werden soll, ist seine Stoßsicherheit experimentell mittels Pendelschlagversuch nach Anhang A durch eine bauaufsichtlich anerkannte Prüfstelle nachzuweisen. In den **allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (abP) P-2022-3035, P-2022-3043 und P-2020-3023** sind die Ergebnisse solcher Pendelschlagversuche für viele, von Tabelle B.1 abweichende Isolierglasaufbauten zusammengefasst (z.B. auch VSG-VSG-Aufbauten bis 360 cm x 600 cm). Verarbeitern unserer Isoliergläser werden diese abP inkl. umfangreichen Technischen Informationen zur Verfügung gestellt. Alternativ darf der Nachweis der Stoßsicherheit auch rechnerisch nach einem der in Anhang C beschriebenen Verfahren geführt werden.

6 Bei Glasaufbauten, deren kleinste lichte Öffnungsweite zwischen hinreichend tragfähigen Bauteilen höchstens 300 mm (Kat. A) bzw. 500 mm (Kat. B, C) beträgt, darf nach Abschnitt 6.2.2 der Stoßnachweis entfallen, sofern sie gemäß Abschnitt 4.3 aufgebaut sind.

7 Der Nachweis der unmittelbaren Glasbefestigungen (Klemmleisten, Verschraubung, Halter usw.) darf nach Anhang D geführt werden.

8 Falls ein Glasaufbau absturzsichernde Funktionen übernehmen soll, der nicht in Abschnitt 4.3 beschrieben ist, ist seine Verwendbarkeit durch eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG) oder eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) nachzuweisen.

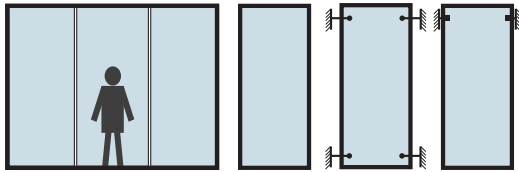
Im Folgenden werden die wichtigsten Inhalte von DIN 18008-4 inklusive der Tabellen und Skizzen stoßsicherer Verglasungen wiedergegeben. Bitte beachten Sie, dass neben dem Nachweis der Stoßsicherheit (z. B. über die Tabellen) zusätzlich immer auch der Nachweis der Tragfähigkeit unter planmäßigen Lasten nach den Teilen 1 bis 3 der DIN 18008 zu führen ist.

### Geltungsbereich

DIN 18008-4 gilt für Vertikalverglasungen und zur Angriffsseite geneigte Horizontalverglasungen, die Personen auf Verkehrsflächen gegen seitlichen Absturz sichern. Sie gilt für folgende Kategorien von Verglasungen:

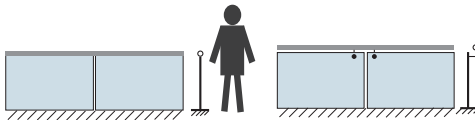
#### Kategorie A

Verglasungen nach DIN 18008-2 oder DIN 18008-3, die horizontale Nutzlasten abtragen müssen, da sie keinen tragenden Brüstungsriegel oder vorgesetzten Holm in erforderlicher Höhe zur Aufnahme von horizontalen Nutzlasten nach DIN EN 1991-1-1 (2010-12), Abschnitt 6.4 und DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12), Abschnitt 6.4, besitzen.



#### Kategorie B

Unten eingespannte Glasbrüstungen, deren einzelne Scheiben durch einen durchgehenden Handlauf in erforderlicher Höhe verbunden sind. Der Handlauf kann auf der oberen Scheibenkante oder durch Tellerhalter nach DIN 18008-3 befestigt sein.



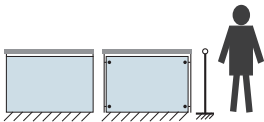
## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### Kategorie C

Verglasungen nach DIN 18008-2 oder DIN 18008-3, die keine horizontalen Nutzlasten in erforderlicher Höhe abtragen müssen und einer der folgenden Gruppen entsprechen:

1

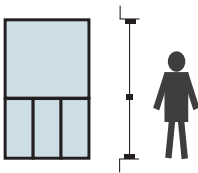
C1: Geländerausfachungen.



2

3

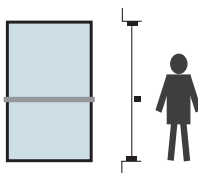
C2: Verglasungen unterhalb eines in erforderlicher Höhe angeordneten lastabtragenden Querriegels.



4

5

C3: Verglasungen mit in erforderlicher Höhe vorgesetztem lastabtragendem Holm.



6

7

Die erforderliche Höhe des Handlaufs kann von der Höhe ggf. erforderlicher lastabtragender Querriegel oder von der Höhenlage einer zu berücksichtigenden horizontalen Einwirkung abweichen. Die Mindesthöhe von Umwehungen ergibt sich aus den bauordnungsrechtlichen Vorschriften (z. B. Landesbauordnungen) oder aus Sondervorschriften (z. B. Arbeitsstättenverordnung) und ist vom Planer festzulegen. Die Höhenlage erforderlicher Handläufe kann unabhängig davon abweichend festgelegt sein (z. B. zur Berücksichtigung besonderer Personengruppen/Nutzer).

8

8.4.2.1\_Tabelle B.1, DIN 18008-4  
 Linienförmig gelagerte Verglasungen mit nachgewiesener Stoßsicherheit

Kat.	Typ	Linienlager	Breite mm		Höhe mm		Glasaufbau von Angriff nach Absturzseite mm	Zeile
			min.	max.	min.	max.		
A	MITG	Allseitig	500	1300	1000	2500	8 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	1 <sup>1)</sup>
			1000	2000	500	1300	8 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	2 <sup>1)</sup>
			900	2000	1000	3000	8 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	3 <sup>1)</sup>
			1000	2500	900	2000	8 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	4 <sup>1)</sup>
			1100	1500	2100	2500	5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG/ SZR/ 8 ESG	5
			2100	2500	1100	1500	5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG/ SZR/ 8 ESG	6
			900	2500	1000	4000	8 ESG/ SZR/ 6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	7 <sup>1)</sup>
			1000	4000	900	2500	8 ESG/ SZR/ 6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	8 <sup>1)</sup>
			300	500	1000	4000	4 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB / 4 FG	9 <sup>1)</sup>
			300	500	1000	4000	4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG/ SZR/ 4 ESG	10
	Einfach	Allseitig	500	1200	1000	2000	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	11
			500	2000	1000	1200	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	12
			500	1500	1000	2500	8 FG/ 0,76 PVB/ 8 FG	13
			500	2500	1000	1500	8 FG/ 0,76 PVB/ 8 FG	14
			1000	2100	1000	3000	10 FG/ 0,76 PVB/ 10 FG	15
			1000	3000	1000	2100	10 FG/ 0,76 PVB/ 10 FG	16
			300	500	500	3000	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	17

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Kat.	Typ	Limtenlager	Breite mm		Höhe mm		Glasaufbau von Angriff nach Absturzseite mm	Zeile
			min.	max.	min.	max.		
C1 und C2	MIG	Allseitig	500	2000	500	1100	6 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	18 <sup>1)</sup>
		Zweiseitig, oben u. unten	500	1500	500	1100	4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG/ SZR/ 6 ESG	19
C3	MIG	Allseitig	1000	bel.	500	1100	6 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	20 <sup>1)</sup>
		Zweiseitig, oben u. unten	500	2000	500	1100	5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	21
C3	Einfach	Allseitig	1000	bel.	500	800	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	22
		Zweiseitig, oben u. unten	800	bel.	500	1100	5 ESG/ 0,76 PVB/ 5 ESG	23
C3	Einfach	Allseitig	800	bel.	500	1100	8 FG/ 1,52 PVB/ 8 FG	24
		Zweiseitig, links u. rechts	500	800	1000	1100	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	25
C3	MIG	Allseitig	500	1100	800	1100	6 ESG/ 0,76 PVB/ 6 ESG	26
		Zweiseitig, oben u. unten	500	1100	800	1100	8 FG/ 1,52 PVB/ 8 FG	27
C3	Einfach	Allseitig	500	1500	1000	3000	6 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	28 <sup>1)</sup>
		Zweiseitig, oben u. unten	500	1300	1000	3000	4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG/ SZR/ 12 ESG	29
C3	Einfach	Allseitig	500	1500	1000	3000	5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	30

Abkürzungen: MIG = Mehrscheiben-Isolierverglasung, SZR = Scheibenzwischenraum (min. 12 mm, max. 20 mm), FG = Floatglas, ESG = Einscheiben-Sicherheitsglas aus Floatglas, PVB = Polyvinyl-Butyral-Folie, bel. = beliebig.

<sup>1)</sup> Aufbau darf auch dann als stoßsicher angesehen werden, wenn er um eine oder mehrere ESG- oder ESG-H-Scheiben im SZR ergänzt wird.

Beachten Sie auch die Anwendungshinweise zu Tabelle B.1 im vorigen Kapitel sowie die Abschnitte 6.1, 6.2 und Anh. B.1 der DIN 18008-4.

### 8.4.2.2\_Punktförmig gelagerte Verglasungen der Kategorien A und C

Die in der unten abgebildeten Tabelle B.2 der DIN 18008-4 aufgeführten, durch Tellerhalter gelagerten Verglasungen gelten unter den folgenden Bedingungen als stoßsicher im Sinne der Norm:

- ebene VSG-Einfachverglasung mit mindestens 1,52 mm PVB-Folie
- keine festigkeitsreduzierende Oberflächenbehandlung (z. B. Emaillierung)
- maximales Stützraster (nach Tabelle) sowie Bedingungen nach Bild B.2 der DIN 18008-4 (z. B. Randabstände 80 bis 300 mm) werden eingehalten
- Tellerhalter nach DIN 18008-3, bis 1200 mm Abstand Tellerdurchmesser 50 mm, sonst 70 mm, Stoßsicherheitsnachweis nach Anhang D.2
- keine Bohrungen oder Ausnehmungen außer denen für die Tellerhalter

Kat.	Glasaufbau VSG	Abstand benachbarter Punkthalter in x-Richtung mm max.	Abstand benachbarter Punkthalter in y-Richtung mm max.
A	2 x 10 mm TVG	1200	1600
	2 x 8 mm ESG	1200	1600
	2 x 10 mm ESG	1600	1800
	2 x 10 mm ESG	800	2000
C	2 x 6 mm TVG	1200	700
	2 x 8 mm TVG	1600	800
	2 x 6 mm ESG	1200	700
	2 x 8 mm ESG	1600	800

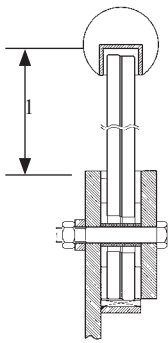
### 8.4.2.3\_Linienförmig gelagerte Verglasung der Kategorie B

Die in Anhang B.3 der DIN 18008-4 beschriebene Glasbrüstung der Kategorie B gilt bei Einhaltung der nachfolgend genannten Bedingungen als stoßsicher im Sinne der Norm:

- ebene Verglasung, keine Bohrungen oder Ausnehmungen, außer denen zur Befestigung am Boden und Handlauf
- VSG aus mindestens 2 x 10 mm ESG oder TVG mit mindestens 1,52 mm PVB-Folie, keine festigkeitsreduzierende Oberflächenbehandlung (z. B. Emaillierung)
- VSG-Scheiben mindestens 500 mm und höchstens 2000 mm breit, freie Kragarmlänge höchstens 1100 mm

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

- d) zulässige Abweichung von der Rechteckform nach Bild B.3 der DIN 18008-4
- e) folgende Konstruktionsmerkmale sind einzuhalten:



### Legende

1 freie Kragarmlänge

### Konstruktionsmerkmale Handlauf:

- tragendes U-Profil mit beliebigem nichttragendem Aufsatz oder tragende metallischer Handlauf mit integriertem U-Profil
- Verhinderung von Glas-Metall-Kontakt durch in das U-Profil eingelegte druckfeste Elastomerstreifen (Abstand max. 300 mm)
- Verbindung Handlauf mit Scheiben durch Verfüllung des verbleibenden Hohlraums im U-Profil mit Dichtstoffen der Gruppe E nach DIN 18545-2
- Glaseinstand im U-Profil  $\geq 15$  mm

### 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

Die Konstruktionsmerkmale sind beispielhaft für die Konstruktion einer Glasbrüstung der Kategorie B. Die Klemmung der Glasscheiben darf auch über andere hinreichend steife Haltekonstruktionen realisiert werden.

### 8.4.3\_Umwehungen ohne Absturzgefahr

Für typische Umwehungen ohne Absturzgefahr, wie z. B. Trennwände oder niveaugleiche Abtrennungen ist die Glasdimensionierung ebenfalls nach DIN 18008 vorzunehmen.

Unter der Annahme horizontaler Nutzlasten (Holm-, Streckenlasten) nach DIN EN 1991-1-1 + NA, Abschnitt 6.4, die für diese Lastfälle die bemessungsrelevanten Einwirkungen regelt, sind die nachfolgenden Vordimensionierungstabellen entstanden.

Sie gelten ausschließlich für vertikale Verglasungen und beziehen sich nur auf den Lastfall Menschengedränge mit Holmlast 1 kN/m. Sollte die jeweilige Einbausituation eine Überlagerung z. B. mit Windlasten und/oder mit Isolierglas-Klimalasten bedingen, sind die Glasdicken entsprechend abzuändern.



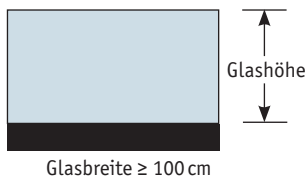
#### **Wichtiger Hinweis**

Unsere Angaben ersetzen nicht die Nachweise der Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Resttragfähigkeit nach DIN 18008.

Bei nicht allseitiger Rahmung der Gläser empfehlen wir, durch geeignete Maßnahmen (z. B. Klemmverbindung) zu verhindern, dass sich Personen in den Fugen zwischen den Gläsern bzw. zu angrenzenden Bauteilen verletzen können.

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.4.3.1\_Scheibe am Fußpunkt linienförmig eingespannt

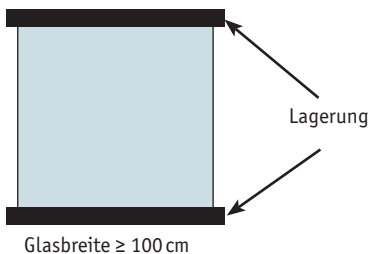


Befestigung: durchgehende Einspannung der unteren Glaskante, mindestens 100 mm hoch

Lastannahme: Holmlast 1 kN/m an der Glasoberkante einwirkend

SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsgläser			
Glasdicke / mm	12	16	20
max. Glashöhe / cm	41	73	114

## 8.4.3.2\_Scheibe oben und unten linienförmig gelagert

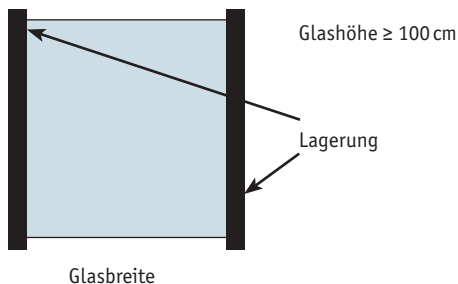


Lastannahme: Holmlast 1 kN/m in halber Glashöhe, maximal jedoch 1 m über Glasunterkante einwirkend

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser					
Glasdicke / mm	5	6	8	10	12
max. Glashöhe / cm	85	120	205	275	360

SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser					
Glasdicke / mm	10	12	16	20	24
max. Glashöhe / cm	60	85	150	235	410

### 8.4.3.3\_Scheibe links und rechts linienförmig gelagert



Lastannahme: Holmlast 1 kN/m in halber Glashöhe bis 0,5 m von der freien Glaskante entfernt einwirkend

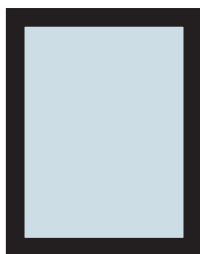
<b>DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser</b>						
<b>Glasdicke / mm</b>	4	5	6	8	10	12
<b>max. Glasbreite / cm</b>	85	110	140	215	265	325

<b>SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser</b>						
<b>Glasdicke / mm</b>	8	10	12	16	20	24
<b>max. Glasbreite / cm</b>	70	90	110	160	230	320

Jedes einzelne Glaselement ist mechanisch gegen Abrutschen zu sichern.

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.4.3.4\_Scheibe vierseitig linienförmig gelagert



Glashöhe

Glasbreite

Lastannahme: Holmlast 1 kN/m in halber Glashöhe, maximal jedoch 1 m über Glasunterkante einwirkend

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser				
Glasdicke / mm	4	5	6	8
max. Glasbreite / cm	100	140	200	260
max. Glashöhe / cm	250	300	400	510

SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser				
Glasdicke / mm	6	8	10	12
max. Glasbreite / cm	55	100	150	210
max. Glashöhe / cm	320	360	590	590

## 8.4.4\_Verglasungen für Aufzugsanlagen

Gläserne Fahrkörbe von Aufzugsanlagen und gläserne Schachteinhausungen sind heute gängige Glasanwendungen.

Die Planung solcher Glasanwendungen erfolgt jedoch nicht allein nach architektonisch-ästhetischen Gesichtspunkten, sondern wird vom Inverkehrbringer der Aufzugsanlage vorrangig nach den Sicherheitsanforderungen durchgeführt, die in den europäischen Aufzugs- und Maschinenrichtlinien definiert sind.

Diese Richtlinien werden in Deutschland durch die „12. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz – Aufzugsverordnung“ umgesetzt. Die bisherige europäische Aufzugsrichtlinie 95/16/EG verlor am 19.04.2016 ihre Gültigkeit und wurde durch die neue Aufzugsrichtlinie 2014/33/EU ersetzt.

Für die technische Ausführung von Aufzügen ist DIN EN 81 „Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen“ maßgebend. Seit September 2017 ist DIN EN 81-20, Ausgabe 2014-11 anzuwenden.

Im Folgenden werden auszugsweise die wichtigsten glasrelevanten Vorgaben aus DIN EN 81-20, Ausgabe 2014-11 wieder gegeben. Die Norm enthält Vorgaben für Verglasungen in Schachtwänden, Schacht- und Fahrkorbtüren sowie Fahrkorbwänden und -decken.

Für die Ausführung des Schachts und die Schachtumwehungen gelten zusätzlich die Vorgaben der jeweiligen Landesbauordnung, wie sie in DIN 18008 für die Verglasung definiert sind.

### Grundsätzliches

Alle Verglasungen müssen aus Verbund-Sicherheitsglas (VSG) bestehen.

Einzige Ausnahme sind im Fahrkorb verwendete Spiegel und sonstige Glasverkleidungen. Diese müssen die Anforderungen von Anhang C der Pendelschlagnorm DIN EN 12600 an Typ B oder C erfüllen, d. h. beim Bruch entweder VSG-typisch (B) oder ESG-typisch (C) brechen.

### Verglasungen in Schachtwänden

Verglasungen in Schachtwänden und ihre Befestigungen müssen nach Abschnitt 5.2.1.8.2 und 0.4.11 der DIN EN 81-20 eine auf eine Fläche von 0,30m x 0,30m an beliebiger Stelle sowohl vom Schachtinneren als auch -äußeren her einwirkende horizontale statische Stoß-Ersatzkraft von 1 kN ohne bleibende Verformung aufnehmen können, wobei die elastische Verformung unter Annahme vollen Verbundes max. 15 mm betragen darf.

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Darüber hinaus müssen Verglasungen in Schachtwänden die Anforderungen von DIN 18008 erfüllen. Falls die Verglasungen auch absturzsichernde Eigenschaften haben müssen, um z. B. Abstürze von Verkehrswegen aus in den Schacht zu verhindern, gilt insbesondere DIN 18008-4.

### 1 **Verglasungen in Schacht- und Fahrkorbtüren**

Verglasungen in Schachttüren müssen die maßgebenden Brandschutzbestimmungen erfüllen.

2 Verglasungen in Schacht- und Fahrkorbtüren müssen einer auf beliebiger Seite an beliebiger Stelle vertikal auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> einwirkenden gleichmäßig verteilten statischen Kraft von 0,3 kN standhalten, ohne dass eine elastische Verformung von mehr als 15 mm auftritt.

3 Außerdem darf eine an einer Schachttür haltestellenseitig oder an einer Fahrkorbtür fahrkorbseitig an beliebiger Stelle vertikal auf eine runde oder quadratische Fläche von 100 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilte statische Kraft von 1 kN keine wesentliche bleibende Verformung bewirken, die sich auf die Funktionsfähigkeit und Sicherheit der Tür auswirken könnte.

4 Zusätzlich dürfen bei den Pendelschlagprüfungen nach Abschnitt 5.3.5.3.4 der DIN EN 81-20 in den Glaselementen keine Risse entstehen.

Die Glasscheiben müssen mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- 5
- a) Name des Herstellers und Handelsname,
  - b) Art des Glases,
  - c) Dicke (z. B. 8/8/0,76 mm).

6 Für Verglasungen in kraftbetätigten Türen enthält Abschnitt 5.3.6.2.2.1 der DIN EN 81-20 weitere Bestimmungen. Darüber hinaus enthält Abschnitt 5.3.7.2.1 Vorgaben für Sichtfensterverglasungen in von Hand zu öffnenden Schachttüren.

### 7 **Verglasungen in Fahrkorbwänden und -dächern**

Die Feuerwiderstandsfähigkeit der Wände und der Deckenmaterialien des Fahrkorbs muss mindestens der folgenden Klassifizierung nach EN 13501-1 entsprechen:

- Wand C-s2, d1  
Decke C-s2, d0

8 Verglasungen in Fahrkorbwänden müssen nach Abschnitt 5.3.5.3.1 und 0.4.11 der DIN EN 81-20 einer vom Inneren des Fahrkorbs nach außen an beliebiger Stelle vertikal auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup> einwirkenden gleichmäßig verteilten statischen Kraft von 0,3 kN standhalten, ohne dass eine elastische Verformung von mehr als 15 mm auftritt. Dabei darf kein Verbund angesetzt werden.

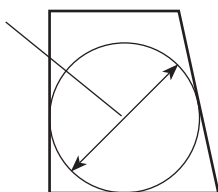
Außerdem darf eine vom Inneren des Fahrkorbs nach außen an beliebiger Stelle vertikal auf eine runde oder quadratische Fläche von 100 cm<sup>2</sup> gleichmäßig verteilte angreifende Kraft von 1 kN zu keiner dauerhaften Verformung größer als 1 mm führen.

Zusätzlich dürfen bei den Pendelschlagprüfungen nach Abschnitt 5.4.3.2.3 der DIN EN 81-20 in den Glaselementen keine Risse entstehen. Die Prüfungen sind bei allseitig linienförmig gelagerten ebenen Glasscheiben nicht erforderlich, wenn deren Maximalgröße, definiert über den Durchmesser des Inkreises, und deren Mindestaufbau folgender Tabelle entspricht.

### Mindestaufbau von allseitig linienförmig gelagerten ebenen Glasscheiben für Fahrkorbwände nach Tabelle 9 der DIN EN 81-20

Glasart	Durchmesser des Inkreises	
	≤ 1 m	≤ 2 m
VSG/ESG oder VSG/TVG	8,76 mm (44.2)	10,76 mm (55.2)
VSG Float	10,76 mm (55.2)	12,76 mm (66.2)

Durchmesser des Inkreises



Die Glasscheiben müssen mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- a) Name des Herstellers und Handelsname,
- b) Art des Glases,
- c) Dicke (z. B. 8/8/0,76 mm).

Fahrkorbwände mit Glasflächen, deren Unterkanten weniger als 1,10 m vom Fußboden entfernt sind, müssen in einer Höhe zwischen 0,90 und 1,10 m einen Handlauf haben, der unabhängig vom Glas befestigt ist.

Verglasungen in Fahrkorbdächern müssen zusätzlich den Anforderungen nach Abschnitt 5.4.7 der DIN EN 81-20 entsprechen.

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.4.5\_Planmäßig begehbare Verglasungen

Seit 2013 liegt mit Teil 5 der DIN 18008 eine Technische Regel für planmäßig begehbare Verglasungen vor. Dieser Normteil ist in allen Bundesländern als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt.

### DIN 18008-5 Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen

In Anhang B dieser Norm werden in Tabelle B.1 die folgenden fünf, allseitig linienförmig gelagerten Glasaufbauten mit nachgewiesener Stoßsicherheit- und Resttragfähigkeit beschrieben. Die Nachweise dieser Aufbauten unter statischen Einwirkungen sind noch nach Abschnitt 6.1 der DIN 18008-5 zu erbringen (beim Produkt SIGLA® Walk wurden diese Nachweise bereits erbracht, siehe Kapitel 7.5.1).

Länge	Breite	VSG-Aufbau <sup>1)</sup>	Auflager- tiefe
mm max.	mm max.	mm	mm min.
1500	400	8 TVG / 1,52 PVB / 10 FG <sup>2)</sup> / 1,52 PVB / 10 FG <sup>2)</sup>	30
1500	750	8 TVG / 1,52 PVB / 12 FG <sup>2)</sup> / 1,52 PVB / 12 FG <sup>2)</sup>	30
1250	1250	8 TVG / 1,52 PVB / 10 TVG / 1,52 PVB / 10 TVG	35
1500	1500	8 TVG / 1,52 PVB / 12 TVG / 1,52 PVB / 12 TVG	35
2000	1400	8 TVG / 1,52 PVB / 15 FG <sup>2)</sup> / 1,52 PVB / 15 FG <sup>2)</sup>	35

<sup>1)</sup> von oben nach unten, <sup>2)</sup> FG = Floatglas

Zur Anwendung der Tabelle sind die Abschnitte 5 und 6.1 der DIN 18008-5 zu beachten sowie folgende Randbedingungen einzuhalten:

- rechnerisch anzusetzende Nutzlast  $\leq 5,0 \text{ kN/m}^2$
- für nicht-rechteckige Formate gilt das Maß des umschließenden Rechtecks, größere Scheiben sind durch kontinuierliche linienförmige Zwischenstützungen in Felder zulässiger Länge und Breite aufzuteilen
- durchgehend linienförmige Lagerung aller Glaskanten, Schutz der Glaskanten vor Stößen durch die Stützkonstruktion oder angrenzende Scheiben
- die oberste Scheibe darf statt aus TVG auch aus ESG oder ESG-H bestehen, die Tragscheiben statt aus Floatglas auch aus TVG
- keine festigkeitsreduzierenden Oberflächenbehandlungen (z. B. Emaillierung), außer auf der obersten Glasoberfläche
- Auflagerzwischenlagen aus dauerelastischen Elastomeren (z. B. Silikon, EPDM), Härte 60 bis 80 Shore A, Dicke 5 bis 10 mm

## Rutschhemmende Bedruckung der Oberfläche

Abschnitt 5.1 der Norm verlangt, dass begehbare Verglasungen abhängig von den örtlichen Gegebenheiten ausreichend rutschsicher sein müssen. Dabei sind auch weitere Bestimmungen, wie z. B. zum Arbeitsschutz zu berücksichtigen (vgl. DGUV-Regel 108-03, DIN 51130).

Die geforderte Rutschhemmung kann realisiert werden durch oberste Scheiben aus rutschhemmenden Gläsern oder durch eine rutschhemmende Bedruckung der obersten Glasoberfläche.

## Rutschhemmende Gläser

Als rutschhemmende Gläser eignen sich die in Kapitel 6.4.1.5 beschriebenen Madras® Flooring Gläser, sofern sie thermisch zu TVG, ESG oder ESG-H vorgespannt werden.

## Rutschhemmende Bedruckung der Oberfläche

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.
- 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.



Weitere Informationen zu Gläsern mit rutschhemmender Bedruckung sind der Technischen Information TI006 der FLACHGLAS Wernberg GmbH zu entnehmen ([www.flachglas-gruppe.com](http://www.flachglas-gruppe.com)).

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.4.6\_Bedingt betretbare Verglasungen

1 Sollen Glasflächen nicht planmäßig begangen werden, sondern gemäß DIN 4426 temporär als Arbeitsplatz für Inspektions- und Wartungsarbeiten oder zur Instandhaltung genutzt werden, gelten sie als bedingt betretbare Verglasungen. Ihre Verwendbarkeit ist nach

2 **DIN 18008-6** Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 6: Zusatzerfordernisse an Instandhaltungsmaßnahmen betretbare Verglasung und an durchsturz-sichere Verglasung

3 unter statischen und stoßartigen Einwirkungen sowie hinsichtlich Resttragfähigkeit nachzuweisen. Dieser Normteil wurde 2018 veröffentlicht und ist in allen Bundesländern als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt.

4 Pauschale Glasdickenempfehlungen können hier nicht gegeben werden. Bedingt betretbare Isolierglasaufbauten besitzen typischerweise als unterste Scheibe ein entsprechend resttragfähiges VSG aus Float oder TVG mit mindestens 0,76 mm PVB-Folie, während die oberste und ggf. mittlere Scheibe typischerweise aus einem entsprechend statisch tragfähigen ESG besteht.

5 Die Verwendung von Drahtglas ist unzulässig.

## 8.4.7\_Durchsturzsichere Verglasungen

6 Befinden sich Verglasungen, die bestimmungsgemäß nicht betreten werden dürfen, in einem horizontalen Abstand von weniger als 2,00 m und vertikal weniger als 0,90 m oberhalb und höchstens 0,30 m unterhalb von Arbeitsplätzen und Verkehrswegen und sind zu diesen nicht abgesperrt, müssen sie nach DIN 18008-6 durchsturzsicher sein.

7 Pauschale Glasdickenempfehlungen können hier nicht gegeben werden. Der Aufbau durchsturzsicherer Verglasungen entspricht vom Grundsatz her dem bedingt betretbarer Verglasungen mit i.d.R. etwas geringen Glasdicken.

## 8.4.8\_Ballwurfsicherheit

In Sporthallen dürfen Bauelemente, die vom Basket-, Faust-, Fuß-, Hand-, Hockey-, Medizin-, Prell-, Tennis- oder Volleyball getroffen werden können, nur dann verwendet werden, wenn sie ballwurfsicher bzw. eingeschränkt ballwurfsicher sind.

Als ballwurfsicher gelten Bauelemente, die in einer Prüfung nach DIN 18032-3 den Beschuss mit dem Handball und dem Hockeyball ohne Beeinträchtigung ihrer Festigkeit, Funktion und Sicherheit überstanden haben. Als eingeschränkt ballwurfsicher gelten sie, wenn sie den Beschuss mit dem Handball ohne Beeinträchtigung ihrer Festigkeit, Funktion und Sicherheit überstanden haben.

Unsere Sicherheitsgläser DELODUR® und SIGLA® sind bei allseitig linienförmiger Lagerung nach DIN 18032-3 bis zu folgenden maximalen Abmessungen auf Ballwurfsicherheit geprüft:

Dicke mm	Max. Abmessungen <sup>2)</sup> m	DELODUR® Prüfbericht	Prüfergebnis
6	2,8 x 4,5	78912/07-VII	eingeschränkt ballwurfsicher
8	2,8 x 6,0	78912/07-IV	ballwurfsicher
10		78912/07-V	
12		3)	
> 12			

Dicke mm	Max. Abmessungen <sup>2)</sup> m	SIGLA® <sup>1)</sup> Prüfbericht	Prüfergebnis
8	3,21 x 6,0	78912/07-II	eingeschränkt ballwurfsicher
10		78912/07-I	ballwurfsicher
12		78912/07-III	
> 12		3)	

<sup>1)</sup> 0,76 mm PVB-Folie

<sup>2)</sup> kurze x lange Kante, allseitig linienförmig gelagert

<sup>3)</sup> ohne Prüfbericht

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Je nach Nutzung und Nutzfläche der Sporthalle empfehlen wir die Verwendung unserer Sicherheitsgläser in folgenden Dicken:

Sporthalle <sup>1)</sup>	Höhe ü. OK Sportboden	Anforderung an das Glas	DELODUR®	SIGLA® <sup>2)</sup>
<b>Nutzfläche bis 21 m x 45 m und keine Hockeyspiele</b>	beliebig, auch im Deckenbereich	eingeschränkt ballwurfsicher	ab 6 mm (nur im Wandbereich)	ab 8 mm (im Wand- und Deckenbereich)
<b>sonst</b>	bis 2 m sowie hinter Hockeysportoren (Torbreite + 6 m li. u. re.) bis 4 m	ballwurfsicher	ab 8 mm	ab 10 mm
	darüber, auch im Deckenbereich	eingeschränkt ballwurfsicher	ab 6 mm (nur im Wandbereich)	ab 8 mm (im Wand- und Deckenbereich)

<sup>1)</sup> Basket-, Faust-, Fuß-, Hand-, Hockey-, Medizin-, Prell-, Tennis-, Volleyball;

<sup>2)</sup> 0,76 mm PVB-Folie

Die Vorgaben des Bauelementeherstellers (z. B. die zulässigen Schrauben-Anziehmomente) sind zu beachten. Bei ballwurfsicheren Isoliergläsern sollten die nicht unmittelbar ballwurfgefährdeten Gegenscheiben in mindestens 6 mm DELODUR®-ESG oder 8 mm SIGLA®-VSG mit zumindest gesäumten Kanten ausgeführt werden. Für die Mittelscheiben ballwurfsicherer Dreischeiben-Isoliergläser empfehlen wir mindestens 4 mm DELODUR®-ESG.

Die Tabelle ersetzt nicht die baustatische Berechnung. Zu beachten sind zumindest DIN 18008 sowie unsere Glasdickenempfehlungen im Kapitel 8.4.3 Umwehrungen ohne Absturzgefahr.

Weitere ballwurfsichere Verglasungen im Kapitel 3.3.3 Pilkington Profilit™-Profilbauglas.



## 8\_Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 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.

Max. Abmessungen Breite x Höhe (Höhe = max. Wasserstand)	SIGLA® VSG-Glasaufbau
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 maßgeschliffene (KMG) und gesäumte (KGS) 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 dem Bayerischen Merkblatt ZiE-Nr. 3A (2012-01) erstellt nach DIN 18008.

## 8.5\_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 angemessen 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.

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### Reinigungsarten

#### Während des Baufortschritts

1 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.

2 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.

3 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

5 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

6 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.

8 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 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-Reflexionsbeschichtungen) 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.

Einscheiben-Sicherheitsglas/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 im Allgemeinen nicht die gleiche extreme Planität wie normal gekühltes Spiegelglas auf. Sein Einbau ist vielfach vorgeschrieben, um gesetzlichen oder normativen Vorgaben zu genügen.

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

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.

1 Die vorgenannten veredelten und außenbeschichteten Gläser stellen hochwertige Produkte dar, die eine besondere Vorsicht und Sorgfalt bei der Reinigung erfordern.

### Weitere Hinweise

2 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 Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) führt das „Auspolieren“ von Oberflächenschäden zu einem Festigkeitsverlust. In Folge ist die Sicherheit des Bauteils nicht mehr gegeben.

### Benetzbarkeit von Isolierglas

4 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

5 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

6 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.

7 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).

## Bauliche Gegebenheiten

**Heizkörper, Heizstrahler** und **Heizgebläse** dürfen nicht direkt auf das Isolierglas einwirken. 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 Hitzesprüngen 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 weitestgehend 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

## 8\_Tabellen, Diagramme und Richtlinien

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.

### 1 **Isolierglas in großen Höhen**

Mit zunehmender Einbauhöhe und abnehmendem Außendruck verändert sich Isolierglas, es wird bikonvex.

Neben den optischen Einflüssen, wie dem Isolierglaseffekt, 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.

### 4 **Verglasungsrichtlinie**

Wir verweisen an dieser Stelle auf die BF-Merkblätter **002 Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas**, **022 Verglasungsrichtlinie**, die vom Bundesverband Flachglas e.V. erarbeitet wurden. Diese gelten für Transport, Lagerung, Einbau und Verglasung und beschreiben die notwendigen Maßnahmen, um die Dichtheit bzw. Funktionstüchtigkeit des Randverbundes dauerhaft zu erhalten.

## 8.5.1\_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 ähnlich dem des Einzelscheiben-Ausgangsprodukts. 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 ähnelt.

Das Bruchverhalten von Glas wird auch in DIN EN 12600 sowie in der Schrift GUV-SI 8027 der Unfallversicherungsträger beschrieben.

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.6\_Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen

Diese Richtlinie wurde erarbeitet vom Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks (Hadamar), vom VFF Verband Fenster + Fassade (Frankfurt/Main) und vom Bundesverband Flachglas e. V. (Troisdorf). Stand: März 2019.

### Einführung

Glaserzeugnisse im Bauwesen werden für unterschiedlichste Anwendungen produziert und verarbeitet. Grundsätzlich kann man unterscheiden zwischen Einfachgläsern (eine monolithische Scheibe oder mindestens zwei über einen Verbund zusammengefügte Scheiben) und Mehrscheiben-Isoliergläsern als Kombination mehrerer Einfachgläser mit Scheibenzwischenräumen, für die unterschiedliche spezifische technische Regeln gelten.

Je nach Produkteigenschaften müssen diese Gläser verschiedene Produktionsschritte durchlaufen. Jeder Produktionsschritt kann Einfluss auf die visuelle Qualität der Gläser nehmen. So gibt es bereits bei der Herstellung des Einfachglases unvermeidbare optische Erscheinungen, die nur durch visuelle Kontrollen mit Aussondern von fehlerhaften Teilen reduziert werden können. Dies gilt auch für alle nachfolgenden Verarbeitungsschritte.

Diese Richtlinie soll visuelle Qualitäten von Glas beschreiben, die ein akzeptables Kosten-/Nutzenverhältnis erlauben. In jedem Fall wird empfohlen, dass sich Vertragsparteien über das zu liefernde Qualitätsniveau verständigen (z. B. durch eindeutige Vorgabe in einem Leistungsverzeichnis). Die Richtlinie erfüllt mindestens die Anforderungen in Anhang F der EN 1279-1: 2018 und definiert ein Standardqualitätsniveau.

Anforderungen, die über diese Standardqualität hinausgehen, sind gesondert zu vereinbaren.

### 8.6.1\_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 den Tabellen nach Abschnitt 8.6.3 angegebenen Zulässigkeiten.

Bewertet wird die im eingebauten Zustand verbleibende lichte Glasfläche. Glaserzeugnisse in der Ausführung mit beschichteten Gläsern, in der Masse eingefärbten Gläsern, Verbundgläsern oder vorgespannten Gläsern (Einscheiben-Sicherheitsglas, teilvorgespanntes Glas) können ebenfalls mit Hilfe der Tabellen nach Abschnitt 8.6.3 beurteilt werden.

Schaltbare/dimmbare Gläser und Gläser mit eingebauten, beweglichen Vorrichtungen sind im transparenten/hellen Zustand zu bewerten.

Die Richtlinie gilt nicht für Glas in Sonderausführungen, wie z. B. Glaserzeugnisse unter Verwendung von Ornamentglas, Drahtglas, Sicherheits-Sondergläser (VSG und VG aus mehr als zwei Scheiben), Brandschutzgläser und nicht transparente Glaserzeugnisse. Diese Glaserzeugnisse sind in Abhängigkeit der verwendeten Materialien, der Produktionsverfahren und der entsprechenden Herstellerhinweise zu beurteilen. Eingebaute Elemente im Scheibenzwischenraum (SZR) oder im Verbund werden nicht beurteilt.

Die Bewertung der visuellen Qualität der Kanten von Glaserzeugnissen ist nicht Gegenstand dieser Richtlinie. Für freie Glaskanten entfällt das Betrachtungskriterium Falzzone; stattdessen gilt mindestens die Beurteilung für Randzone oder gesonderte Vereinbarung. Der geplante Verwendungszweck ist bei der Bestellung anzugeben.

Für die Betrachtung von Glasfassaden in der Außenansicht müssen besondere Bedingungen vereinbart werden.

### 8.6.2\_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 Gläser gemäß den Tabellen nach Abschnitt 8.6.3 ist aus einem Abstand von mindestens 1 m von innen nach außen in einer Zeitdauer von bis zu 1 Minute je m<sup>2</sup> und aus einem Betrachtungswinkel, der der allgemeinen Raumnutzung entspricht (im Bereich von Senkrecht bis zu 30° zur Glasfläche), vorzunehmen. Geprüft wird vorzugsweise bei diffusem Tageslicht (wie z. B. bedecktem Himmel) ohne direktes Sonnenlicht oder künstliche Beleuchtung. Für die Bewertung im Produktionsprozess sind diese Bedingungen zu simulieren.

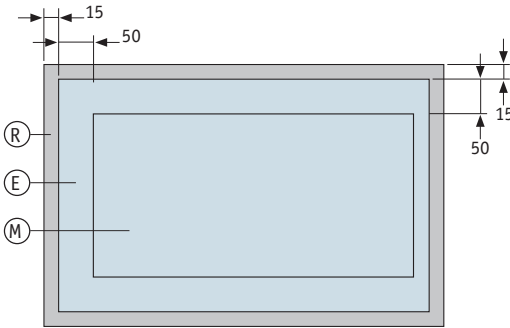
Die Gläser innerhalb von Räumlichkeiten (Innenverglasungen) sollen bei normaler (diffuser), für die Nutzung der Räume vorgesehener Ausleuchtung, unter einem Betrachtungswinkel vorzugsweise senkrecht zur Oberfläche geprüft werden. Änderungen der Beleuchtung in Räumlichkeiten, z. B. durch die Installation neuer Beleuchtungskörper, können den optischen Eindruck der Gläser verändern.

Eine eventuelle Beurteilung von außen nach innen erfolgt im eingebauten Zustand unter üblichen Betrachtungsabständen. Prüfbedingungen und Betrachtungsabstände aus Vorgaben in Produktnormen für die betrachteten Glaserzeugnisse können hiervon abweichen. Die in diesen Produktnormen beschriebenen Prüfbedingungen sind am Objekt oft nicht einzuhalten.

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.6.3\_Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glaserzeugnissen für das Bauwesen

### 8.6.3.1\_Zonen zur Beurteilung der visuellen Qualität



**R = Falzzone (engl. rabbet):** Bereich von 15 mm der normalerweise vom Rahmen abgedeckt wird (mit Ausnahme von mechanischen Kantenbeschädigungen keine Einschränkungen – siehe auch Abschnitt 8.6.4.1.3) Für freie Glaskanten entfällt das Betrachtungskriterium Falzzone (s. o.).

**E = Randzone (engl. edge):** Bereich am Rand der sichtbaren Fläche, mit einer Breite von 50 mm. Für Glaskanten < 500 mm sind 1/10 der Glaskantenlängen als Randzone anzusetzen.

**M = Hauptzone (engl. main):** Der übrige Bereich

### 8.6.3.2\_Zulässige Merkmale für Zweischeiben-Isolierglas aus Kombination von Floatglas, ESG, TVG, jeweils beschichtet oder unbeschichtet

Zone	Größe der Fehler (ohne Höfe, Ø in mm)	Größe der Scheibe S (m <sup>2</sup> )			
		S ≤ 1	1 < S ≤ 2	2 < S ≤ 3	S > 3
R	Alle Größen	Uneingeschränkt			
E	Ø ≤ 1	Zulässig sind maximal 2 in einem Bereich mit Ø ≤ 20 cm			
	1 < Ø ≤ 3	4	1 je Meter umlaufender Kantenlänge		
	Ø > 3	Nicht zulässig			
M	Ø ≤ 2	2	3	5	5 + 2 je zusätzlichem m <sup>2</sup> über 3 m <sup>2</sup>
		Zulässig ist maximal 1 in einem Bereich mit Ø ≤ 50 cm			
	Ø > 2	Nicht zulässig			

Tabelle 1: Zulässige Anzahl punktförmiger Fehler

Zone	Größe und Art ( $\emptyset$ in mm)	Größe der Scheibe S (m <sup>2</sup> )	
		S ≤ 1	S > 1
R	Alle	Uneingeschränkt	
E	Punkte $\emptyset \leq 1$	Zulässig sind 3 in jedem Bereich mit $\emptyset \leq 20$ cm	
	Punkte $1 < \emptyset \leq 3$	4	1 je umlaufenden m Kantenlänge
	Flecken $\emptyset \leq 17$	1	
	Punkte $\emptyset > 3$ und Flecken $\emptyset > 17$	Nicht zulässig	
M	Punkte $\emptyset \leq 1$	Zulässig sind 3 in jedem Bereich mit $\emptyset \leq 20$ cm	
	Punkte $1 < \emptyset \leq 3$	Nicht zulässig	
	Punkte $\emptyset > 3$ und Flecken $\emptyset > 17$	Nicht zulässig	

Tabelle 2: Zulässige Anzahl von Rückständen (Punkte und Flecken)

Zone	Einzellänge mm	Summe der Einzellängen mm
R	Uneingeschränkt	
E	≤ 30	≤ 90
M	≤ 15	≤ 45

Tabelle 3: Zulässige Anzahl von Kratzern

Haarkratzer sind nicht gehäuft erlaubt.

Die Zulässigkeiten erhöhen sich im eingebauten Zustand in den Längen um 25% der oben genannten Werte. Das Ergebnis wird stets aufgerundet auf volle 5 mm. Vorhandene Störfelder (Hof) dürfen nicht größer als 3 mm sein. Zulässig in der Falzzone R sind: Außenliegende flache Randbeschädigungen bzw. Muscheln, die die Festigkeit des Glases nicht beeinträchtigen und die Randverbundbreite nicht überschreiten sowie innenliegende Muscheln ohne lose Scherben, die durch Dichtungsmasse ausgefüllt sind.

### 8.6.3.3\_Zulässigkeiten für Dreifach-Isolierglas, Verbundglas (VG) und Verbund-Sicherheitsglas (VSG)

Die Zulässigkeiten der Zone E und M in den Tabellen 1 bis 3 erhöhen sich in der Häufigkeit je zusätzlicher Glaseinheit und je Verbundglaseinheit um 25% der oben genannten Werte. Das Ergebnis wird stets aufgerundet.

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.6.3.4\_Zulässigkeiten für monolithische Einfachgläser

Die Zulässigkeiten der Zone E und M in den Tabellen 1 bis 3 reduzieren sich in der Häufigkeit um 25 % der oben genannten Werte. Das Ergebnis wird stets aufgerundet.

## 8.6.3.5\_Zusätzliche Anforderungen bei thermisch behandelten Gläsern

Für Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) und teilvorgespanntes Glas (TVG) sowie Verbundglas (VG) und Verbund-Sicherheitsglas (VSG) aus ESG und/oder TVG gilt:

- Die lokale Welligkeit auf der Glasfläche – außer bei ESG aus Ornamentglas und TVG aus Ornamentglas – darf 0,3 mm bezogen auf eine Messstrecke von 300 mm nicht überschreiten.
- 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 Nennstärke < 6 mm können größere Verwerfungen auftreten.

Für geklebte Glaskonstruktionen sind in der Regel höhere Anforderungen erforderlich, um die Vorgaben der Zulassung bezüglich Geometrie der Klebefuge einhalten zu können.

## 8.6.4\_Weitere visuelle Aspekte zur visuellen Beurteilung von Glas im Bauwesen

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 Tabellen nach Abschnitt 8.6.3 uneingeschränkt anwendbar sind. Unter Umständen ist eine produktbezogene Beurteilung erforderlich. In solchen Fällen, z.B. bei Sonderverglasungen, sind die besonderen Anforderungsmerkmale in Abhängigkeit der Nutzung und der Einbausituation zu bewerten. Bei Beurteilung bestimmter Merkmale sind die produktspezifischen Eigenschaften zu beachten.

## 8.6.4.1\_Visuelle Eigenschaften von Glaserzeugnissen

### 8.6.4.1.1\_Eigenfarbe

Alle bei Glaserzeugnissen verwendeten Materialien haben rohstoffbedingte Eigenfarben, die 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 Farbeindrucks sind aufgrund des Eisenoxidgehalts des Glases, des Beschichtungsprozesses, der Beschichtung sowie durch Veränderungen der Glasdicken und des Scheibenaufbaus möglich und nicht zu vermeiden.

### 8.6.4.1.2\_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 V.03 „Farbgleichheit transparenter Gläser im Bauwesen“)

### 8.6.4.1.3\_Bewertung des sichtbaren Bereiches des Isolierglas-Randverbundes, Geradheit der Abstandhalter

Im sichtbaren Bereich des Randverbundes und somit außerhalb der lichten Glasfläche können bei Isolierglas an Glas und Abstandhalterraahmen 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/des Abstandhalter(s) zur geraden Glaskante oder zu weiteren Abstandhaltern (z. B. bei Dreifach-Wärmedämmglas) betragen bis zu einer Kantenlänge von:

< 2,5 m	3 mm
2,5 m – 3,5 m	4 mm
> 3,5 m	5 mm

Die Abweichungen dürfen nicht 2 mm je 20 cm Kantenlänge überschreiten. 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 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.6.4.1.4\_Isolierglas mit innenliegenden Sprossen

1 Durch klimatische Einflüsse (z. B. Isolierglaseffekt) sowie Erschütterungen oder manuell angeregte Schwingungen können zeitweilig bei Sprossen Klappergeräusche entstehen.

Sichtbare Sägeschnitte sind herstellungsbedingt. Größere Farbablösungen sind im Schnittbereich nicht zulässig.

2 Abweichungen von der Rechtwinkligkeit und Versatz innerhalb der Feldeinteilungen sind unter Berücksichtigung der Fertigungs- und Einbautoleranzen und des Gesamteindrucks zu beurteilen.

3 Auswirkungen aus temperaturbedingten Längenänderungen bei Sprossen im Scheibenzwischenraum können grundsätzlich nicht vermieden werden. Ein herstellungsbedingter Sprossenversatz ist nicht komplett vermeidbar.

## 8.6.4.1.5\_Außenflächenbeschädigung

4 Bei mechanischen oder chemischen Außenflächenverletzungen, die nach dem Verglasen erkannt werden, ist die Ursache zu klären. Solche Beanstandungen können auch nach Abschnitt 8.6.3 beurteilt werden.

Im Übrigen gelten u. a. folgende Normen und Richtlinien:

- Technische Richtlinien des Glaserhandwerks
- VOB/C ATV DIN 18361 „Verglasungsarbeiten“
- Produktnormen für die betrachteten Glasprodukte
- Merkblatt zur Glasreinigung, herausgegeben u. a. vom Bundesverband Flachglas e. V.
- Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas, herausgegeben u. a. vom Bundesverband Flachglas e. V.

6 und die jeweiligen technischen Angaben und die gültigen Einbauvorschriften der Hersteller.

## 8.6.4.1.6\_Physikalische Merkmale

7 Für eine Reihe unvermeidbarer physikalischer Phänomene, die sich in der lichten Glasfläche bemerkbar machen können, können keine Beurteilungskriterien im Rahmen dieser Richtlinie definiert werden.

Dazu zählen:

- Interferenzerscheinungen
- Isolierglaseffekt
- Anisotropien
- Kondensation auf den Scheiben-Außenflächen (Taufwasserbildung)
- Benetzbarkeit von Glasoberflächen

## 8.6.4.2\_Begriffserläuterungen

### 8.6.4.2.1\_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.

### 8.6.4.2.2\_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 anderen Höhenlagen, bei Temperaturänderungen und Schwankungen des barometrischen Luftdruckes (Hoch- und Tiefdruck) ergeben sich zwangsläufig konkave oder 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.

### 8.6.4.2.3\_Anisotropien

Anisotropien sind ein physikalischer Effekt bei wärmebehandelten Gläsern, resultierend aus der internen Spannungsverteilung. Eine abhängig vom Blickwinkel entstehende Wahrnehmung dunkelfarbiger Ringe oder 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 zueinander stehenden Glasflächen stärker bemerkbar.

## 8\_Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.6.4.2.4\_Kondensation auf Scheiben-Außenflächen (Tauwasserbildung)

1 Kondensat (Tauwasser) kann sich auf den äußeren Glasoberflächen dann bilden, wenn die Glasoberfläche kälter ist als die angrenzende Luft (z. B. beschlagene PKW-Scheiben).

2 Die Tauwasserbildung auf den äußeren Oberflächen einer Glasscheibe wird durch den  $U_g$ -Wert, die Luftfeuchtigkeit, die Luftströmung und die Innen- und Außentemperatur bestimmt.

3 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.

4 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.

### 8.6.4.2.5\_Benetzbarkeit von Glasoberflächen

5 Die Benetzbarkeit der Glasoberflächen kann z. B. durch Abdrücke von Rollen, Fingern, Etiketten, Papiermaserungen, Vakuumsaugern, durch Dichtstoffreste, Silikonbestandteile, Glättmittel, Gleitmittel oder Umwelteinflüsse unterschiedlich sein. Bei feuchten Glasoberflächen infolge Tauwasser, Regen oder Reinigungswasser kann die unterschiedliche Benetzbarkeit sichtbar werden.



#### Hinweis

6 Neben der hier wiedergegebenen Richtlinie enthält Anhang F der Isolierglasnorm DIN EN 1279-1:2018-10 ebenfalls Anforderungen an die visuelle Qualität. Die Unterschiede zur Richtlinie sind:

- Anhang F der DIN EN 1279-1:2018-10 gilt nicht für Einfachglas,
- der Betrachtungsabstand beträgt dort 3 m und
- bei einigen Merkmalkategorien gelten andere Zulässigkeiten.

8 Ob im Reklamationsfall eine Beurteilung nach Richtlinie oder nach Anhang F erfolgen soll, hängt davon ab, was im Kaufvertrag vereinbart ist. Um Missverständnisse zu vermeiden, sollte die Beurteilungsbasis in der Auftragsbestätigung kommuniziert und im Kaufvertrag vereinbart werden.

## 8.7\_Gesetzliche Bestimmungen, Normen und Regelwerke

### 8.7.1\_Bauordnungsrecht

#### 8.7.1.1\_Landesbauordnungen

Bauordnungsrecht ist Landesrecht. Daher hat jedes Bundesland seine eigene **Landesbauordnung (LBO)**. Diese ist i. d. R. als kostenfreier Download über das Internet-Angebot des Staats- oder Landesbauministeriums oder über das landeseigene Gesetzesportal erhältlich. Übersicht über die Gesetzesportale siehe z. B. [de.wikipedia.org/wiki/Landesrecht#Weblinks](http://de.wikipedia.org/wiki/Landesrecht#Weblinks).

Die **Musterbauordnung (MBO)** ist Grundlage der 16 Landesbauordnungen. Sie wurde in 2016 novelliert, um das EuGH-Urteil C-100/13 vom 16.10.2014 umzusetzen (MBO'16). Alle Bundesländer haben mittlerweile ihre Landesbauordnungen an die MBO'16 angepasst. Kostenfreier Download z. B. über das Informationssystem der Bauministerkonferenz unter [www.bauministerkonferenz.de](http://www.bauministerkonferenz.de) > Öffentlicher Bereich > Mustervorschriften / Mustererlasse > Bauaufsicht / Bautechnik > Mustervorschriften und Mustererlasse > Musterbauordnung MBO.

#### 8.7.1.2\_Bauordnungsrechtlich relevante Listen und Verzeichnisse

##### Technische Baubestimmungen

Gemäß § 85a MBO'16 sind die Technischen Baubestimmungen zu beachten. Diese werden vom jeweils zuständigen Landesbauministerium in der **Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VwV TB)** bekannt gemacht und per Erlass bauaufsichtlich eingeführt.

Die glasrelevanten Baubestimmungen sind darin im VwV TB-Abschnitt A1.2.7 zu finden. Die zugehörigen Anlagen sind zu beachten. Die VwV TB ist i. d. R. als kostenfreier Download erhältlich über das Online-Angebot des Staats- oder Landesbauministeriums oder über das landeseigene Gesetzesportal.

In der **Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB)** wurden die Inhalte der ehemaligen Musterliste der Technischen Baubestimmungen (MLTB) und Bauregellisten (BRL) (s.u.) europarechtskonform zusammengefasst, um zusammen mit der MBO'16 das EuGH-Urteil C-100/13 vom 16.10.2014 umzusetzen. Die MVVTB ist Grundlage der 16 landeseigenen VwV TB. Sie wird in regelmäßigen Abständen überarbeitet und ist in der aktuellen Ausgabe 2021/1 als kostenfreier Download erhältlich unter [www.dibt.de/de/service/bekanntmachungen](http://www.dibt.de/de/service/bekanntmachungen) > Technische Baubestimmungen

## 8\_Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### Verzeichnis der allgemeinen Bauartgenehmigungen und bauaufsichtlichen Zulassungen

1 Eine Übersicht über die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) erteilten **allgemeinen Bauartgenehmigungen (aBG)** und **allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ)** für Glas im Bauwesen ist als kostenfreier Download erhältlich unter [www.dibt.de/fileadmin/verzeichnisse/NAT\\_n/vSVA\\_70.pdf](http://www.dibt.de/fileadmin/verzeichnisse/NAT_n/vSVA_70.pdf). Über die Zulassungsnummern lassen sich die Dokumente kostenfrei herunterladen.

### PÜZ-Verzeichnis

2 Im PÜZ-Verzeichnis werden alle nach §25 MBO/LBO zugelassenen **Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen (PÜZ)** aufgeführt. Kostenfreier Download unter [www.dibt.de/de/service/listen-und-verzeichnisse](http://www.dibt.de/de/service/listen-und-verzeichnisse) > PÜZ Verzeichnis.

## 8.7.2\_Bauproduktenrecht

### 8.7.2.1\_Bauproduktenverordnung

Die Verordnung EU Nr. 305/2011 (**BauPVO, Bauproduktenverordnung**) ist in korrigierter und konsolidierter Fassung kostenfrei als Download erhältlich unter [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu) > DE Der Zugang zum EU-Recht > Schnellsuche > 02011R0305

### 8.7.2.2\_Bauproduktenrechtlich relevante Listen und Verzeichnisse

#### Liste der harmonisierten Europäischen Normen

Eine Übersicht über die im Amtsblatt der EU aktuell bekannt gemachten **harmonisierten Europäischen Normen (hEN)** ist als kostenfreier Download erhältlich unter [www.dibt.de/de/service/listen-und-verzeichnisse](http://www.dibt.de/de/service/listen-und-verzeichnisse) > hEN- und EAD-Listen

#### Liste der Europäischen Bewertungsdokumente

Eine Übersicht über die im Amtsblatt der EU aktuell bekannt gemachten **Europäischen Bewertungsdokumente (EAD, European Assessment Documents)** ist als kostenfreier Download erhältlich unter [www.dibt.de/de/service/listen-und-verzeichnisse](http://www.dibt.de/de/service/listen-und-verzeichnisse) > hEN- und EAD-Listen

#### Datenbank notifizierter Stellen

In der Datenbank NANDO der Europäischen Kommission kann nach **notifizierten Stellen (NB, Notified Bodies)** gesucht werden, die nach BauPVO notifizierte Produktzertifizierungsstellen, Zertifizierungsstellen oder Prüflabore sind. Siehe [webgate.ec.europa.eu/single-market-compliance-space/notified-bodies](http://webgate.ec.europa.eu/single-market-compliance-space/notified-bodies)

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.7.3 Normen und Technische Regeln

### Normen des DIN, CEN und ISO

Bezug z. B. über Beuth Verlag GmbH, Berlin, [www.beuth.de](http://www.beuth.de).

**DIN EN 81-20**, Ausgabe: 2020-06

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Aufzüge für den Personen- und Gütertransport – Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge

**DIN EN 81-50**, Ausgabe: 2020-06

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Prüfungen – Teil 50: Konstruktionsregeln, Berechnungen und Prüfungen von Aufzugskomponenten

**DIN EN 356**, Ausgabe: 2000-02

Glas im Bauwesen – Sicherheitssonderversglasung – Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen manuellen Angriff

**DIN EN 410**, Ausgabe: 2011-04

Glas im Bauwesen – Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen

**DIN EN 572-1**, Ausgabe: 2016-06

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 1: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften

**DIN EN 572-2**, Ausgabe: 2012-11

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 2: Floatglas

**DIN EN 572-3**, Ausgabe: 2012-11

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 3: Poliertes Drahtglas

**DIN EN 572-4**, Ausgabe: 2012-11

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 4: Gezogenes Flachglas

**DIN EN 572-5**, Ausgabe: 2012-11

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 5: Ornamentglas

**DIN EN 572-6**, Ausgabe: 2012-11

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 6:  
Drahtornamentglas

**DIN EN 572-7**, Ausgabe: 2012-11

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 7:  
Profilbauglas mit oder ohne Drahteinlage

**DIN EN 572-8**, Ausgabe: 2016-06

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: 2011-04 sowie 2025-01

Glas im Bauwesen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten  
(U-Wert) – Berechnungsverfahren

**DIN EN 674**, Ausgabe: 2011-09

Glas im Bauwesen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten  
(U-Wert) – Verfahren mit dem Plattengerät

**DIN EN 675**, Ausgabe: 2011-09

Glas im Bauwesen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten  
(U-Wert) – Wärmestrommesser-Verfahren

**DIN EN ISO 717-1**, Ausgabe: 2021-05

Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen –  
Teil 1: Luftschalldämmung

**DIN EN 1036-1**, Ausgabe: 2008-03

Glas im Bauwesen – Spiegel aus silberbeschichtetem Floatglas für den  
Innenbereich – Teil 1: Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

**DIN EN 1036-2**, Ausgabe: 2008-05

Glas im Bauwesen – Spiegel aus silberbeschichtetem Floatglas für den  
Innenbereich – Teil 2: Konformitätsbewertung – Produktnorm

**DIN EN 1063**, Ausgabe: 2000-01

Glas im Bauwesen – Sicherheitssonderversglasung – Prüfverfahren und  
Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

**DIN EN 1096-1**, Ausgabe: 2012-04

Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas – Teil 1: Definitionen und Klasseneinteilung

**DIN EN 1096-2**, Ausgabe: 2012-04

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: 2012-04

Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas – Teil 3: Anforderungen an und Prüfverfahren für die Beschichtungen der Klassen C und D

**DIN EN 1096-4**, Ausgabe: 2018-11

Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas – Teil 4: Bewertung der Konformität/Produktnorm

**DIN EN 1096-5**, Ausgabe: 2016-06

Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas – Teil 5: Prüfverfahren und Klasseneinteilung für das Selbstreinigungsverhalten von beschichteten Glasoberflächen

**DIN 1249-11**, Ausgabe: 2025-02

Flachglas im Bauwesen – Glaskanten – Begriffe, 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: 2018-10

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 1: Allgemeines, Systembeschreibung, Austauschregeln, Toleranzen und visuelle Qualität

**DIN EN 1279-2**, Ausgabe: 2018-10

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 2: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Feuchtigkeitsaufnahme

**DIN EN 1279-3**, Ausgabe: 2018-10

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 3: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Gasverluste und Grenzabweichungen für die Gaskonzentration

**DIN EN 1279-4**, Ausgabe: 2018-10

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 4: Verfahren zur Prüfung der physikalischen Eigenschaften der Komponenten des Randverbundes und der Einbauten

**DIN EN 1279-5**, Ausgabe: 2018-10

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 5: Produktnorm

**DIN EN 1279-6**, Ausgabe: 2021-05 (und 2018-10)

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 6: Werkseigene Produktionskontrolle und wiederkehrende Prüfungen

**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

**DIN EN 1627**, Ausgabe: 2021-11

Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

**DIN EN 1628**, Ausgabe: 2021-11

Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung

**DIN EN 1629**, Ausgabe: 2021-11

Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung

**DIN EN 1630**, Ausgabe: 2021-11

Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und 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 1863-1**, Ausgabe: 2012-02 (und 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 EN 1990 + NA**, Ausgabe: 2021-10 und NA Ausgabe: 2010-12 sowie Änderung NA/A1 Ausgabe: 2024-05

Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung + Nationaler Anhang

**DIN EN 1991-1-1 + NA**, Ausgabe: 2010-12 und Änderung

NA/A1 Ausgabe: 2015-05

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau + Nationaler Anhang

**DIN EN 1991-1-3 + NA**, Ausgabe: 2010-12, 2019-04 und Änderung A1, Ausgabe: 2015-12

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten + Nationaler Anhang

**DIN EN 1991-1-4 + NA**, Ausgabe: 2010-12

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten + Nationaler Anhang

**DIN 4108-2**, Ausgabe: 2013-02

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

**DIN 4108-3**, Ausgabe: 2024-03

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

**DIN 4108-4**, Ausgabe: 2020-11 (und 2017-03)

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

**DIN V 4108-6**, Ausgabe: 2003-06 und Berichtigung 1, Ausgabe: 2004-03

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs

**DIN 4108 Beiblatt 2**, Ausgabe: 2019-06

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Beiblatt 2: Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele

**DIN 4109-1**, Ausgabe: 2018-01

Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen

**DIN 4109-35**, Ausgabe: 2016-07 und Änderung A1, Ausgabe: 2019-12

Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden

**DIN 4426**, Ausgabe: 2017-01

Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen – Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege – Planung und Ausführung

**DIN V 4701-10**, Ausgabe: 2003-08

Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen – Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung

**DIN 5034-1**, Ausgabe: 2021-08

Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Begriffe und Mindestanforderungen

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

**DIN 5034-2**, Ausgabe: 2021-08  
Tageslicht in Innenräumen – Teil 2: Grundlagen

**DIN 5034-3**, Ausgabe: 2021-08  
Tageslicht in Innenräumen – Teil 3: Berechnung

**DIN 5034-5**, Ausgabe: 2021-08  
Tageslicht in Innenräumen – Teil 5: Messung

**DIN 5034-6**, Ausgabe: 2021-08  
Tageslicht in Innenräumen – Teil 6: Vereinfachte Bestimmung zweckmäßiger Abmessungen von Oberlichtöffnungen in Dachflächen

**DIN 6169-1**, Ausgabe: 1976-01  
Farbwiedergabe – Allgemeine Begriffe

**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: 2020-10 (und 2006-12)  
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1: Allgemeines

**DIN EN ISO 10077-2**, Ausgabe: 2025-06  
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen

**DIN EN ISO 10140-1**, Ausgabe: 2021-09 (und 2016-12)  
Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte

**DIN EN ISO 10140-2**, Ausgabe: 2021-09  
Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 2: Messung der Luftschalldämmung

**DIN EN ISO 10140-4**, Ausgabe: 2021-09  
Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 4: Messverfahren und Anforderungen

**ISO 11485-1**, Ausgabe: 2011-12  
Glass in building – Curved glass – Part 1: Terminology and definitions

**ISO 11485-2**, Ausgabe: 2011-12

Glass in building – Curved glass – Part 2: Quality requirements

**ISO 11485-3**, Ausgabe: 2014-09

Glass in building – Curved glass – Part 3: Requirements for curved tempered and curved laminated safety glass

**DIN EN ISO 11664-4**, Ausgabe: 2020-03

Farbmetrik – Teil 4: CIE 1976 L\*a\*b\* Farbraum

**DIN EN 12150-1**, Ausgabe: 2020-07 (und 2000-11)

Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung

**DIN EN 12150-2**, Ausgabe: 2005-01

Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas – Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

**DIN EN 12488**, Ausgabe: 2016-11

Glas im Bauwesen – Empfehlungen für die Verglasung – Verglasungsgrundlagen für vertikale und geneigte Verglasungen

**DIN EN ISO 12543-1**, Ausgabe: 2022-03 (und 1998-08)

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung von Bestandteilen

**DIN EN ISO 12543-2**, Ausgabe: 2022-03 (und 1998-08)

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 2: Verbund-Sicherheitsglas

**DIN EN ISO 12543-3**, Ausgabe: 2022-03 (und 1998-08)

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 3: Verbundglas

**DIN EN ISO 12543-4**, Ausgabe: 2022-03 (und 1998-08)

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 4: Verfahren zur Prüfung der Beständigkeit

**DIN EN ISO 12543-5**, Ausgabe: 2023-12 (und 1998-08)

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 5: Maße und Kantenbearbeitung

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

**DIN EN ISO 12543-6**, Ausgabe: 2022-03 (und 1998-08)

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 6:  
Aussehen

**DIN EN 12600**, Ausgabe: 2003-04

Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch – Verfahren für die Stoßprüfung  
und Klassifizierung von Flachglas

**DIN EN ISO 12631**, Ausgabe: 2018-01

Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden – Berechnung des  
Wärmedurchgangskoeffizienten

**DIN EN 12758**, Ausgabe: 2023-07

Glas im Bauwesen – Glas und Luftschalldämmung – Produktbeschreibungen,  
Bestimmung der Eigenschaften und Erweiterungsregeln

**DIN EN 12898**, Ausgabe: 2019-06

Glas im Bauwesen – Bestimmung des Emissionsgrades

**DIN EN 13022-1**, Ausgabe: 2014-08

Glas im Bauwesen – Geklebte Verglasungen – Teil 1: Glasprodukte für SSG-  
Systeme – Einfach- und Mehrfachverglasungen mit und ohne Abtragung des  
Eigengewichtes

**DIN EN 13022-2**, Ausgabe: 2014-08

Glas im Bauwesen – Geklebte Verglasungen – Teil 2: Verglasungsvorschriften

**DIN EN 13024-1**, Ausgabe: 2012-02 (und 2002-08)

Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheiben-  
Sicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung

**DIN EN 13024-2**, Ausgabe: 2005-01

Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Borosilicat-Einscheiben-  
Sicherheitsglas – Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

**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 13541**, Ausgabe: 2012-06

Glas im Bauwesen – Sicherheitssonderverglasung – Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen Sprengwirkung

**DIN EN 13659**, Ausgabe: 2015-07

Abschlüsse außen – Leistungs- und Sicherheitsanforderungen

**DIN EN ISO 13788**, Ausgabe: 2013-05

Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren – Berechnungsverfahren

**DIN EN 13830**, Ausgabe: 2020-11 (und 2003-11)

Vorhangfassaden – Produktnorm

**DIN EN 14179-1**, Ausgabe: 2016-12, 2005-09 (und prEN 2001)

Glas im Bauwesen – Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung

**DIN EN 14179-2**, Ausgabe: 2005-08

Glas im Bauwesen – Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas – Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

**DIN EN 14351-1**, Ausgabe: 2016-12

Fenster- und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit

**DIN EN 14351-2**, Ausgabe: 2019-01

Fenster- und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Teil 2: Innentüren

**DIN EN 14428**, Ausgabe: 2019-07 (und 2008-04)

Duschabtrennungen – Funktionsanforderungen und Prüfverfahren

**DIN EN ISO 14438**, Ausgabe: 2002-09

Glas im Bauwesen – Bestimmung des Energiebilanz-Wertes – Berechnungsverfahren

## 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

**DIN EN 14449**, Ausgabe: 2005-07

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Konformitätsbewertung/Produktnorm

**DIN EN 14501**, Ausgabe: 2025-04

Abschlüsse – Thermischer und visueller Komfort – Leistungsanforderungen und Klassifizierung

**DIN EN 16165**, Ausgabe: 2023-02

Bestimmung der Rutschhemmung von Fußböden – Ermittlungsverfahren

**DIN EN ISO 16283-1**, Ausgabe: 2018-04

Akustik – Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen am Bau – Teil 1: Luftschalldämmung

**DIN EN 16477-1**, Ausgabe: 2017-07

Glas im Bauwesen – Lackiertes Glas – Teil 1: Anforderungen

**DIN EN 16612**, Ausgabe: 2019-12

Glas im Bauwesen – Bestimmung des Belastungswiderstandes von Glasscheiben durch Berechnung

**DIN EN 16613**, Ausgabe 2025-08

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbundsicherheitsglas – Bestimmung der viskoelastischen Eigenschaften von Zwischenschichten

**DIN EN 17037**, Ausgabe: 2022-05

Tageslicht in Gebäuden

**DIN EN 17635**, Ausgabe: 2023-02

Glas im Bauwesen – Brucheigenschaften – Anforderungen und Bewertungsmethoden

**DIN EN 17940**, Ausgabe 2025-05

Glas im Bauwesen – Folien-Zwischenlagen für die Herstellung von Verbundglas

**DIN 18008-1**, Ausgabe: 2020-05

Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen

**DIN 18008-2**, Ausgabe: 2020-05

Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen

**DIN 18008-3**, Ausgabe: 2013-07

Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln –  
Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen

**DIN 18008-4**, Ausgabe: 2013-07

Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln –  
Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen

**DIN 18008-5**, Ausgabe: 2013-07

Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln –  
Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen

**DIN 18008-6**, Ausgabe: 2018-02

Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln –  
Teil 6: Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen  
betretbare Verglasungen und an durchsturzsichere Verglasungen

**DIN 18032-3**, Ausgabe: 2023-12

Sporthallen – Hallen und Räume für Sport und Mehrzwecknutzung –  
Teil 3: Prüfung der Ballwurfsicherheit

**DIN 18111-1**, Ausgabe: 2018-10

Türzargen – Stahlzargen – Teil 1: Standardzargen (1-schalig und 2-schalig)  
für gefälzte Türen in Mauerwerkswänden und Ständerwerkswänden

**DIN 18361**, Ausgabe: 2023-09

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine  
Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Verglasungsarbeiten

**DIN 18545**, Ausgabe: 2022-01

Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen – Anforderungen an  
Glasfalze und Verglasungssysteme

**DIN V 18599-2**, Ausgabe: 2018-09

Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und  
Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und  
Beleuchtung – Teil 2: Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von  
Gebäudezonen

**DIN V 18599-4**, Ausgabe: 2018-09

Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und  
Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und  
Beleuchtung – Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

## 8\_Tabellen, Diagramme und Richtlinien

**DIN V 18599-10**, Ausgabe: 2018-09

Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

1

**DIN 32622**, Ausgabe: 2006-09

Aquarien aus Glas – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung

2

**DIN EN ISO 52022-1**, Ausgabe: 2018-01

Energieeffizienz von Gebäuden – Wärmetechnische, solare und tageslichtbezogene Eigenschaften von Bauteilen und Bauelementen – Teil 1:

Vereinfachtes Berechnungsverfahren zur Ermittlung der solaren und tageslichtbezogenen Eigenschaften von Sonnenschutz in Kombination mit Verglasungen

3

**DIN EN ISO 52022-3**, Ausgabe: 2018-01

Energieeffizienz von Gebäuden – Wärmetechnische, solare und tageslichtbezogene Eigenschaften von Bauteilen und Bauelementen – Teil 3:

Detailliertes Berechnungsverfahren zur Ermittlung der solaren und tageslichtbezogenen Eigenschaften von Sonnenschutz in Kombination mit Verglasungen

4

**DIN 52338**, Ausgabe: 2016-10

Prüfverfahren für Flachglas im Bauwesen – Kugelfallversuch für Verbundglas

5

6

7

8

## ETA- und EAD-Datenbanken der Europäischen Organisation für Technische Zulassungen (EOTA), Brüssel

Kostenfreie Recherche nach ETAs (European Technical Assessments, Europäisch Technischen Bewertungen) unter [www.eota.eu/etassessments](http://www.eota.eu/etassessments). Bezug der ETAs über die jeweiligen ETA-Inhaber.

Kostenfreier Download von EADs (European Assessment Documents, Europäische Bewertungsdokumente) unter [www.eota.eu/eads](http://www.eota.eu/eads). Wichtige glas-spezifische EADs sind u.a.:

090010-00-0404	Bonded glazing kits and bonding sealants (Geklebte Glaskonstruktionen und Klebstoffe, Nachfolge der ETAG 002)
090017-00-0404	Point supported vertical glazing (Punktgestützte Vertikalverglasung)
090035-00-0404	Insulated glass unit with structural sealant punctually anchored (Isolierglaselement mit tragender Verklebung und punktgestützter Befestigung)
090040-00-0404	Cantilevered structural glass railing/balustrade (Einseitig eingespannte Brüstungsverglasungen)
220025-00-0401	Cantilevered Structural horizontal glazing, structural glass canopy/roof (Horizontal auskragende tragende Verglasung, tragendes Glasvordach/Dach)
300007-00-0404	Special mirrors (Spezialspiegel)
300008-00-0404	Thermally curved annealed glass and laminated safe- ty glass made of thermally curved annealed glass (Thermisch gebogenes nicht vorgespanntes Glas und Verbund-Sicherheitsglas aus thermisch gebogenem nicht vorgespanntem Glas)
300010-00-0505	Special drawn sheet glass (Spezielles gezogenes Flachglas)
300021-00-0404	Vacuum insulating glass units (Vakuum-Isolierglas)

# 8\_Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## 8.7.4\_Baunebenrecht

### Verordnungen der Deutschen Bundesregierung, Berlin

Kostenfreier Download unter [www.gesetze-im-internet.de](http://www.gesetze-im-internet.de) > Titelsuche

1	<b>ArbStättV</b>	Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung) Download der zugehörigen <b>Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR)</b> kostenfrei z. B. unter Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund, <a href="http://www.baua.de">www.baua.de</a> > Suche > ASR.
2	<b>ASR A1.5</b>	Fußböden
	<b>ASR A1.6</b>	Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände
	<b>ASR A1.7</b>	Türen und Tore
3	<b>GEG</b>	Gebäudeenergiegesetz

### Schriften der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e.V. (DGUV), Berlin

Kostenfreier Download unter [publikationen.dguv.de](http://publikationen.dguv.de) > Suche

4	<b>Vorschrift 26</b>	Unfallverhütungsvorschrift Kassen
	<b>Vorschrift 81</b>	Unfallverhütungsvorschrift Schulen
	<b>Vorschrift 82</b>	Unfallverhütungsvorschrift Kindertageseinrichtungen
	<b>Regel 107-001</b>	Betrieb von Bädern
5	<b>Information 202-087</b>	Mehr Sicherheit bei Glasbruch
	<b>Information 208-005</b>	Merkblatt für Treppen
	<b>Information 208-014</b>	Glastüren, Glaswände
	<b>Information 215-612</b>	Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute

### Schriften weiterer Unfallversicherungsträger

6	<b>BGI/GUV-SI 8468</b>	Schulsportstätten – Sicher Bauen, Sanieren und Betreiben (Hrsg. Unfallkasse Sachsen, über Internetsuche)
---	------------------------	--

7

8

## 8.7.5\_Weitere Regelwerke

### **Merkblätter des Bundesverband Flachglas e. V. (BF), Troisdorf**

Bezug über [www.bundesverband-flachglas.de](http://www.bundesverband-flachglas.de) > Downloads > BF Merkblätter

- |     |  |
|-----|--|
| 001 | Kompass für geklebte Fenster   |
| 002 | Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas   |
| 003 | Leitfaden zur Verwendung von Dreifach-Isolierglas  |
| 004 | Kompass „Warme Kante“ für Fenster und Fassade  |
| 006 | Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen  |
| 007 | Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas                                |
| 009 | Leitfaden für thermisch gebogenes Glas im Bauwesen   |
| 010 | ESG-HF – ein fremdüberwachtes Bauprodukt   |
| 011 | Richtlinie: Integrierte, bewegliche Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas (MIG-IS) für Architekten, Planer und Verarbeiter |
| 012 | Reinigung von Glas   |
| 013 | VSG für die Anwendung im Bauwesen  |
| 014 | Die neue Bauproduktenverordnung  |
| 015 | Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von emaillierten Gläsern   |
| 016 | Beurteilung von Sprossen im SZR  |
| 017 | Schallschutzglas   |
| 019 | Leitfaden zur Glasbemessung nach DIN 18008   |
| 020 | Glas im Innenbereich   |
| 021 | Gebrauchstauglichkeit linienförmig gelagerter Gläser   |
| 022 | Verglasungsrichtlinie  |
| 023 | Austauschregeln und standardisierte Schalldämmwerte nach DIN EN 12758:2019-12  |
| 024 | Umweltproduktdeklaration (EPD)   |
| 025 | Vogelfreundliches Bauen mit Glas   |

### **Informationen des Bundesverband Flachglas e. V. (BF), Troisdorf**

Bezug über [www.bundesverband-flachglas.de](http://www.bundesverband-flachglas.de) > Downloads > BF Informationen

- |     |   |
|-----|---|
| 006 | Nachträglich angebrachte Folien             |
| 007 | $U_w$ -Wert Berechnung von Sprossenfenstern |
| 016 | Information zu Sicherheitsglas              |
| 017 | Kleinformatige Mehrscheiben-Isoliergläser   |

# 8 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

## Technische Richtlinien des Glaserhandwerks

Bezug über Verlagsanstalt Handwerk GmbH, Düsseldorf, [vh-buchshop.de](http://vh-buchshop.de)  
> Fachbücher für ihr Gewerk > Glaser > Techn. Richtlinien

1	TR 1	Dichtstoffe für Verglasungen und Anschlussfugen
	TR 2	Anwendung der DIN 18008
	TR 3	Klotzung von Verglasungseinheiten
	TR 6	Ganzglasanlagen
	TR 7	Verglasungen mit Profilbauglas
2	TR 8	Verkehrssicherheit mit Glas
	TR 11	Spiegel – Handhabung und Montage
	TR 17	Verglasen mit Isolierglas
	TR 24	Ganzglasduschen
	TR 26	Großflächige Verglasungen

## 3 Merkblätter des Verband Fenster + Fassade (VFF), Frankfurt/Main

Bezug über [www.window.de](http://www.window.de) > Publikationen / Shop > Online-Shops  
> VFF Literatur

4	ES.04	Sommerlicher Wärmeschutz
	HO.09	Runderneuerung von Kastenfenstern aus Holz
	Schall.01	Schallschutz mit Fenstern, Türen und Fassaden
	V.01	Absturzsichernde Verglasungen
	V.02	Thermische Beanspruchung von Gläsern in Fenstern und Fassaden
5	V.03	Farbgleichheit transparenter Gläser im Bauwesen
	V.04	Selbstreinigendes Glas im Fenster- und Fassadenbau
	V.05	Einsatzempfehlungen für Sicherheitsgläser im Bauwesen
	V.07	Glasstöße und Ganzglasecken in Fenster und Fassaden

## 6 Richtlinien der VdS Schadenverhütung GmbH, Köln

Bezug über [shop.vds.de](http://shop.vds.de)

7	VdS 2163	Einbruchhemmende Verglasungen
	VdS 2270	Alarmgläser für EMA
	VdS 2311	Einbruchmeldeanlagen, Planung und Einbau

## Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure e.V. (VDI), Düsseldorf

Bezug über [www.vdi.de](http://www.vdi.de) > VDI-Richtlinien

8	VDI 2078	Berechnung der thermischen Lasten und Raumtemperaturen (Auslegung Kühllast und Jahressimulation)
	VDI 4100	Schallschutz im Hochbau – Wohnungen – Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz

## 8.8\_Oberste Baubehörden der Bundesländer

Gemäß Landesbauordnung sind die obersten Baubehörden der Bundesländer zuständig für die Erteilung von vorhabenbezogenen Bauartgenehmigungen (vBG) und Zustimmungen im Einzelfall (ZiE). Einige Bundesländer übertragen diese Aufgabe nachgeordneten Landesbehörden. Die folgende Übersicht gibt die Kontaktadressen der jeweils zuständigen Stelle zum Redaktionsschluss wieder:

- Baden-Württemberg** Regierungspräsidium Tübingen  
Landesstelle für Bautechnik  
Referat 27  
Konrad-Adenauer-Straße 20  
72072 Tübingen  
Tel.: +49 7071 757-0  
lfb@rpt.bwl.de  
www.bautechnik-bw.de
- Bayern** Bayerisches Staatsministerium für Wohnen,  
Bau und Verkehr  
Oberste Baubehörde  
80539 München  
Tel.: +49 89 2192-02  
poststelle@stmb.bayern.de  
www.bauen.bayern.de/buw/baurechtundtechnik/  
bautechnik/einzelfall
- Berlin** Deutsches Institut für Bautechnik  
Abteilung III  
Frau Helmstädt  
Kolonnenstr. 30 B  
10829 Berlin  
Tel.: +49 30 78730-447  
phe@dibt.de
- Brandenburg** Landesamt für Bauen und Verkehr  
Dezernat 35 – Bautechnisches Prüfam  
Gulbener Straße 24  
03046 Cottbus  
Tel.: +49 3342 4266-3500  
poststellecb@lbv.brandenburg.de  
lbv.brandenburg.de/bautechnisches-prufamt-  
24750.html
- Bremen** Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität,  
Stadtentwicklung und Wohnungsbau  
Sachgebiet Bautechnik  
Contrescarpe 72  
28195 Bremen  
Tel.: +49 421 361-2407  
office@umwelt.bremen.de  
www.bauumwelt.bremen.de

## 8\_Tabellen, Diagramme und Richtlinien

1	<b>Hamburg</b>	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen Oberste Bauaufsicht Neuenfelder Straße 19 21109 Hamburg Tel.: +49 40 42840 oberstebauaufsicht-abh2@bsw.hamburg.de www.hamburg.de/behoerdenfinder/ hamburg/11262797
2	<b>Hessen</b>	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen Referat VI 3 – Oberste Bauaufsicht, Baurecht Kaiser-Friedrich-Ring 75 65185 Wiesbaden Tel.: +49 611 815-0 info@wirtschaft.hessen.de wirtschaft.hessen.de/landesentwicklung/bauen-und- wohnen/baurecht/bauaufsichtsbehoerden/ oberste-bauaufsichtsbehoerde
3	<b>Mecklenburg- Vorpommern</b>	Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Abteilung 4 – Bau, Referat 430 Johannes-Stelling-Straße 14 19053 Schwerin Tel.: +49 385 588-0 torsten.butzin@em.mv-regierung.de www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Bau
4	<b>Niedersachsen</b>	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz Abteilung 6 – Referat 65 Archivstraße 2 30169 Hannover Tel.: +49 511 120-0 poststelle@mu.niedersachsen.de www.umwelt.niedersachsen.de
5	<b>Nordrhein- Westfalen</b>	Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen Abteilung 6 Bauen Jürgensplatz 1 40210 Düsseldorf Tel.: +49 211 8618-50 poststelle@mhkgb.nrw.de www.mhkgb.nrw.de
6		
7		
8		

<b>Rheinland-Pfalz</b>	Ministerium der Finanzen Oberste Bauaufsichtsbehörde Kaiser-Friedrich-Straße 5 55116 Mainz Tel.: +49 6131 16-0 poststelle@fm.rlp.de www.fm.rlp.de	1
<b>Saarland</b>	Ministerium für Inneres, Bauen und Sport Referat E3 – Bauaufsicht Franz-Josef-Röder Straße 21 66119 Saarbrücken Tel.: +49 681 501-00 und -4616 hp.rupp@innen.saarland.de www.saarland.de/organisation_innenministerium.htm	2
<b>Sachsen</b>	Landesdirektion Sachsen Referat 37 – Landesstelle für Bautechnik Braustraße 2 04107 Leipzig Tel.: +49 341 977-3700 hans-alexander.biegholdt@lds.sachsen.de www.lds.sachsen.de/bautechnik	3
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr Referat 25 – Bauaufsicht Turmschanzenstraße 30 39114 Magdeburg. Tel.: +49 391 567-01 poststelle@mlv.sachsen-anhalt.de mlv.sachsen-anhalt.de	4
<b>Schleswig-Holstein</b>	Ministerium für Inneres, ländliche Räume und Integration Oberste Bauaufsichtsbehörde Düsternbrooker Weg 92 24105 Kiel Tel.: +49 431 988-0 martin.ruecker@im.landsh.de www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/B/ bauen/bautechnik.html	6
<b>Thüringen</b>	Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft Referat 24 – Bau und Energietechnik Postfach 90 03 62 99106 Erfurt Tel.: +49 361 574111-242 poststelle@tmil.thueringen.de www.tmil.info	8

# Stichwortverzeichnis

Absturzsicherung	118, 126, 134, 258, 263, <b>306</b>
Activ™	23, 58, 84, 126, <b>203</b>
Alarmglas	156, 158
Allgemeine Hinweise zu Isoliergläsern	32, 332, 341
ALLSTOP® Phon	121
ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas	134
ALLSTOP® Sicherheitsglas	140
Angriffhemmende Gläser	134, 140, 147, 149, 159
Anisotropien	216, 332, <b>341</b>
Anisotropiearmes Glas	216
Antimikrobielles Glas	207
Antikglas	40, 79, 217, 228
Antikondensationsglas	26
Antireflexionsglas	25, 61, 177, 183, 237
Aquarien	325
arconnect®	180
Aufzugsverglasungen	317
AviSafe™	184
<b>4</b> BALARDO	258
Ballwurfsicherheit	104, 259, 261, <b>323</b>
BALMERO	263
Baubehörden	363
Bauordnungsrecht	303, <b>343</b>
Bedruckungsgrad	66, 240
Begehbare Verglasungen	256, <b>320</b>
Benetzbarkeit von Glasoberflächen	330, 342
Beschläge	264, 266, 270, 276, 278, 279
Beschusshemmung	142, <b>146</b> , 152, 154
Besondere Hinweise	327
Benetzbarkeit	330, <b>342</b>
Betretbare Verglasungen	322
Bewertetes Schalldämm-Maß	118, 121, <b>122</b> , 124
<b>7</b> Bolnuevo	285
Bruchverhalten	210, 218, 233, <b>333</b>
BSW-G	277
Bundesanzeigerwerte	297
<b>8</b> CANOPY	101
CE-Kennzeichnung	303
CHROMATECH Ultra	29
Chromspiegel	233
CO <sub>2</sub> -reduziertes Glas	167

decodesign	235
DELODUR® Design	66, 213, <b>238</b>
DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas	209
DELOGCOLOR®	84, <b>85</b>
DELOGCOLOR® SG	97
Denkmalschutz	40, 79, 217, 228
DESION®	69
Digitaler Fotodruck	238, 242, 283
DIN 18008	305, 306, 320, 322
Drahtglas	20, 45, 150, 188, <b>193</b>
Durchbruchhemmung	149, 159
Durchlassfaktor	46
Durchschusshemmung	142, 149, 154
Durchsturzsichere Verglasungen	322
Duschabtrennung	279, 283
Duschsysteme	279
Edelstahlabstandhalter	29
Eigenfarbe	85, 150, 220, 238, <b>339</b>
Eigenschaften von Glas	333, 339
Einbruchhemmende Bauteile nach Fensternorm	136
Einbruchhemmende Bauteile nach VdS	137
Einbruchhemmung	<b>136</b> , 158, 159
Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)	209
Emaillierung	66, <b>84</b> , 91, 97, 113, 238
Emissionsgrad, Emissionsvermögen	19, 47, 175, 296, 299
Energieeinsparverordnung (EnEV)	77, 294
Farbeinhaltung	48, 91
Farbfolie	250
Farbglas	35, 170, <b>171</b> , 196, 211, 339
Farbwiedergabe-Index	19, 47
Farbwirkung	55, 171
Fassadenplatten	20, <b>82</b> , 87, 114
Fassadenplatten Pro T	177
FLACHGLASconnect®	179
Flächenbündige Ganzglasfassade	96, 98
Französischer Balkon	263
Ganzglasanlagen	264
Ganzglasduschen	279, 283
Ganzglasgeländer	258

# Stichwortverzeichnis

1	Ganzglasschiebetüren	273
	Ganzglastüren	268
	Gasfüllung	18, 44, 122, 145, 299
	Gebäudeenergiegesetz (GEG)	294
	Gehrungskante	151, <b>215</b> , 221, <b>222</b>
	Gesamtenergiedurchlassgrad, -durchlässigkeit	<b>19</b> , <b>46</b> , 67
	Gesäumte Kanten	91, 151, 211, <b>215</b> , <b>222</b>
	Geschliffene Kanten	88, 91, <b>215</b> , 220, <b>222</b>
	Gewebe	253, 254
2	Glasbruch	158, 209, 288, 331, <b>333</b>
	Glasdicken-Vordimensionierung	304, 326
	g-Wert	19, 46
	HeatComfort™	288
3	Heißlagerungstest	91, <b>210</b>
	Heizgläser	288
	Heizkörper	331
	HF-Schutz	178
4	Hinterlüftete Fassade	82
	Historic+	40, 79, 217, 228
	Hitzestau	331
	HSW	276
5	IMAGIN Ornamentglas	188, <b>190</b>
	INFRACLAD® Fassadenplatten	84, <b>87</b>
	INFRACOLOR® Fassadenplatten	84, <b>87</b>
	INFRACOLOR® SG	97
	infraNOMIC	290
6	INFRAREFLECT®	70
	INFRASELECT® Dynamic	76
	INFRASHADE®	74
	INFRASTOP®	44, <b>49</b> , 301
	INFRASTOP® AR	61
7	INFRASTOP® Design	66
	INFRASTOP® RADARSTOP	65
	INFRASTOP® VF	185
	Interferenzerscheinungen	341
8	Isolierglaseffekt	32, 332, <b>341</b>
	Kaltfassade	82
	Kantenbearbeitung	88, 91, 151, 211, <b>215</b> , <b>222</b>
	Kastenfenster	175, 296, 362

K Glass™ N	175
Kondensatbildung	26, 28, 203, 342
Kratzer	200, 328, 337
Lacobel	233, <b>245</b>
Lacobel T	246
Lacomat	250
Laserbearbeitung	179, 283
LEDscreen®	94, 95, 284, 286
Leistungserklärung	303
Lichtdurchlässigkeit, Lichttransmissionsgrad	19, 46
Leuchtglass	94, 284
Leuchtspiegel	285
Luxclear	206
Madras® Gläser	195
MANET	275
Maschinenschutzscheiben	162
Matelac	233, <b>248</b>
Matelac T	249
Matelux	243
Matobel	251
Mattfolien	34, 218, 221, <b>223</b>
MED-X®	181
Microwaben-Isolierglas	74
Mirox	232
Mirai™	167
Mirropane™ Chrome	233
MirroView™	236
Multisafe Alarmglas	139, 150, <b>156</b>
MULTITECH	29
MUTO	273
Mundgeblasenes Glas	40, 79, 217, 228
Mobilfunk	178
Modellscheiben	33, 75, 162, 213, 223
Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten	299
Nicht hinterlüftete Fassade	83
Normen und Technische Regeln	346
Öffnungen im Isolierglas	33
OFFICE	269, <b>270</b>

# Stichwortverzeichnis

1	OLTRELUCE Ornamentglas	188, <b>192</b>
	Optifloat™	167, <b>168</b>
	Optifloat™ Bronze	35, 171, <b>172</b>
	Optifloat™ Grau	35, 171, <b>173</b>
	Optifloat™ Grün	35, 171, <b>174</b>
	Optimirror™	232
	Optiphon™	118
	Optische Glasqualität	166, <b>334</b>
2	OptiShower™	205
	Optitherm™ S3 Pro T	176
	OptiView™ Pro T	177
	OptiView™ Protect	237
	Optiwhite™	167, <b>169</b>
	Ornamentgläser	188, 190
3	ORNILUX®	187
	Paniktür	159
	Passive Solarenergienutzung	19
4	PHONSTOP® L Schallschutzgläser	122, <b>124</b>
	PHONSTOP® LN Schallschutzgläser	122, <b>124</b>
	PHONSTOP® Schallschutzgläser	122, <b>124</b>
	Photovoltaikglas	114
	Physikalische Eigenschaften von Glas	166, 209, 224
5	Planibel Dark Grey	171, <b>174</b>
	Planibel Linea Azzurra	167, <b>170</b>
	Planität	211, 329, 338
	POINTFIX	99
	Polierte Kanten	215, 222
6	PORTADUR® Glastüren	268, 270
	Produktübersicht	10
	Profilbauglas	103
	Profilit™	103
	Pro T	176, 177
7	Radarreflexionsdämpfende Verglasungen	65
	Rechtliche Hinweise	2, 210, 304
	Reflexionsarmes Glas	26, 61, 177, 237
	Reinigung	202, 327
8	Restaurierungsglas	40, 79, 217, 228
	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen	334
	Röntgenschutzglas	181
	RS 120 / RS 120 Synchro	275

SAFE+	233
Saflex™ FlySafe™ 3D	186, 227
SaniTise™	207
Satinierte Gläser	195, 212, 243, 250
Schalldämm-Maß R <sub>w</sub>	118, 121, <b>122</b> , 124
Schalldämm-spektren	120, 127
Schalldämmverbundfolie	118
Schallschutzgläser	117
Schaltbare Gläser	76, 255
Schiebetüren	273, 274, 275
Schiebewände	276, 277
Schlagschatten	331
Sekundäre Wärmeabgabe	19, 46
Selbstreinigendes Glas	23, 58, <b>202</b>
Selektivität	46
SG Historic+ Dur	217
SG Historic+ Lam & UV	228
SG Historic+ Therm	40
SG Historic+ Sonnenschutz	79
Siebdruck	66, 213, 238
SIGLA® ES	224
SIGLADUR®	223
SIGLAPLUS®	225
SIGLAPLUS® UV	226
SIGLAPLUS® S	226
SIGLA® Walk – Begehbare Glas	256
SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas	218
SILATEC Sicherheitsgläser	152, 154, 159, 162
Silberspiegel	232
SMARELIO Protect	158
Sonnenschutzgläser	43
SP	280
Spacia™	37
Spektrumanpassungswerte	123
Spiegel	232
Splitterbindung	134, 142, 218, 233
Sprengwirkungshemmung	148
Sprossen	340, 361
Steinverbundglas	252
Strahlenschutzglas	181
Stratobel Colour	250
Stratobel Strong	227
Structural Glazing	96, 98

# Stichwortverzeichnis

	STUDIO	269, <b>271</b>
	Swisspacer Advance	29
	Swisspacer Ultimate	29
	Sunplus™ BIPV	114
1	Tauwasserbildung	25, 27, 203, 342
	Technische Dokumentation	303
	Teilvorgespanntes Glas (TVG)	224
	TENSOR	270, 272
2	TGI-Spacer M	28
	Thermisch verbesserte Abstandhalter	28
	Thermisch vorgespanntes Glas	211
	Thermische Glasbruchgefahr	331
	Thermix TX Pro	28
3	THERMOPLUS® AK	26
	THERMOPLUS® AR	25
	THERMOPLUS® Design	66
	THERMOPLUS® VF	185
	THERMOPLUS® Wärmedämmgläser	17, <b>21</b> , 299
4	Thermo Plastic Spacer	29
	Transmissionskurven	36
	Transport	32, 48, 327, 332
	Trennwandsysteme	278
	Topview	24
5	TranZpaint®	242
	Türen	264, 268, 272
	TV-Spiegel	285
	T01	279
6	U <sub>g</sub> -Wert	<b>19</b> , 47, 299
	Umwehungen ohne Absturzgefahr	313
	UNIVERSAL	265, <b>266</b>
	UNIQUIN	278
7	UV-Durchlassgrad	<b>19</b> , 46, 219, 226
8		

Vakuumglas	37
VARIADUR® Ganzglasanlagen	264
VdS-Anerkennung	135, 141, 143, 147, 156
VdS-Sicherungsrichtlinien	139
Verbund-Sicherheitsglas (VSG)	218
vetroFit SG®	98
vetro-Marken	15
vetroSol®	44, <b>51</b> , <b>53</b> , 301
vetroStone	252
vetroSwitch®	255
Visuelle Qualität	334
Vogelschutz	183
Vorgespanntes Glas	211
Vorspannbare beschichtete Basisgläser	176
Vorwort	3
Wärmedämmgläser	17
Wärmedurchgangskoeffizient	<b>19</b> , <b>47</b> , 299
Wärmegewinne	18
Wärmeverluste	19, 47
Warmfassaden	83
Weißglas	167, <b>169</b>
Widerstandsklasse	134, 136, 140, 142

# Unser Netzwerk. Für beste Lösungen.

Unsere Industriepartner für Basisglas:



**AGC**

---



**arcon**  
perfektion in glas

---



**EUROGLAS**

---



**madras**<sup>®</sup>  
Italian made glass for Architecture and Design

---



**NSG**  
GROUP

---



**Scheuten**  
we know glass.

## Unsere Industriepartner für Komponenten:



Unsere Industriepartner für Systeme:

**CONVERLIGHT**

---



**EASTMAN**

---

**GLASSLINE**

---



Unsere Industriepartner für Maschinen:





InfoLine: 0209 91329-0  
[www.flachglas-markenkreis.de](http://www.flachglas-markenkreis.de)  
[info@flachglas-markenkreis.de](mailto:info@flachglas-markenkreis.de)



**FLACHGLAS**  
MARKENKREIS