GlasHandbuch 2021

FLACHGLAS
MARKENKREIS

Diese Familie hält zusammen!

Pilkington **Suncool**™ Q Familie

Diese Familie hält immer zusammen! Mehr Harmonie unter einem Dach geht nicht – die Suncool Q Familie brilliert besonders durch ihr homogenes Erscheinungsbild. Die Sonnenschutztypen Pilkington **Suncool**™ Q 50, Pilkington **Suncool**™ Q 60 und Pilkington **Suncool**™ Q 70 überzeugen durch ihre hohe Farbstabilität und geringe Winkelabhängigkeit, hervorragende Neutralität und niedrige Reflexion. Der größte Vorteil ist, dass die verschiedenen Typen alle im selben Projekt eingesetzt werden können: So kann eine farblich einheitliche Fassade unterschiedlichen technischen Herausforderungen begegnen. Für Architekten und Planer ergeben sich durch diese Eigenschaften ganz besondere Gestaltungsmöglichkeiten.

Pilkington Deutschland AG
E-Mail: marketingDE@nsg.com | **www.pilkington.de**

PILKINGTON

NSG GROUP

Rechtliche Hinweise / Vorwort / Inhaltsverzeichnis

Wärmedämmgläser

Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

Glasfassaden

Gläser für den Schallschutz

Gläser für den Personen- und Objektschutz

Basis- und Sicherheitsgläser

RaumGlas

Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Schutzgebühr 5,- Euro zuzüglich anteilige Versandkosten

Rechtliche Hinweise

Redaktionsschluss Oktober 2020 – Änderungen vorbehalten –

Der Inhalt des GlasHandbuches wurde nach bestem Wissen erstellt. Rechtliche Ansprüche können daraus nicht abgeleitet werden. Das vorliegende GlasHandbuch 2021 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 GlasHandbuches gültigen Normen sowie internen und externen Richtlinien; siehe Kapitel „Normen“. Eine zugesicherte Eigenschaft für das individuelle Fertigprodukt kann daraus nicht abgeleitet werden. Bei allen Anwendungen sind die gesetzlichen Vorschriften zu beachten.

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

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

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

Copyright: © Flachglas MarkenKreis GmbH, 2021

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

Flachglas MarkenKreis GmbH, Auf der Reihe 2, 45884 Gelsenkirchen

---

Titel: Clouth 104, Köln
Produkte: INFRASTOP® Brillant 60/31, teilweise bedruckt
Bauherr: Clouth 104 Grundstücksgesellschaft mbH, Zossen
Planung: Lepel & Lepel Architekt Innenarchitektin PartG mbH, Köln
Ausführung Fassade: Wölz Stahl- und Metallbau, Gundelfingen
Basisglas: Pilkington Deutschland AG, Gladbeck
Isolierglas und Bedruckung: Flachglas Wernberg, Wernberg-Köblitz
Bild: Jens Kirchner, Düsseldorf

Vorwort zum GlasHandbuch 2021

Sehr geehrte GlasHandbuch-Leser,

herzlich willkommen zur 42. Auflage des GlasHandbuch!
Seit 1980 wurde das Standardwerk der Bauglas-Branche jährlich aktualisiert aufgelegt – zuerst von der damaligen Flachglas AG, heute Pilkington Deutschland AG. Die Flachglas MarkenKreis GmbH als aktueller Herausgeber des GlasHandbuch nahm ihren Geschäftsbetrieb am 1.3.2001 auf und blickt somit in diesem Jahr auf 20 Jahre Bestehen zurück. Wir freuen uns darauf, Sie noch viele Jahre mit unseren vielfältigen Angeboten unterstützen zu können.

In unserem GlasNetzwerk arbeiten wir intensiv mit vielen Partnern aus den Bereichen Basisglas, Komponenten und Systeme zusammen, um umfassende Lösungen und Leistungen anbieten zu können. Aus diesem Grund finden Sie zahlreiche technische Informationen ergänzender Produkte unserer Partner - entsprechende Verweise sind in den Kapiteln enthalten.

Wir sind überzeugt, dass unser GlasHandbuch Sie wirkungsvoll unterstützen kann und Sie stets die gewünschten Informationen darin finden. Zur Klärung weiterer Fragen stehen wir Ihnen über die verschiedenen Kommunikationswege gern zur Verfügung.

Die Geschäftsführung der Flachglas MarkenKreis GmbH
Thomas Stukenkemper
Michael Scheer

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

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**

GlasScout
Oftmals fällt die Entscheidung zwischen Wärmedämmglas und Sonnenschutzglas schwer. Unser Online-Tool GlasScout unterstützt Sie bei der Auswahl der optimalen Verglasung durchobjektive Kriterien: **www.GlasScout.info**

Vorwort zum GlasHandbuch 2021

In dieser GlasHandbuch Ausgabe gibt es folgende Änderungen und Neuigkeiten:

In allen Kapiteln wurden Produkte sowie technische und physikalische Werte dem aktuellen Stand angepasst.

QR-Codes im Bereich der Inhaltverzeichnisse der einzelnen Kapitel führen direkt zu den betreffenden Seiten unserer Homepage.

Aufgrund der stetigen Erhöhung der energetischen Anforderungen in den Energieeinsparverordnungen seit über 10 Jahren sind Dreifach-Isoliergläser weitgehend Standardprodukte geworden. Dies gilt nicht nur für Wärmedämmglas sondern auch für die Funktionsgläser zum Sonnenschutz, Schallschutz, zur Absturzsicherung usw. Diesem Umstand haben wir durch eine neue Anordnung von Tabellen Rechnung getragen.

Erweiterung der THERMOPLUS®-Familie
Die beschichteten Basisgläser von Euroglas En2Plus und Zero NG werden ab sofort auch zu THERMOPLUS® - Wärmedämmgläsern verarbeitet.

Neue Sonnenschutzbeschichtungen der INFRASTOP® Q-Serie
Zwei weitere, sehr selektive Sonnenschutzbeschichtungen der Q-Serie mit hoher Neutralität und sehr schwacher Reflexion sind hinzugekommen. Es handelt sich um die Typen INFRASTOP® III Q 45/20 und Q 63/30 bzw. INFRASTOP® Q 50/25 und Q 70/30 als Zweifach-Aufbauten (s. Kapitel 2.1.4 und 2.1.5).

INFRASTOP® III Brillant 54/30 und Brillant 60/31
Die technischen Werte, insbesondere die Lichtreflexion haben sich erhöht.

vetroSol® III Ultra-70 on Clearvision
Dies ist ein neues Sonnenschutzglas mit hoher Neutralität, sehr hoher Lichttransmission und sehr guter Selektivität sowie relativ geringer Absorption aufgrund der Verwendung von Weißglas als äußerer Scheibe.

vetroFit SG – Structural-Glazing-Isolierglassystem
vetroFit SG ist ein fertig konfektioniertes Isolierglassystem für Structural-Glazing (SG)-Fassaden mit integrierter mechanischer Sicherung der Gläser.

Neue farbige Spiegel Pilkington Mirropane™ Chrome Plus
Es sind neue Spiegelvarianten mit grauer und bronzener Farbwirkung durch in der Masse eingefärbte Gläser sowie Spiegel mit blauer Optik durch eine Beschichtung auf klarem Glas entwickelt worden.

Pilkington SaniTise® – Antimikrobielles Glas
Hierbei handelt es sich um ein pyrolytisch beschichtetes Glas mit antimikrobiellen Eigenschaften. Die Beschichtung benötigt UV-Strahlung zur Aktivierung. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 6.6.

TransLevel – Ganzglasgeländersystem
Das neue modulare Ganzglasgeländersystem der Kategorie B nach DIN 18008 ersetzt das bisherige Balardo-System.

SKYFORCE – Absturzsicherung für französische Fenster
Die neue, nahezu unsichtbare Absturzsicherung für französische Fenster ersetzt das bisherige Balmero-System.

gral Trennwandsystem CRISTALLO trendline
Das modular konzipierte Trennwandsystem für die Verwendung im Sanitär-, Shop- und Wellnessbereich.

Gebäudeeffizienzgesetz – GEG
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. Eine Zusammenfassung der Inhalte, die transparente Bauteile betreffen, finden Sie in Kapitel 8.1.

Inhaltsverzeichnis

	Rechtliche Hinweise / Vorwort	**2**
	Produktübersicht	**12**
1	**Wärmedämmgläser**	**19**
1.1	THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III	20
1.2	Kombination mit Pilkington Activ™	25
1.3	THERMOPLUS® AR und THERMOPLUS® III AR – Antireflexionsglas	27
1.4	THERMOPLUS® AK – Antikondensationsglas	29
1.5	Thermisch verbesserte Abstandhalter	31
1.6	Allgemeine Angaben zu Isoliergläsern	35
1.7	Pilkington Spacia™ – Vakuumglas	40
1.8	SG Historic+ Therm – Restaurations-Isolierglas	43
2	**Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser**	**45**
2.1	INFRASTOP® / INFRASTOP® III und vetroSol® / vetroSol® III	46
2.1.1	Kombinationsmöglichkeiten	47
2.1.2	Erläuterungen der technischen Daten	47
2.1.3	Hinweise für die Planung	50
2.1.4	Technische Daten INFRASTOP® III Sonnenschutz-Isolierglas	51
2.1.5	Technische Daten INFRASTOP® Sonnenschutz-Isolierglas	52
2.1.6	Technische Daten vetroSol® III Sonnenschutz-Isolierglas	53
2.1.7	Technische Daten vetroSol® Sonnenschutz-Isolierglas	54
2.1.8	Reflexionsfarben	55
2.2	INFRASTOP® Activ und INFRASTOP® III Activ	57
2.3	INFRASTOP® AR und INFRASTOP® III AR – Antireflexionsglas	60
2.4	INFRASTOP® OW und INFRASTOP® III OW	62
2.5	Sonnenschutz-Verbundglas	62
2.6	INFRASTOP® RADARSTOP	64
2.7	Kombination beschichteter Gläser mit DELODUR® Design	65
2.8	INFRAREFLECT® – Jalousie-Isolierglas	68
2.9	ec | smart glass | 2 – Dimmbares Glas	73
2.10	INFRASHADE® – Microlamellen-Isolierglas	75
2.11	SG Historic+ Sonnenschutz – Restaurations-Isolierglas	77

3	**Glasfassaden**	**79**
3.1	Fassadenplatten	80
3.1.1	Allgemeine Hinweise	80
3.1.2	DELOGCOLOR®	83
3.1.3	INFRACOLOR® und INFRACLAD®	85
3.1.4	Einbau- und Verglasungshinweise	89
3.2	Konstruktive Glasfassaden	92
3.2.1	Structural Glazing	92
3.2.2	vetroFit SG – Structural-Glazing-Isolierglassystem	94
3.2.3	Pilkington Profilit™-Profilbauglas	95
4	**Gläser für den Schallschutz**	**107**
4.1	Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern	108
4.1.1	Schalldämm-Verbund-Sicherheitsglas	108
4.1.2	Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern	111
4.1.3	Schalldämmung von Profilbauglas	112
4.2	PHONSTOP® Schallschutz-Isolierglas	112
4.2.1	Schalldämm-Maße	112
4.2.2	Technische Daten PHONSTOP® und PHONSTOP® III	114
4.2.3	Kombinationsmöglichkeiten	117
4.2.4	Schalldämmspektren PHONSTOP® und PHONSTOP® III	118
5	**Gläser für den Personen- und Objektschutz**	**125**
5.1	ALLSTOP® Privat und ALLSTOP® Sicherheitsgläser	126
5.1.1	ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas	126
5.1.2	ALLSTOP® Sicherheitsglas	132
5.1.3	ALLSTOP® mit VdS-Anerkennung	139
5.1.4	ALLSTOP® Sprengwirkungshemmend	140
5.1.5	ALLSTOP® für Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute	141
5.1.6	ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise	142
5.1.7	ALLSTOP® Größentoleranzen und Kantenbearbeitung	143
5.2	SILATEC Sonderklassifiziertes beschusshemmendes Sicherheitsglas	144
5.3	Alarmglas	146
5.3.1	Multisafe Alarmglas	146
5.4	SILATEC Sicherheitsglas für Paniktüren	148
5.5	SILATEC Schutzscheiben für Maschinen	150

Inhaltsverzeichnis

6	**Basis- und Sicherheitsgläser**	**153**
6.1	Floatgläser	154
6.1.1	Klares Floatglas	155
6.1.2	Eingefärbte Floatgläser	159
6.1.3	Beschichtete Basisgläser	165
6.1.4	Spezialgläser	167
6.1.5	Lackierte Floatgläser	171
6.2	Ornamentgläser	171
6.2.1	IMAGIN Ornamentglas	171
6.2.2	OLTRELUCE Ornamentglas	171
6.2.3	Ornamentglas drahtgebunden	176
6.2.4	Ornament-Verbund-Sicherheitsglas	177
6.3	Madras® Gläser	178
6.3.1	Madras® – Satiniertes Floatglas	178
6.3.2	Madras® – Texturisierte Floatgläser	179
6.3.3	Madras® – Progressives Glas	181
6.3.4	Madras® – Kratzfestes und gegen Flecken unempfindliches Glas	182
6.3.5	Madras® Flooring – Rutschhemmendes Glas	183
6.4	Pilkington Activ™ – Die saubere Scheibe	184
6.5	Pilkington OptiShower™ – Korrosionsbeständiges Duschenglas	187
6.6	Pilkington SaniTise™ – Antimikrobielles Glas	188
6.7	DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas	190
6.8	Topview – Anisotropiearmes ESG und TVG	197
6.9	SG Historic+ Dur – Restaurations-Einscheiben-Sicherheitsglas	198
6.10	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas	199
6.10.1	SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas	204
6.10.2	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR®	205
6.10.3	SIGLA® ES Verbund-Sicherheitsglas mit hoher Resttragfähigkeit	205
6.10.4	SIGLAPLUS®	206
6.10.5	SIGLAPLUS® S Verbund-Sicherheitsglas mit Schubverbund	207
6.11	Stratobel Strong	208
6.12	SG Historic+ Lam & UV – Restaurations-Verbundglas mit UV-Schutz	209
7	**RaumGlas**	**211**
7.1	Spiegel	212
7.1.1	Silberspiegel	212
7.1.2	Chromspiegel	213
7.1.3	Transparente Spiegel	215

7.2	Designglas	216
7.2.1	Reflexionsarmes VSG	216
7.2.2	DELODUR® Design Einscheiben-Sicherheitsglas	217
7.2.3	DELOGCOLOR® Interieur	221
7.2.4	TranZpaint® – Bedrucktes Glas	221
7.2.5	Matelux – Satinierte Gläser	222
7.2.6	Lacobel – Lackierte Gläser	224
7.2.7	Matelac – Lackierte Gläser mit satinierter Oberfläche	227
7.2.8	Lacomat – Mattlackierte Gläser	229
7.2.9	Stratobel Colour – VSG mit farbigen Sicherheitsfolien	229
7.2.10	Matobel – Reflexarmes Bilderglas	230
7.2.11	Madras® Gläser	230
7.3	Dekorative Verbundgläser	231
7.3.1	GMVG-Stone – Steinverbundglas	231
7.3.2	Verbundgläser VG mesh und VG TEX	232
7.4	Systemglas	234
7.4.1	SIGLA® Walk – Begehbares Glas	234
7.4.2	Modulare Geländersysteme	236
7.4.3	VARIADUR® Ganzglasanlagen mit Drehtüren	240
7.4.4	PORTADUR® Ganzglastüren	244
7.4.5	Ganzglasschiebetüren und -raumteiler	248
7.4.6	Schiebewände	250
7.4.7	Türautomation	251
7.4.8	Trennwandsysteme	252
7.4.9	Duschsysteme	254
7.4.10	vetroLoom – 3D Lichtstrukturglas	260
7.4.11	LEDscreen® – Leuchtglas	261
8	**Tabellen, Diagramme und Richtlinien**	**263**
8.1	Gebäudeenergiegesetz (GEG)	264
8.2	Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm- und Sonnenschutzgläsern	269
8.3	Leistungserklärungen und CE-Kennzeichnung	273
8.4	Glasdicken-Vordimensionierung	274
8.4.1	Linien- und punktförmig gelagerte Verglasungen	275
8.4.2	Absturzsichernde Verglasungen	276
8.4.3	Umwehrungen ohne Absturzgefahr	283
8.4.4	Verglasungen für Aufzugsanlagen	287
8.4.5	Planmäßig begehbare Verglasungen	290
8.4.6	Bedingt betretbare Verglasungen	292
8.4.7	Durchsturzsichere Verglasungen	292
8.4.8	Ballwurfsicherheit	293
8.4.9	Gläser unter Wasserdruck, Aquarien	295

8.5	Besondere Hinweise	297
8.5.1	Bruchfestigkeit von Flachgläsern	303
8.6	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen	304
8.6.1	Geltungsbereich	304
8.6.2	Prüfung	305
8.6.3	Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glaserzeugnissen für das Bauwesen	306
8.6.4	Weitere visuelle Aspekte zur visuellen Beurteilung von Glas im Bauwesen	308
8.7	Gesetzliche Bestimmungen, Normen und Regelwerke	313
8.7.1	Bauordnungsrecht	313
8.7.2	Bauproduktenrecht	315
8.7.3	Normen und Technische Regeln	316
8.7.4	Baunebenrecht	330
8.7.5	Weitere Regelwerke	331
8.8	Oberste Baubehörden der Bundesländer	333
	Stichwortverzeichnis	**336**

Produktübersicht

Die folgende alphabetische Übersicht gibt eine Kurzbeschreibung der vom Flachglas MarkenKreis angebotenen Marken inkl. Verweisen auf ggf. zugehörige vetro-Marken.

ALLSTOP®
Sicherheitsglas und Sicherheits-Isolierglas mit Durchbruch- und Durchschusshemmung (auch: vetroProtect®)

ALLSTOP® Privat
Sicherheitsglas, monolithisch und als Isolierglas, zum Verletzungs-, Angriffschutz und mit Durchwurfhemmung (auch: vetroSafe®)

DELODUR®
Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) (auch: vetroDur®)

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

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

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

ec | smart glass | 2
Elektrochromes Sonnenschutzglas mit regel- und dimmbaren licht- und strahlungsphysikalischen Werten

GMVG Stone
Steinverbundglas

IMAGIN
Ornamentglas

INFRACLAD®
Beschichtete ein- oder zweischeibige Fassadenplatten

INFRACLAD® Design
Einscheibige ESG-Fassadenplatten mit teilflächiger Emaillierung (auch: vetroClad®)

INFRACOLOR®
Einscheibige ESG-Fassadenplatte, farbangepasst an INFRASTOP®-Sonnenschutzgläser (auch: vetroClad® RC)

INFRACOLOR® SG
Fassadenplatte für Structural-Glazing-Fassaden

INFRAREFLECT®
Isolierglas mit Jalousie im SZR

INFRASHADE®
Sonnenschutzglas mit Microlamellen-Membran

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

INFRASTOP® Activ
Sonnenschutz-Isolierglas mit zusätzlicher selbstreinigender Beschichtung auf der Witterungseite (auch: vetroSol® Activ)

INFRASTOP® AR – Antireflexionsglas
Reflexionsarmes Sonnenschutzglas, Antireflexionsglas

INFRASTOP® III
Dreifach-Sonnenschutzglas (auch: vetroSol® Trio)

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

INFRASTOP® OW
Sonnenschutzglas in Kombination mit Optiwhite
(auch: vetroSol® WG)

INFRASTOP® RADARSTOP
Spezielle Sonnenschutz-Isolierglasaufbauten mit der Zusatzfunktion Radarreflexionsdämpfung (auch: vetroRadar)

Lacobel
Rückseitig lackierte Gläser

Lacobel T
Vorspannbare lackierte Gläser

Lacomat
Spezielle mattlackierte Gläser

LEDscreen®
Innovatives Leuchtglas

Madras®
Texturisierte, dekorativ geätzte Floatgläser

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

PHONSTOP®
Schallschutz-Isolierglas (auch: vetroPhon®)

PHONSTOP® III
Schallschutzglas im Dreifach-Aufbau (auch: vetroPhon® Trio)

Pilkington Activ™
Glas mit selbstreinigenden Eigenschaften

Pilkington Anti-condensation Glass
Glas mit Antikondensat-Beschichtung

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®
Brandschutzglas für Verglasungen der Feuerwiderstandsklassen F30 und T30 bzw. F90 und T90 und für Verglasungen der Feuerwiderstandsklasse G30. Produktinformationen enthält das Brandschutzglas Glashandbuch der Pilkington Deutschland AG

Pilkington 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

Planibel Azur
In der Masse eingefärbtes Glas

Planibel Dark Blue
In der Masse eingefärbtes Glas

Planibel Dark Grey
In der Masse eingefärbtes Glas

Planibel Linea Azzurra
Klares Floatglas mit leicht bläulicher Färbung

Planibel PrivaBlue
In der Masse eingefärbtes Glas

PORTADUR®
Glastüren für den Innenbereich

SG Historic+ Dur
vorgespanntes Restaurationsglas

SG Historic+ Lam & UV
Restaurations-Verbundglas mit UV Schutz

SG Historic+ Sonnenschutz
Restaurations-Isolierglas mit Sonnenschutzfunktion

SG Historic+ Therm
Restaurations-Isolierglas mit Wärmedämmfunktion

SIGLA®
Verbund-Sicherheitsglas (VSG) (auch: vetroSafe®)

SIGLA® Walk
Begehbare Verglasung

SIGLADUR®
VSG aus zwei teilvorgespannten Glastafeln (TVG) (auch: vetroSafe® TVG)

SIGLAPLUS® und SIGLAPLUS® S
Verbund-Sicherheitsglas für den Glasbau (auch: vetroSafe® Plus und Plus S)

SIGLAPLUS® UV
Verbund-Sicherheitsglas SIGLAPLUS® mit hoher UV-Durchlässigkeit (vetroSafe® Plus UV)

SILATEC Maschinenschutzscheiben
Schutzscheiben für Maschinen

SILATEC Sicherheitsgläser
Spezielle Sicherheitsgläser und -verglasungen

SKYFORCE
Absturzsicherung für französische Fenster

Stratobel Colour
VSG mit farbigen Sicherheitsglasfolien

Stratobel Strong
VSG für den Glasbau

THERMOPLUS®
Zweifach-Wärmedämmglas (auch: vetroTherm®)

THERMOPLUS® AK – Antikondensationsglas
Wärmedämm-Isoliergläser mit witterungsseitiger kondensatmindernder Beschichtung

THERMOPLUS® AR
Reflexionsarmes Wärmedämmglas, Antireflexionsglas (auch: vetroTherm® AR)

THERMOPLUS® III
Dreifach-Wärmedämmglas (auch: vetroTherm® Trio)

Topview
Anisotropiearmes ESG und TVG

TransLevel
Ganzglasgeländersystem

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

vetroLoom
3D Lichtstrukturglas

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**

vetroTherm® siehe **THERMOPLUS®**

vetroTherm® Trio siehe **THERMOPLUS® III**

VG mesh
Verbundglas mit metalisiertem Präzisionsgewebe

VG TEX
Verbundglas mit textilem Gewebe

START WITH
A CLEAR VISION

GLASGELÄNDER
ABSTURZSICHERUNGEN
TRENNWÄNDE
SCHIEBETÜREN
WINDSCHUTZ
LICHT

ONLEVEL

Budberger Straße 5 | 46446 Emmerich am Rhein | Germany
+49 (0)2822 97514-0 | info@onlevel.com | www.onlevel.com

1_Wärmedämmgläser

1.1	THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III	20
1.2	Kombination mit Pilkington Activ™	25
1.3	THERMOPLUS® AR und THERMOPLUS® III AR – Antireflexionsglas	27
1.4	THERMOPLUS® AK – Antikondensationsglas	29
1.5	Thermisch verbesserte Abstandhalter	31
1.6	Allgemeine Angaben zu Isoliergläsern	35
1.7	Pilkington Spacia™ – Vakuumglas	40
1.8	SG Historic+ Therm – Restaurations-Isolierglas	43

www.thermoplus-glas.de

1.1_THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III

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.

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.

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.

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

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 W/(m²K) erzielt.

THERMOPLUS® mit thermisch verbessertem Abstandhalter
Um den Wärmeverlust im Randbereich der Mehrscheiben-Isoliergläser zu minimieren, werden thermisch verbesserte Abstandhalter eingesetzt (s. Kapitel 1.5). Hierdurch erhöht sich die raumseitige Glasoberflächentemperatur im sonst kritischen Übergangsbereich zwischen Isolierglas und Rahmen. Die Bildung von Kondensat im Randbereich wird hierdurch deutlich verringert.

Erläuterung der technischen Daten
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
g	Gesamtenergiedurchlassgrad	g
ε_n	normaler Emissionsgrad	ε_n
T_L	Lichtdurchlassgrad	τ_V
R_L	Lichtreflexionsgrad	ρ_V
R_a	allgemeiner Farbwiedergabeindex	R_a
T_E	Energietransmissionsgrad	τ_e
R_E	Energiereflexionsgrad	ρ_e
A_E	Energieabsorptionsgrad	α_e
T_{UV}	UV-Transmissionsgrad	τ_{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 Farbwiedergabeeigenschaften 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 m² Glasfläche bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin verloren geht. Je niedriger dieser Wert ist, desto weniger Wärme geht verloren. Beschichtung, Gasfüllung und Breite des Scheibenzwischenraums beeinflussen den Wärmedurchgangskoeffizienten einer Verglasung entscheidend.

Der Einfluss der Glasdicke ist in den meisten Fällen dagegen vernachlässigbar, so dass im Folgenden die nach 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.

Die Emissionsgrade ε_n von THERMOPLUS®-Beschichtungen lauten:

- ε_n = 0,01: THERMOPLUS® S1 A, 1.0, N10 und Zero NG
- ε_n = 0,03: THERMOPLUS® S3, 1.1, N34 und En2Plus

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

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

Fassadenplatte zu THERMOPLUS®
Wir empfehlen die neutralen INFRACLAD® E200 oder L200 Fassadenplatten (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_g-Wert[1] W/(m²K) SZR Argon		Lichtdurchlassgrad	Gesamtenergiedurchlassgrad	Lichtreflexion nach außen	Allg. Farbwiedergabeindex
		2 x 12 mm	2 x 14 mm	T_L / %	g / %	R_{La} / %	R_a
THERMOPLUS® III S3	2+5	0,7	0,6	74	53	14	96
THERMOPLUS® III 1.1	2+5	0,7	0,6	74	53	16	96
THERMOPLUS® III N34	2+5	0,7	0,6	74	53	14	97
THERMOPLUS® III En2Plus	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	65	41	22	95

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

[1]Abweichende Scheibenzwischenräume und Gasfüllungen führen zu veränderten U_g-Werten. Beispielsweise:
2 x 8 mm und Krypton: 0,7 W/(m²K)
2 x 12 mm und Krypton: 0,5 W/(m²K)
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.

THERMOPLUS®

Technische und physikalische Werte für den Standardaufbau mit 2x4 mm Glasdicke nach EN 410 und EN 673

Typ	Beschichtung	U_g-Wert[1] W/(m²K) SZR Argon 16 mm	Lichtdurchlassgrad T_L / %	Gesamtenergiedurchlassgrad g / %	Lichtreflexion nach außen R_{La} / %	Allg. Farbwiedergabeindex R_a
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® 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	54	15	97

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

[1] 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.

THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III in Kombination mit Pilkington Activ™
Technische und physikalische Werte für den Standardaufbau mit 2x4 mm Glasdicke nach EN 410 und EN 673

Typ mit Pilkington Activ™ (Pos. 1)	Aufbau	Gasfüllung im SZR	U_g-Wert W/(m²K)	Lichtdurchlassgrad T_L / %	Gesamtenergiedurchlassgrad g / %	Lichtreflexion nach außen R_{La} / %	Allg. Farbwiedergabeindex R_a
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® AR und THERMOPLUS® III 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 Optiwhite, die beidseitig mit speziellen, niedrig reflektierenden Beschichtungen versehen sind. Darüber hinaus ist außerdem VSG als Pilkington OptiView™ Ultra Therm Protect mit beidseitigen Antireflexions-Beschichtungen 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 %, U_g-Werte mit den Standard-SZR 16 mm bzw. 2 x 12 mm und Argonfüllung von 1,1 W/(m²K) bzw. 0,7 W/(m²K) erzielt.

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

Mehrscheiben-Isolierglas im Aufbau	R_{La} %	R_{Li} %	U_g W/(m²K)	T_L %	g %
4 (16) 4[1)]	2	2	1,1	87	61
4 (12) 4 (12) 4[1)]	2	2	0,7	81	55

[1)] 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 2.3 INFRASTOP® AR beschrieben.

1.4_THERMOPLUS® AK – 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.

Pilkington Anti-condensation Glass wird standardmäßig in Dicken von 4 und 6 mm hergestellt. Es kann thermisch vorgespannt und zu Verbund-Sicherheitsglas weiterverarbeitet werden.

Technische Werte von THERMOPLUS® AK

THERMOPLUS® AK[1] im Aufbau	Kombination mit Beschichtung	Pos.	U_g-Wert[2] W/(m²K)	Lichtdurchlassgrad T_L / %	Gesamtenergiedurchlassgrad g / %	Lichtreflexion nach außen R_{La} / %	Allg. Farbwiedergabeindex R_a
4(16)4	THERMOPLUS® S3	3	1,1	76	61	17	98
4(12)4(12)4	THERMOPLUS® S3	3+5	0,7	69	52	19	97
4(12)4(12)4	THERMOPLUS® S3	2+5	0,7	69	50	21	98
4(16)4	THERMOPLUS® S1A	3	1,0	70	51	21	97

[1] Antikondensationsbeschichtung auf Pos. 1
[2] mit Argonfüllung

1.5_Thermisch verbesserte Abstandhalter

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 W/(m²K).

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

Die Partnerfirmen des Flachglas MarkenKreises bieten verschiedene Ausführungen thermisch verbesserter Abstandhalter an.
Das Kriterium der ISO 10077-1/ISO 12631 für einen thermisch verbesserten Randverbund wird jeweils erfüllt.

TGI-Spacer M
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
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 24 mm. 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 32 mm 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 8 mm bis 24 mm 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 20 mm.

TPS
Bei TPS (Thermo Plastic Spacer) handelt es sich um einen Abstandhalter aus thermoplastischem Material mit eingelagertem Trockenmittel, mit dem eine verbesserte Wärmedämmung im Randbereich des Isolierglases („warm edge“) erzielt wird.
Der TPS-Abstandhalter ist schwarz und wird in Breiten von 6 bis 18 mm in mm-Abstufungen angeboten.

Kombinationen

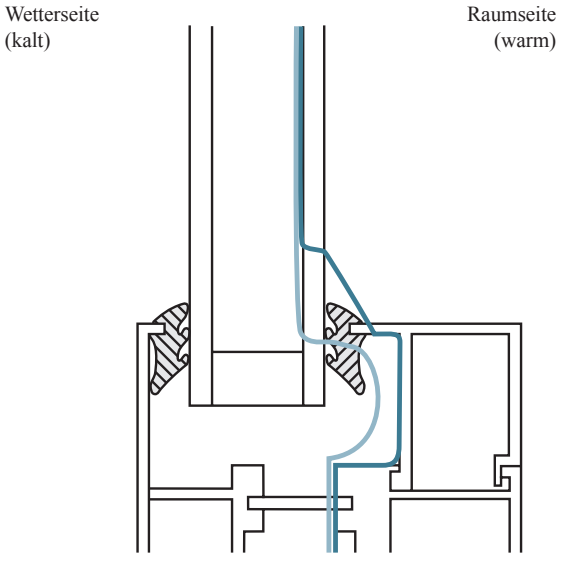
Die thermisch verbesserten Abstandhalter können kombiniert werden mit:

- 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 Ψ, mit denen der Wärmeverlust im Randbereich eines Fensters oder eines Fassadenelementes bewertet werden kann, gegeben. Das Merkblatt sowie Datenblätter mit den jeweiligen Ψ-Werten, stehen unter **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.



Isothermen für THERMOPLUS® mit konventionellem und thermisch isolierendem Abstandhalter

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.

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

Dreifachgläser weisen aufgrund ihres Aufbaus produktspezifische Merkmale auf.

Der häufig relativ große Gesamtscheibenzwischenraum von typischerweise 2 x 12 mm 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.

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

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. 70 cm 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.

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

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:	± 1,4 mm
2-fach Isolierglas aus 2 x Floatglas 4 mm:	± 1,0 mm

Abmessung (bis 2 m Kantenlänge)

3-fach Isolierglas aus 3 x Floatglas 4 mm:	± 2,0 mm
2-fach Isolierglas aus 2 x Floatglas 4 mm:	± 2,0 mm

Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 mit unterschiedlich dicken Außenscheiben und Beschichtung auf der Innenscheibe (Pos. 3)[1)]

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

Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 mit unterschiedlichen dicken Außenscheiben und Beschichtung der Außenscheibe (Pos. 2)[1)]

Glasart	Glasdicke außen mm	Lichtdurchlassgrad T_L / %	Gesamtenergiedurchlassgrad g / %	Lichtreflexionsgrad nach außen R_{La} / %
Floatglas[1)] außen	4	82	60	12
	6	81	59	11
THERMOPLUS® S3	8	81	57	11
auf Pos. 2	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[2)] innen	4	58	57	13
SIGLA® mit Mattfolie[2)] außen THERMOPLUS® S3 auf Pos. 3	8	58	45	11

[1)] Pilkington Optifloat™
[2)] Pilkington Optilam™ I White Translucent

Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 mit einem Farbglas als Außenscheibe[1)]

Glasart	Glasdicke außen mm	Lichtdurchlassgrad T_L / %	Gesamtenergiedurchlassgrad g / %	Lichtreflexionsgrad nach außen R_{La} / %
Pilkington Optifloat™ Grau außen	4	51	44	7
	6	40	36	6
	8	31	30	5
	10	25	24	5
Pilkington Optifloat™ Bronze außen	4	55	45	8
	6	45	38	6
	8	37	31	6
	10	30	26	5
Pilkington Optifloat™ Grün außen	4	72	47	10
	6	68	41	9
	8	63	36	9
	10	59	32	8

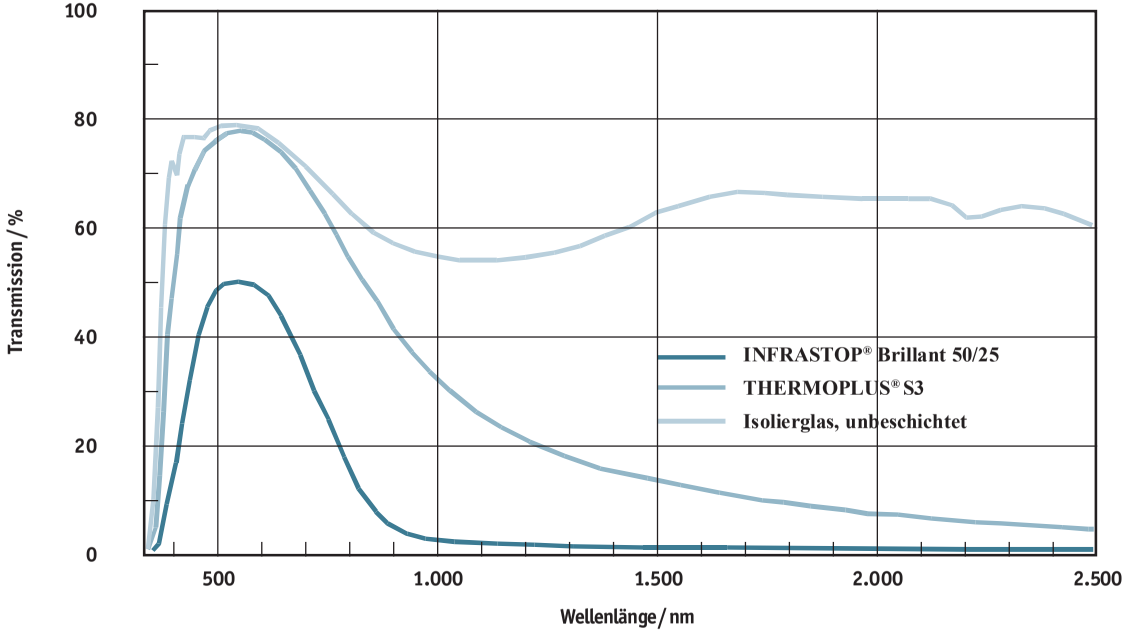
[1)] Dicke der Innenscheibe: 4 mm.

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

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

Die U_g-Werte sind die von THERMOPLUS® S3.

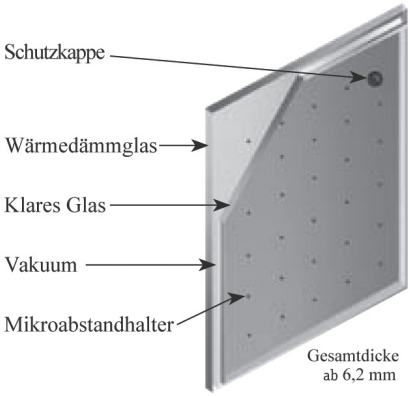
Spektrale Transmission für unbeschichtetes Isolierglas, für typisches Wärmedämmglas und Sonnenschutzglas



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 W/(m²K) (nach DIN EN 674) erreicht werden.



Durch den Herstellprozess weist Vakuumglas spezifische Merkmale auf. Auf der raumseitigen Scheibe (ca. 5 cm x 5 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 vier Varianten von Vakuumglas mit unterschiedlichen Werten: Pilkington Spacia™, Spacia™ ST II, Spacia™ Cool und das neue Vakuumglas Pilkington Super Spacia™.

Pilkington Spacia™ und Pilkington Spacia™ STII sind die herkömmlichen Vakuumglastypen mit unterschiedlichen Wärmedämmbeschichtungen.

Pilkington Spacia™ Cool ist mit einer Sonnenschutzbeschichtung versehen und besitzt einen niedrigeren U_g-Wert von 0,9 W/(m²K).

Der neue Typ Pilkington Super Spacia™ bietet einen nochmals reduzierten U_g-Wert von 0,7 W/(m²K) und wird in einer Dicke von 8,2 mm angeboten. Die Abstände der Distanzstützen im SZR sind gegenüber den anderen Vakuumgläsern erhöht.

Vakuumglas – Technische Daten

Vakuumglas	Dicke mm	U_g-Wert W/m²K[1)]	Lichtdurchlassgrad T_L / %[2)]	Gesamtenergiedurchlassgrad g / %[2)]	Lichtreflexionsgrad nach außen $R_{L,a}$ / %[2)]
Pilkington Spacia™	6,2	1,2	75	68	16
Pilkington Spacia™ ST II	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

[1)] gemessen nach DIN EN 674
[2)] 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™	6,2 8,2 10,2	240 x 150 240 x 150 300 x 200	33,5 x 12 33,5 x 12 33,5 x 12
Pilkington Spacia™ ST II	6,2 8,2 10,2	240 x 150 – –	33,5 x 12 – –
Pilkington Spacia™ Cool	6,2 8,2 10,2	240 x 150 240 x 150 240 x 150	33,5 x 12 33,5 x 12 33,5 x 12
Pilkington Super Spacia™	6,2 8,2 10,2	– 240 x 150 –	– 33,5 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 | marketingDE@nsg.com

NSG GROUP

PILKINGTON

1.8_SG Historic+ Therm – Restaurations-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.

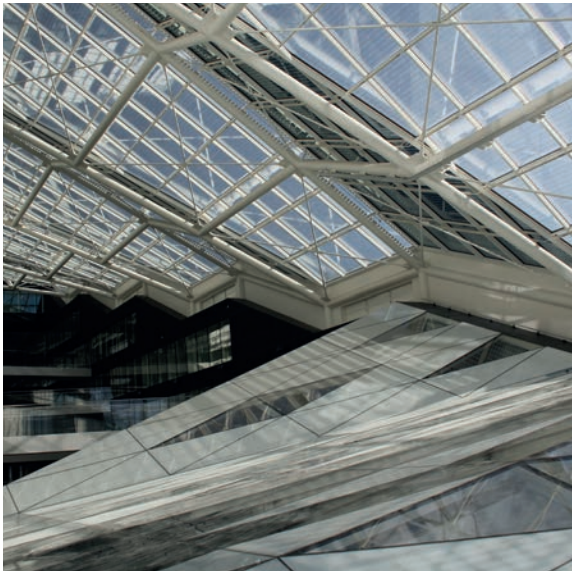
Die mundgeblasenen Gläser besitzen standardmäßig eine Dicke von 3 mm, so dass SG Historic+ Therm – Restaurations-Isoliergläser bis zu einer minimalen Gesamtdicke von 10 mm angeboten werden können. Das Maximal-Maß ist ca. 80 x 85 cm².

Technische Werte für SG Historic+ Therm 2 x 3 mm

Kombination mit Beschichtung Pos. 3	SZR mm	U_g W/(m²K)		T_L %	g %	R_{La} %	T_{uv} %
		Argon	Krypton				
THERMOPLUS® 1.1	**4**	2,5	1,9	82	63	12	46
	6	2,0	1,4				
	8	1,7	1,2				
	10	1,4	1,0				
THERMOPLUS® 1.0	**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 | info@sollingglas.de



INFRASHADE®

Der energie- und kosteneffiziente Sonnenschutz

INFRASHADE® bietet einen verschattenden, aber dennoch transparenten Sonnenschutz. Es verändert seine Gesamtenergie- und Lichtdurchlässigkeit in Abhängigkeit vom Einfallwinkel der Einstrahlung.

www.INFRASHADE.de

Micro Shade™ INSIDE

FLACHGLAS MARKENKREIS

2.1	**INFRASTOP® / INFRASTOP® III und vetroSol® / vetroSol® III**	**46**
2.1.1	Kombinationsmöglichkeiten	47
2.1.2	Erläuterungen der technischen Daten	47
2.1.3	Hinweise für die Planung	50
2.1.4	Technische Daten INFRASTOP® III Sonnenschutz-Isolierglas	51
2.1.5	Technische Daten INFRASTOP® Sonnenschutz-Isolierglas	52
2.1.6	Technische Daten vetroSol® III Sonnenschutz-Isolierglas	53
2.1.7	Technische Daten vetroSol® Sonnenschutz-Isolierglas	54
2.1.8	Reflexionsfarben	55
2.2	**INFRASTOP® Activ und INFRASTOP® III Activ**	**57**
2.3	**INFRASTOP® AR und INFRASTOP® III AR – Antireflexionsglas**	**60**
2.4	**INFRASTOP® OW und INFRASTOP® III OW**	**62**
2.5	**Sonnenschutz-Verbundglas**	**62**
2.6	**INFRASTOP® RADARSTOP**	**64**
2.7	**Kombination beschichteter Gläser mit DELODUR® Design**	**65**
2.8	**INFRAREFLECT® – Jalousie-Isolierglas**	**68**
2.9	**ec | smart glass | 2 – Dimmbares Glas**	**73**
2.10	**INFRASHADE® – Microlamellen-Isolierglas**	**75**
2.11	**SG Historic+ Sonnenschutz – Restaurations-Isolierglas**	**77**

www.infrastop.de

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

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.

Neben den guten Sonnenschutzeigenschaften erfüllen INFRASTOP® und vetroSol® im herkömmlichen Zweifach-Aufbau mit U-Werten bis zu 1,0 W/(m²K) 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 (die Werte wurden z. T. nach der DIN 67507 ermittelt). INFRASTOP® und vetroSol® bieten aufgrund der umfangreichen Farbpalette und der farbneutralen Typen vielfältige gestalterische Möglichkeiten.

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.

Die neue vetroSol® Produktpalette ergänzt die INFRASTOP®-Gläser dahingehend, dass insgesamt ein noch größeres Spektrum an unterschiedlichen und leistungsfähigen Sonnenschutzgläsern angeboten werden kann. Sie umfasst neun neutrale, einen Gold- und zwei Silber-Farbtöne.

Bei INFRASTOP® III und vetroSol® III handelt es sich um selektive 3-fach Sonnenschutzgläser mit U_g-Werten bis 0,5 W/(m²K). 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 1.5).

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.

Licht- und energietechnische Symbole und ihre Bedeutung

Symbol im GlasHandbuch	Bedeutung	Symbol in DIN EN 410
g	Gesamtenergiedurchlassgrad	g
ε_n	normaler Emissionsgrad	ε_n
T_L	Lichtdurchlassgrad	τ_V
R_L	Lichtreflexionsgrad	ρ_V
R_a	allgemeiner Farbwiedergabeindex	R_a
T_E	Energietransmissionsgrad	τ_e
R_E	Energiereflexionsgrad	ρ_e
A_E	Energieabsorptionsgrad	α_e
T_{UV}	UV-Transmissionsgrad	τ_{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:	ε_n	=	0,02
INFRASTOP® Brillant 71/39:	ε_n	=	0,01
INFRASTOP® Brillant 70/35:	ε_n	=	0,01
INFRASTOP® Brillant 66/33:	ε_n	=	0,01
INFRASTOP® Brillant 60/31:	ε_n	=	0,01
INFRASTOP® Brillant 50/25:	ε_n	=	0,01
INFRASTOP® Brillant 30/16:	ε_n	=	0,01
INFRASTOP® Grau 61/32:	ε_n	=	0,01
INFRASTOP® Neutral 70/40:	ε_n	=	0,03
INFRASTOP® Silber 50/30:	ε_n	=	0,01
INFRASTOP® Q 70/30:	ε_n	=	0,01
INFRASTOP® Q 60/25:	ε_n	=	0,01
INFRASTOP® Q 50/20:	ε_n	=	0,01
vetroSol® neutral 70/37:	ε_n	=	0,01
vetroSol® A70:	ε_n	=	0,01
vetroSol® Ultra-70 CLV:	ε_n	=	0,01
vetroSol® ultraselect 62/29:	ε_n	=	0,01
vetroSol® A60:	ε_n	=	0,01
vetroSol® light grey 60/33:	ε_n	=	0,01
vetroSol® A50:	ε_n	=	0,01
vetroSol® A40:	ε_n	=	0,01
vetroSol® shine 40/22:	ε_n	=	0,03
vetroSol® silber 40/21	ε_n	=	0,01
vetroSol® gold 29/28	ε_n	=	0,05
vetroSol® platin 25/17:	ε_n	=	0,01

2.1.3_Hinweise für die Planung

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

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

Durchsicht von innen nach außen
Bei der Durchsicht von innen nach außen wird die Wiedergabe von Farben im wesentlichen nicht verfälscht. Wird die Durchsicht durch Vergleich mit einem geöffneten Fenster beurteilt, so ist die leichte Tönung der meisten INFRASTOP® 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.

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.

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

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

2.1.4_Technische Daten INFRASTOP® III Sonnenschutz-Isolierglas

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

Glastyp		Beschichtung Pos. 2[1)]		U_g-Wert W/(m²K) SZR		T_L %	g %	R_L %		T_{UV} %	A_{Ea} %	R_a
				12 mm	14 mm			außen	innen		außen	
Blau	45/25	Blau	50/27	0,7	0,6	46	26	20	20	4	39	94
Brillant	65/36	Brillant	71/39	0,7	0,6	65	36	15	16	7	29	94
	63/34	Brillant	70/35	0,7	0,6	64	35	18	19	7	30	95
	59/32	Brillant	66/33	0,7	0,6	61	33	18	20	7	30	93
	54/30	Brillant	60/31	0,7	0,6	54	30	14	19	5	36	94
	45/24	Brillant	50/25	0,7	0,6	46	25	20	21	5	40	91
	28/16	Brillant	30/16	0,7	0,6	28	16	25	21	2	44	85
Grau	55/29	Grau	61/32	0,7	0,6	55	29	11	14	5	44	90
Neutral	63/39	Neutral	70/40	0,7	0,6	66	39	12	15	11	28	94
Silber	45/28	Silber	50/30	0,7	0,6	46	29	41	37	11	23	94
Q	63/30	Q	70/30	0,7	0,6	63	31	12	15	2	34	91
	54/25	Q	60/25	0,7	0,6	54	25	11	15	2	37	87
	45/20	Q	50/25	0,7	0,6	45	21	9	14	1	44	80

[1)] Beschichtung Pos. 5: THERMOPLUS® S3

2.1.5_Technische Daten INFRASTOP® Sonnenschutz-Isolierglas

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

Glastyp		U_g-Wert W/(m²K) SZR 16 mm	T_L %	g %	R_L %		T_{UV} %	A_{Ea} %	R_a
					außen	innen		außen	
Blau	50/27	1,1	51	28	19	18	7	39	95
Brillant	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	10	35	96
	50/25	1,0	50	27	19	20	8	39	92
	30/16	1,0	30	18	25	19	4	44	86
Grau	61/32	1,0	61	32	9	11	9	43	92
Neutral	70/40	1,1	73	43	10	12	21	27	95
Silber	50/30	1,0	51	32	40	38	20	22	95
Q	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

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

Glastyp Pos. 2[1]		U_g-Wert W/(m²K) SZR		T_L %	g %	R_L %		T_{UV} %	A_{Ea} %	R_a
		12 mm	14 mm			außen	innen		außen	
neutral 70/37	+ 1.1	0,7	0,6	64	34	15	18	7	29	94
A70	+ N34	0,7	0,6	63	35	15	16	6	30	95
Ultra-70 CLV[2]	+ 1.1	0,7	0,6	62	31	13	15	4	25	93
ultraselect 62/29	+ 1.1	0,7	0,6	56	27	11	15	2	34	91
A60	+ N34	0,7	0,6	56	31	16	14	6	34	95
light grey 60/33	+ 1.1	0,7	0,6	54	30	12	15	9	36	91
A50	+ N34	0,7	0,6	48	26	19	15	5	41	93
A40	+ N34	0,7	0,6	39	21	23	14	5	47	90
shine 40/22	+ 1.1	0,7	0,6	36	20	17	15	2	53	90
silber 40/21	+ N34	0,7	0,6	36	19	33	20	4	33	93
gold 29/28	+ N34	0,7	0,7	26	23	37	47	5	37	91
platin 25/17	+ 1.1	0,7	0,6	23	15	61	33	9	24	95

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

[1] mit Beschichtung THERMOPLUS auf Pos. 5 [2] CLV = Clearvision (Weißglas) als äußere Scheibe

2.1.7_Technische Daten vetroSol® Sonnenschutz-Isolierglas für einen Scheibenaufbau 6(SZR)4 mit Argonfüllung

Glastyp Pos. 2	U_g-Wert W/(m²K) SZR 16mm	T_L %	g %	R_L %		T_{UV} %	A_{Ea} %	R_a
				außen	innen		außen	
neutral 70/37	1,0	70	37	12	15	9	28	95
A70	1,0	70	37	13	13	13	29	96
Ultra-70 CLV[1)]	1,0	69	33	10	11	6	25	95
ultraselect 62/29	1,0	62	29	9	11	3	34	92
A60	1,0	62	33	14	12	11	34	96
light grey 60/33	1,0	60	33	10	11	12	35	93
A50	1,0	53	28	18	12	10	40	94
A40	1,0	43	23	22	11	9	46	91
shine 40/22	1,1	40	22	16	12	3	52	91
silber 40/21	1,0	40	21	33	18	8	32	94
gold 29/28	1,2	29	28	36	51	10	35	92
platin 25/17	1,0	25	17	61	34	13	23	96

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

[1)] CLV = Clearvision (Weißglas) als äußere Scheibe

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	**65/36**	**Brillant**	**71/39**	neutral	schwache Reflexion
	63/34		**70/35**	neutral	mittlere Reflexion
	59/32		**66/33**	neutral	mittlere Reflexion
	54/30		**60/31**	neutral	sehr niedrige Reflexion
	45/24		**50/25**	neutral	mittlere Reflexion
	28/16		**30/16**	leicht bläulich	starke Reflexion
Grau	**55/29**	**Grau**	**61/32**	neutral	sehr niedrige Reflexion
Neutral	**63/39**	**Neutral**	**70/40**	sehr bläulich	sehr niedrige Reflexion
Silber	**45/28**	**Silber**	**50/30**	silber	starke 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

vetroSol® III		vetroSol®	Ansicht (Reflexion)	Reflexion
neutral 70/37	+ 1.1	neutral 70/37	neutral	schwache Reflexion
A70	+ N34	A70	blau	schwache Reflexion
Ultra-70 CLV	+ 1.1	Ultra-70 CLV	neutral	sehr niedrige Reflexion
ultraselect 62/29	+ 1.1	ultraselect 62/29	neutral	sehr niedrige Reflexion
A60	+ N34	A60	neutral	schwache Reflexion
light grey 60/33	+ 1.1	light grey 60/33	neutral	sehr niedrige Reflexion
A50	+ N34	A50	neutral	mittlere Reflexion
A40	+ N34	A40	neutral	mittlere Reflexion
shine 40/22	+ 1.1	shine 40/22	neutral	mittlere Reflexion
silber 40/21	+ N34	silber 40/21	neutral	starke Reflexion
gold 29/28	+ N34	gold 29/28	gold	starke Reflexion
platin 25/17	+ 1.1	platin 25/17	neutral	sehr starke Reflexion

2.2_INFRASTOP® Activ und INFRASTOP® III Activ

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

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

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

Weitere Hinweise zu Pilkington Activ™ im Kapitel 6.4 und zu INFRASTOP® im Kapitel 2.1.

INFRASTOP® 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_g-Wert W/(m²K) SZR Argon		Lichtdurchlassgrad T_L %	Gesamtenergiedurchlassgrad g %	Lichtreflexionsgrad R_L %		UV-Durchlassgrad T_{UV} %	Absorptionsgrad außen A_{Ea} %	Allg. Farbwiedergabeindex R_a
				12 mm	14 mm			außen	innen			
Blau	45/25	Blau	50/27	0,7	0,6	43	24	25	22	3	37	94
Brillant	65/36	Brillant	71/39	0,7	0,6	61	33	20	20	5	27	95
	63/34	Brillant	70/35	0,7	0,6	60	32	23	22	5	28	96
	59/32	Brillant	66/33	0,7	0,6	57	31	23	23	5	28	94
	54/30	Brillant	60/31	0,7	0,6	51	28	20	22	4	34	95
	45/24	Brillant	50/25	0,7	0,6	43	23	25	23	3	37	92
	28/16	Brillant	30/16	0,7	0,6	26	15	29	21	2	42	86
Grau	55/29	Grau	61/32	0,7	0,6	52	27	17	16	4	41	92
Neutral	63/39	Neutral	70/40	0,7	0,6	62	37	18	18	8	26	95
Silber	45/28	Silber	50/30	0,7	0,6	44	28	44	38	8	21	94
Q	54/25	Q	60/25	0,7	0,6	51	23	16	17	2	35	88
	45/20	Q	50/20	0,7	0,6	42	19	15	16	1	41	81

Beschichtung Pos. 5: THERMOPLUS® S3

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_g-Wert W/(m²K) SZR 16 mm	Lichtdurchlassgrad T_L %	Gesamtenergiedurchlassgrad g %	Lichtreflexionsgrad R_L % außen	Lichtreflexionsgrad R_L % innen	UV-Durchlassgrad T_{UV} %	Absorptionsgrad außen A_{Ea} %	Allg. Farbwiedergabeindex R_a
Blau	**50/27**	1,1	48	27	24	20	6	36	95
Brillant	**71/39**	1,0	67	36	18	18	9	26	96
	70/35	1,0	66	35	21	21	9	28	97
	66/33	1,0	63	33	21	22	9	27	95
	60/31	1,0	56	30	18	20	7	33	96
	50/25	1,0	48	25	24	22	6	37	93
	30/16	1,0	29	17	29	20	3	42	87
Grau	**61/32**	1,0	57	30	15	14	6	41	93
Neutral	**70/40**	1,1	69	40	16	16	15	25	97
Silber	**50/30**	1,0	48	30	43	40	14	21	96
Q	**60/25**	1,0	56	25	15	15	3	34	89
	50/20	1,0	46	21	14	13	2	41	83

Licht- und Energiewerte nach DIN EN 410, U_g-Wert nach DIN EN 673, berechnet mit $\Delta T = 15K$ und einem Sollfüllgrad von 90%.

2.3_INFRASTOP® AR und INFRASTOP® III 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 1 % bzw. 2 %, U_g-Werte mit den Standard-SZR 16 mm bzw. 2 x 12 mm und Argonfüllung von 1,1 W/(m²K) bzw. 0,7 W/(m²K) erzielt.

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[1)]	R_{La} %	R_{Li} %	U_g W/(m²K)	T_L %	g %
6(16)4	1	2	1,1	80	47
6(12)4 (12)4	2	3	0,7	74	43

[1)] 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 1.3 beschrieben.

2.4_INFRASTOP® OW und INFRASTOP® III 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 ästethischen 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).

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-lassgrad T_L / %	Gesamt-energie-durch-lassgrad g / %	Licht-reflexions-grad nach außen R_{La} / %	Licht-reflexions-grad nach innen R_{Li} / %	maximale Ab-messung 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[1)]
	72	69	22	23	260 x 420[1)]

[1)] 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.

2.7_Kombination beschichteter Gläser mit DELODUR® Design

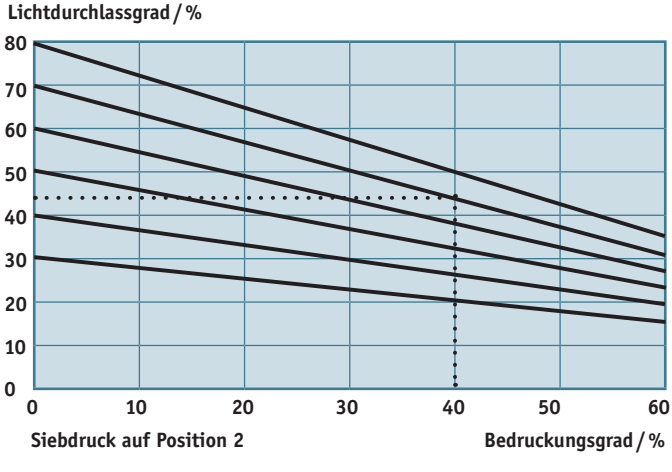
INFRASTOP® und THERMOPLUS® Design
Eine zusätzliche Variante der Fassadengestaltung ist durch die Kombination von INFRASTOP® und THERMOPLUS® mit einer im Siebdruckverfahren aufgebrachten Emaillierung (in der Regel auf Position 2) möglich. Nicht alle Beschichtungen und Bedruckungen sind hierzu geeignet.

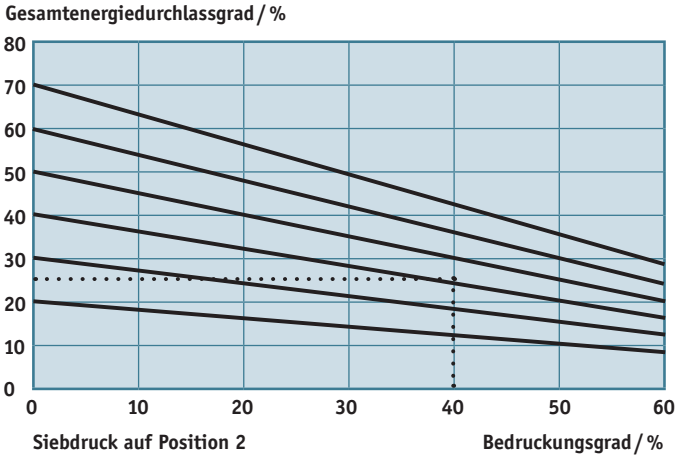
INFRASTOP® Design kann nur auf Anfrage bestellt werden, da eine objektbezogene Beratung und Freigabe notwendig ist.

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 Siebbedruckung) kann jeweils auf der vertikalen Achse abgelesen werden.





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.

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_INFRAREFLECT® – Jalousie-Isolierglas

INFRAREFLECT® ist ein Isolierglassystem mit einer im Scheibenzwischenraum integrierten Jalousie (oder einem Plissée). 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, die mit einem äußeren, mittig positionierten Schiebemagneten bewegt werden).

Der Aufbau besteht aus mindestens zwei 6 mm 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/oder Pos. 5. Die äußere und mittlere Scheibe sind zwingend vorgespannt. Kombinationen mit anderen Funktionsgläsern mit Schallschutz- oder Sicherheitseigenschaften sind problemlos möglich.

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. Durch die neuartige Beschichtung der Lamelle V95 werden etwa 95 % der Solar-

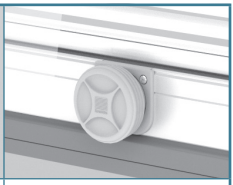
strahlung nach außen reflektiert. Die Energieabsorption der Jalousie ist mit nur ca. 5% minimal, so dass sich die (mittlere) und raumseitige Scheibe des MIG weniger stark als bei einer herkömmlichen Jalousie im SZR erwärmt. Minimale g-Werte von weniger als 10% bei 2-fach und bis zu 4% bei 3-fach Isolierglas 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.

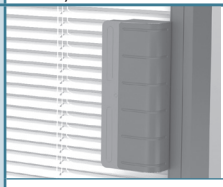
Die Leiterkordeln und Zugschnüre bestehen aus formstabilem und abriebfestem Polyester mit Seele (thermofixiert und UV stabilisiert) und sind farblich mit den Lamellen abgestimmt.

Plissée
Transluzente Plisséestoffe mit einer Faltung von 14mm oder 20mm 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 20 mm. Die Stoffe sind ungelocht, da die Zugschnüre unsichtbar zwischen den Stofflagen geführt werden. Der Black-out-Behang ist raumseitig weiß oder beige und nach außen immer weiß. U-förmige, schwarz eloxierte Abstandhalter mit 12 mm langen Doppelstegen verhindern im Randbereich einfallendes Licht, so dass das Plissée Black-out blickdicht und für eine vollständige Verdunklung geeignet ist.

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

System		
	System P **Drehknopf seitlich im Flügelrahmen**	**System B** **Drehknopf am unteren Profil auf dem Glas**
Jalousie		
SZR	20, 22 und 24 mm	20, 22 und 27 mm
Funktion	Wenden	Wenden

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

Bei allen 16 mm, 20 mm und 22 mm breiten Systemen sind speziell entwickelte thermisch verbesserte Abstandhalter bereits Standard. Sie tragen typischerweise zu einer Verbesserung des U_W-Wertes von ca. 0,1 W/(m²K) bei, sind Fahrgeräusch reduzierend und verhindern Abrieb sowie dessen Ablagerungen beim Auf- und Abwärtsfahren. Es steht auch ein thermisch verbesserter Abstandhalter für den 29 mm SZR zur Verfügung.

Das Heben, Senken und Wenden der Jalousie erfolgt bei den elektrischen Varianten durch einen bürstenlosen 24 V-Motor, innen oder außenliegend, 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 komplexe GebäudeManagementSysteme (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 (ScreenTronic/ CONTROLtronic) verwendet werden. Die Anschlussmöglichkeit an verschiedene Impulsgeber, intelligente Automatikprogramme oder Integration in ein Smart Building-/ Smart Home-System ist umfassend gegeben.

Technische Angaben

INFRAREFLECT® Standardaufbau

Scheibenzwischenraum:	mind. 16 mm
große Abmessungen:	mind. 27 mm, 29 mm oder 32 mm
Glasdicken:	mind. 6 mm Außenscheibe aus DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas, Innenscheibe nach Erfordernis
Elementdicke:	mind. 28 mm, Breiten ab 1200 mm mind. 39 mm oder 44 mm

Zur Beurteilung der visuellen Qualität verweisen wir auf die entsprechende Richtlinie des Bundesverbands Flachglas für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas.

Die technischen Werte von INFRAREFLECT® sind variabel. Das hängt zum einen vom Ausgangsprodukt ab und im weiteren von der Ausführung der Lamellen sowie deren Stellung im Glas.

Weitere technische Informationen stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

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

2.9_ec | smart glass | 2 – Dimmbares Glas

ec | smart glass | 2
Die zweite Generation des smarten Glases von EControl.

Im Gegensatz zu den herkömmlichen, beschichteten Sonnenschutzgläsern mit statischen, unveränderbaren Licht- und energetischen Eigenschaften ist ec | smart glass | 2 ein Sonnenschutzglas dessen technische Werte dynamisch veränderbar sind.

Der Lichtdurchlassgrad beim Zweifach-Isolierglas lässt sich von 56% bis zu 10% variieren, der Gesamtenergiedurchlassgrad von 42% bis 10%. Beim Dreifach-Isolierglas liegen der Lichtdurchlassgrad je nach Einstellung zwischen 51% und 9% und der Gesamtenergiedurchlassgrad zwischen 36% bis 8%.

Der Färbungsprozess dauert ca. 20 Minuten. Er verläuft kontinuierlich, lautlos und für die Raumnutzer kaum wahrnehmbar.

Der Aufbau des ec | smart glass | 2 ist modular und basierend auf einem Mehrscheiben-Isolierglas. Dessen äußere Scheibe ist ein Verbundglas, bestehend aus min. 2 x 4 mm TVG mit einem zwischenliegenden elektrochromen Schichtaufbau. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung von weniger als 5 V werden Ladungsträger innerhalb des Verbunds bewegt. Dabei ändern sich die optischen und strahlungsphysikalischen Eigenschaften. Die Scheibe färbt sich blau, bleibt aber transparent, Licht- und Energiedurchlässigkeit verändern sich. Der Endzustand ist stromlos.

Jede ec | smart glass | 2-Scheibe ist über eine elektrische Zuleitung mit einer Steuereinheit (ECmodul) verbunden. Diese werden im Regelsystem ECconcept zusammengefasst, so dass Scheiben individuell oder mehrere Scheiben in virtuellen Gruppen gesteuert werden können. Eine digitale Schnittstelle ermöglicht außerdem die Integration in eine vorhandene Gebäudeleittechnik (smart home).
ec | smart glass | 2 kann nicht nur dynamisch reagieren, sondern auch selbst Umweltdaten aufnehmen. Somit werden energetisch smarte Regelungen von Anlagen wie Wintergarten, Glasdach oder Gebäudefassaden möglich.

Als Maß für die Leistungsfähigkeit von ec | smart glass | 2 dient die dynamische Selektivität, das Verhältnis vom maximalen Lichtdurchlassgrad zu minimalem Gesamtenergiedurchlassgrad. Dieser Wert liegt bei ec | smart glass | 2 oberhalb von 5. Im Vergleich dazu wird bei herkömmlichen Sonnenschutzgläsern eine statische Selektivität von etwa 2 erreicht.

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

ec | smart glass | 2 kann in einer Größe von bis zu 1,35 m x 3,30 m hergestellt werden. Vielfältigste Modellformen sind möglich.

ec | smart glass | 2 kann sowohl im vertikalen als auch im Überkopfbereich eingesetzt werden und mit zusätzlichen Funktionen wie Sicherheit, Absturzsicherung, Schalldämmung, Betretbarkeit und Einbruchhemmung kombiniert werden.

Technische Daten

Typ	Zustand des elektrochromen Glases	Lichtdurchlassgrad T_L / % nach EN 410	g-Wert / % nach EN 410	U_g-Wert W/(m²K) nach EN 673	Dynamische Selektivität $T_{L,\,max}/g_{\,min}$
ec | smart glass | 2 im 2-fach Isolierglas-Aufbau EC9(16)4	hell	56	42	1,1	5,6
	dunkel	10	10	1,1	5,6
ec | smart glass | 2 im 3-fach Isolierglas-Aufbau EC9(12)4(12)4	hell	51	36	0,5	6,4
	dunkel	9	8	0,5	6,4

Werte für Gegenscheibe/n in 4 mm Dicke. Bei den Dreifach-Aufbauten ist die mittlere (ESG-) Scheibe beschichtet. Der U_g-Wert von 0,5 W/(m²K) gilt für Kryptongasfüllung.

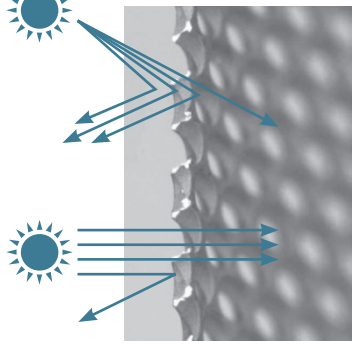
In Kombination mit anderen Glasarten können die technischen Werte abweichen.

2.10_INFRASHADE® – Microlamellen-Isolierglas

Das innovative INFRASHADE® Sonnenschutz-Isolierglas basiert auf einer im Isolierglas integrierten Metallmembran, die in Abhängigkeit vom Sonnenstand eine unterschiedliche Reflexion und damit Gesamtenergiedurchlässigkeit aufweist. Es handelt sich um einen stationären Sonnenschutz – aber mit variablen Eigenschaften.

Sonnenstrahlung mit hohem Einstrahlwinkel wird stärker reflektiert

... während die Transmission bei niedrigem Einfallswinkel besonders hoch ist.



INFRASHADE® Microlamellen
Die Metallmembran wird in einem Winkel von 16° bzw. 23° perforiert und besitzt dadurch eine Microlamellenstruktur. 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.

Die INFRASHADE®-Folie 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 oder VSG aus ESG.

INFRASHADE® hat alle Vorteile eines im SZR integrierten Sonnenschutzsystems, d. h. Witterungsbeständigkeit, Wartungsfreiheit und keine Windanfälligkeit.

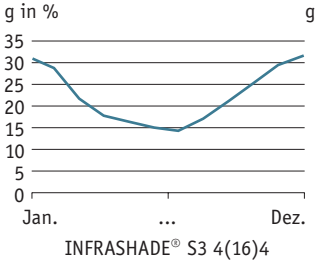
Die Metallmembran besitzt eine Standardhöhe von 140 mm und eine Dicke von nur 0,175 mm. Sie wird in den meisten Fällen waagerecht untereinander über die Breite des Isolierglases auf die Glasoberfläche geklebt. Eine senkrechte oder teilflächige Anordnung ist auf Wunsch ebenfalls möglich. An- und Durchsicht sind hierdurch charakteristisch. Sonnenschutz, Lichtdurchlässigkeit und gestalterische Eigenschaften lassen sich aufeinander abstimmen.

Die Durchsicht nach außen ist stets gewährleistet. Die Durchlässigkeit und Reflexion von Licht und Energie variiert, der allgemeine Farbwiedergabeindex und der U_g-Wert entsprechen denen des Isolierglases ohne INFRASHADE®-Microlamellen.

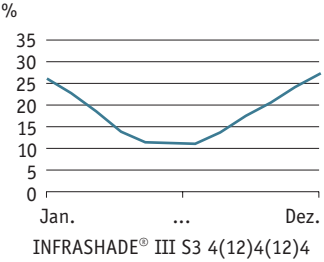
Die Lichtdurchlässigkeit T_L für senkrechten Strahlungseinfall in Anlehnung an EN 410 beträgt 50 % für Kombination mit einer THERMOPLUS® S3 Beschichtung, im Dreifachaufbau liegt sie bei 45 %. Die effektive Gesamtenergiedurchlässigkeit variiert je nach Jahres- und Tageszeit und ist Standortabhängig. Für eine südliche Fassadenausrichtung im Bereich Kassel variiert der g-Wert zwischen 31 % und 14 % im Zweifachaufbau und im Dreifachaufbau zwischen 26 % und 11 % (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, Details können speziell 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 Membrantyp MS-A.



INFRASHADE® S3 4(16)4



INFRASHADE® III S3 4(12)4(12)4

INFRASHADE® basiert auf MicroShade®, einem Produkt der MicroShade A/S, Dänemark.

2.11_SG Historic+ Sonnenschutz – Restaurations-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 besitzt 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.

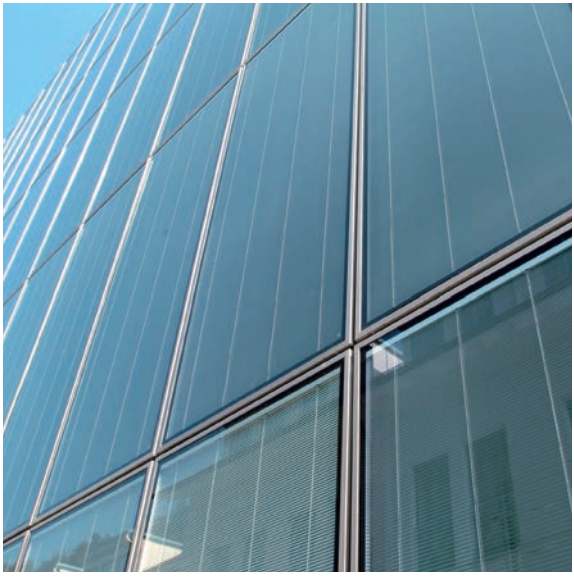
SG Historic+ Sonnenschutz – Restaurations-Isoliergläser besitzen Scheibenzwischenräume ab 4 mm und eine Argon- oder Kryptongasfüllung. Das Maximal-Maß ist ca. 80 x 85 cm^2.

Technische Werte für SG Historic+ Sonnenschutz 2 x 3 mm

vetroSol®-Beschichtung Pos. 2	SZR mm	U_g W/(m^2K)		T_L %	g %	R_{La} %	T_{UV} %
		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 2 x 2 mm möglich. In Abhängigkeit des Aufbaus können sich die technischen Werte nach EN 410 und EN 673 ändern.

www.sollingglas.de | info@sollingglas.de



INFRAREFLECT® V95

Für die perfekte Steuerung der Sonneneinstrahlung

Die innovative hochreflektierende V95 Lamelle von Pellini Screenline kann mit Sonnenschutzbeschichtungen auf Pos. 2 kombiniert werden. Dieses klimatechnisch leistungsfähige Sonnenschutzsystem realisiert g-Werte kleiner als 10 %. Damit ist es vergleichbar mit außenliegenden Beschattungen; zudem liegt der Behang geschützt im Scheibenzwischenraum.

www.INFRAREFLECT.de

FLACHGLAS
MARKENKREIS

3.1	**Fassadenplatten**	**80**
3.1.1	Allgemeine Hinweise	80
3.1.2	DELOGCOLOR®	83
3.1.3	INFRACOLOR® und INFRACLAD®	85
3.1.4	Einbau- und Verglasungshinweise	89
3.2	**Konstruktive Glasfassaden**	**92**
3.2.1	Structural Glazing	92
3.2.2	vetroFit SG – Structural-Glazing-Isolierglassystem	94
3.2.3	Pilkington Profilit™-Profilbauglas	95

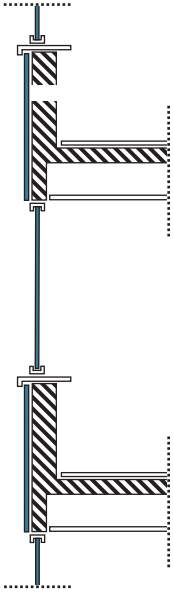
www.delogcolor.de

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 zweischeibige 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 zweischeibigen Fassadenplatten und Verbundglas-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 zweischeibigen Fassadenplatte bzw. die PVB-Folie des Verbundglases hoch belastet wird, mit dem Risiko einer verringerten Lebensdauer.

Hinterlüftungsvorschriften in Anlehnung an DIN 18516-1

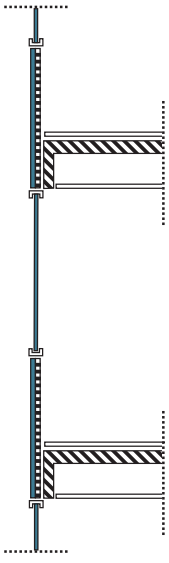
Abstand Fassadenplatte-Wand:	mind. 20 mm
Öffnungsfläche:	zumindest am Gebäudefußpunkt und am Dachrand mit Querschnitten von mind. 50 cm² je 1 Meter Wandlänge

Zweischeibige Fassadenplatten

Abstand Fassadenplatte-Wand:	mind. 30 mm
Öffnungsfläche unten:	40 % von Scheibenbreite x Abstand zur Wand (also mind. 120 cm² je lfd. Meter).
Öffnungsfläche oben:	50 % von Scheibenbreite x Abstand zur Wand (also mind. 150 cm² 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.

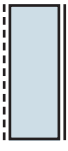


Die Fassadenelemente übernehmen die Funktion des Raumabschlusses, des Witterungsschutzes sowie der thermischen Isolation. Sie sind ebenfalls wie die Fassadenplatten ein architektonisch gestalterisches Element.
Sie übernehmen keine tragende Funktion!

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

Einscheibige Fassadenplatten (ESG-H)
DELOGCOLOR® Einscheiben-Sicherheitsglas:
Die Rückseite ist vollflächig einfarbig emailliert.

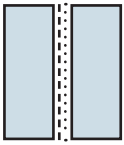
DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ™:
Die Ausführung von DELOGCOLOR® mit der selbstreinigenden Beschichtung Pilkington Activ™ auf der Witterungsseite ist möglich. Weitere Hinweise zum Selbstreinigungseffekt im Kapitel 6.4.



- INFRACOLOR® E040 RC, E050 RC:
  Die der Witterung abgewandte Seite besitzt eine reflektierende Metalloxidbeschichtung und ein Email.

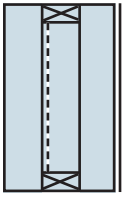
- INFRACLAD® E120, E130, E200:
  Die reflektierende Beschichtung liegt auf der Rückseite (Pos. 2). Bei INFRACLAD® Design E120, E130 und E200 ist die Rückseite zusätzlich teilflächig mit einem Email-Siebdruck versehen.

Einscheibige Fassadenplatten (Verbundglas)
INFRACLAD® L120, L130 und L200:
Zwischenbeschichtetes Verbundglas aus Float.



Beschichtung - - - - - - - - - - - -
Emaillierung ————————
Folie ..... .

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. Siebbedruckung) 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 6.4).

DELOGCOLOR® Fassadenplatten – Maße und Toleranzen

Produktname	Glasdicke mm	Dicken-toleranz mm	Maximale Abmessung[2] cm x cm
DELOGCOLOR® RC	6	± 0,2	240 x 400
	8, 10[1]	± 0,3	240 x 480

Minimalabmessung 20 cm x 30 cm

[1] 5 mm, 12 bis 19 mm auf Anfrage

[2] Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten. Sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen. Abmessungstoleranzen siehe DELODUR®-Kapitel 6.7

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 zweischeibigen 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 einscheibigen Fassadenplatten unterscheiden sich in ihrem Aufbau:

INFRACOLOR®
INFRACOLOR® besitzt eine Metalloxidbeschichtung und eine Emaillierung auf der wetterabgewandten Seite (Pos. 2)

INFRACLAD®
Die einscheibigen 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 einscheibigen 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.

INFRACLAD® L Verbund-Fassadenplatte
INFRACLAD® L sind Verbundgläser. Die Scheiben müssen nach DIN 18008-2, Abschnitt 6.1 allseitig linienförmig gelagert sein, wenn die Oberkante mehr als 4 m über Verkehrsflächen liegt. Die Kanten sind umlaufend geschliffen (KGN).

Die äußere Scheibe des Verbundglases besteht aus eisenarmen Floatglas. Die reflektierende Beschichtung befindet sich geschützt zum Verbund. Die Fassadenplatte ist nahezu lichtundurchlässig.

INFRACLAD® L ist in Dicken von 2 x 4 mm und 2 x 6 mm mit jeweils 0,76 mm Folie verfügbar.

Die Sicherheitseigenschaften der neutralen INFRACLAD® Verbundscheiben L200 wurden durch Pendelschlagprüfungen nach EN 12600 bei der höchsten vorgesehenen Fallhöhe von 1200 mm nachgewiesen (Klasse 1(B)1).

Bei der Verwendung in der Warmfassade sind die Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien der Pilkington Deutschland AG zu beachten.

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

Für die Anwendung von doppelscheibigen 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

Einscheibige INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten

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

[1)] 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.

Zweischeibige INFRACLAD® Fassadenplatten

Scheibenzwischenraum in mm	Dickentoleranz mm	Max. Abmessung cm x cm
6	+ 2/ -1	200 x 340[2)]
8[1)]	+ 2/ -1	200 x 340[2)]

Minimalabmessung der Fassadenplatten 24 cm x 38 cm
[1)] nicht geeignet für die Warmfassade
[2)] 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, L120	35
E130, L130	19
E200, L200	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		

Kombinationsmöglichkeiten von INFRASTOP®-Isoliergläsern und abgestimmten Fassadenplatten

INFRASTOP®		**INFRASTOP® III**		**geeignet für Kalt- und Warmfassade**	
				zweischeibig 6 mm und 8 mm SZR	**einscheibig**
Blau	**50/27**	**Blau**	**45/25**	D460	E130/L130
Brillant	**71/39**	**Brillant**	**65/36**	–	E200[1)]/L200[1)]
	70/35		**63/34**	D520	E200[1)]/L200[1)]
	66/33		**59/32**	D440	E200[1)]/L200[1)]/E040 RC
	60/31		**54/30**	D530	E200[1)]/L200[1)]
	50/25		**45/24**	D450	E200[1)]/L200[1)]/E050 RC
Neutral	**70/40**	**Neutral**	**63/39**	D500	E200[1)]/L200[1)]
Silber	**50/30**	**Silber**	**45/28**	D490	E120[1)]/L120[1)]

[1)] 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 Farbregistern (RAL, NCS, Sikkens, o. ä.) werden wegen des glastypischen Aussehens minimale Abweichungen zu anderen Materialien aufweisen.

Kantenbearbeitung
Normalerweise werden die Scheiben mit gesäumten Kanten geliefert. Freistehende Kanten müssen mindestens geschliffen (KGN) sein, worauf in der Bestellung hinzuweisen ist.
Bei INFRACLAD® Verbundfassadenplatten werden alle Kanten mindestens geschliffen (KGN) oder poliert (KPO) geliefert. (siehe Verarbeitungsrichtlinie der Pilkington Deutschland AG)

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.

Reinigung
Für metalloxidbeschichtete Fassadenplatten mit offenliegender Reflexionsbeschichtung sind besondere Reinigungsvorschriften zu beachten.
Dazu stehen besondere Reinigungsrichtlinien zur Verfügung.

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

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

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

Einscheibige INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten

Für die Verglasung einscheibiger Fassadenplatten gelten die üblichen Richtlinien, insbesondere

- DIN 18361, Verglasungsarbeiten
- DIN 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
- Für die INFRACLAD® Verbund-Fassadenplatten sind die Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien „Pilkington Fassadenplatten Laminiert“ der Pilkington Deutschland AG zu beachten.

Einscheibige INFRACLAD® und INFRACLAD® Design Fassadenplatten

Diese Fassadenplatten besitzen auf Position 2 eine weitgehend lichtundurchlässige Reflexionsschicht. Bei INFRACLAD® Verbund-Fassadenplatten befindet sich die Beschichtung geschützt zum Verbund. 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 Corning 3362 oder 3793 kann die Randentschichtung entfallen.

3.2_Konstruktive Glasfassaden

3.2.1_Structural Glazing

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

Unterschieden werden dabei die Bauarten

- **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, ggf. auch eine bestimmte Glaskantenbearbeitung.

  In Deutschland ist diese Ausführungsform 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), aus der alle bauordnungsrechtlich relevanten Material- und Systemeigenschaften hervorgehen, vorliegt.

- **punktförmig gelagerte Verglasung**, bei der das Glas durch Teller, Klammern, Verschraubungen o. ä. gehalten wird.
  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, aus der alle bauordnungsrechtlich relevanten Material- und Systemeigenschaften hervorgehen, erforderlich. (vgl. Kapitel vetroFit SG)

3.2.1.1_Sondergläser für geklebte Verglasungen

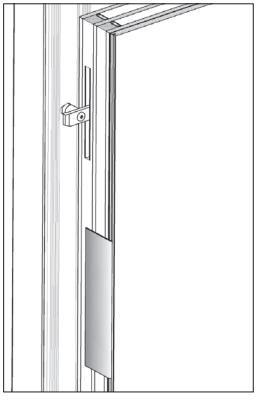
Prinzipiell eignen sich alle Einfachgläser aus DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas sowie INFRASTOP® und vetroSol® Isoliergläser mit UV-beständigem Silikon-Randverbund. Dabei ist zu beachten, dass die Beschichtung vor dem geklebten Randverbundsystem endet. Dies macht sich ggf. beim optischen Erscheinungsbild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

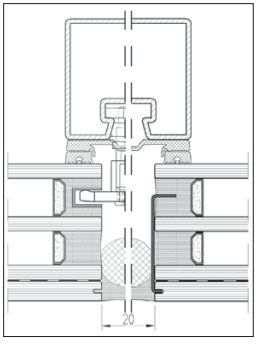
DELOGCOLOR® SG und DELODUR® Design SG in den Dicken 6 mm bis 12 mm, mit den verschiedenen INFRACOLOR® SG-Typen in einer Dicke von 8 mm sowie mit INFRASTOP®, vetroSol® und THERMOPLUS® als Stufenisolierglas in Kombination mit DELODUR® Design.
Bei Anfragen und Bestellungen ist stets auf die Verwendung in Structural-Glazing-Fassaden unter Angabe der aBG-Nummer Z-70.1-75 hinzuweisen.

3.2.2_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 8 m 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 objektspezifischen 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 Europäisch Technische Bewertung ETA-17/0038 vor.

www.flachglas.de

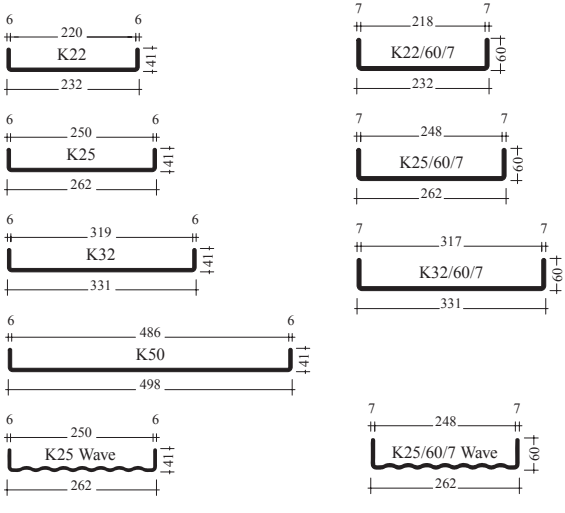
www.petschenig.com

3.2.3_Pilkington Profilit™-Profilbauglas

Pilkington Profilit™-Profilbauglas ist ein U-förmiges Gussglas mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-70.4-43 und Z-70.4-187. 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/(m²K)	g %	T_L %	R_W dB
einschalig	Standard	5,7	79	86	bis 29
doppelschalig	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[1)]	Standard – low-e plus – low-e plus	0,92	51	53	bis 57

[1)] In Kombination mit transparenten Wärmedämm-Materialien sind U_g-Werte bis 0,61 W/(m²K) und g-Werte bis 19 % möglich.

Pilkington Profilit™ Plus 1,7 – Wärmedämmglas
Dieses metalloxidbeschichtete Wärmedämmglas erreicht im doppelschaligen Aufbau einen U_g-Wert von 1,8 W/(m²K). 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 0,61 W/(m²K) 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 emailliertes 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, E1, 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.

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 0,73 W/(m²K) erreicht. Weitere Details finden Sie auf den Folgeseiten.

www.pilkington.de/profilit | profilbauglas@nsg.com

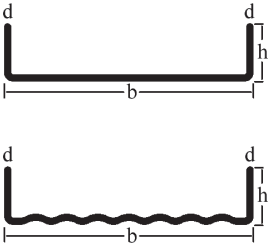
Das Pilkington Profilit™-Lieferprogramm

Das Pilkington Profilit™-Lieferprogramm besteht aus 5 Profiltypen mit Glasdicke 6 mm und Flanschhöhe 41 mm (Typen K22, K25, K32, K50, K25 Wave) sowie aus 5 Profiltypen mit Glasdicke 7 mm und Flanschhöhe 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, Flanschhöhe 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 ± 2,0 mm, d ± 0,2 mm, h ± 1,0 mm.
Schneidetoleranzen von ± 3 mm sind zulässig. Toleranzen gemäß EN 572-7. Die angegebenen Abmessungen sind Nennmaße.

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

Pilkington Profilit™	K22/60/7 0W	K22/60/7	K25/60/7 0W	K25/60/7	K32/60/7 0W	K32/60/7	K22 0W oder K22	K25 0W	K25	K32 0W oder K32	K50 0W 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 0W	K22/60/7	K25/60/7 0W	K25/60/7	K32/60/7 0W	K32/60/7	K22 0W oder K22	K25 0W	K25	K32 0W oder K32	K50 0W 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, Micro, 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 der Allgemeinen Bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-70.4-43; Windlasten sind für die Anwendung in Deutschland nach DIN EN 1991-1-4 bauseits zu ermitteln

Windbelastung kN/m²	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
0,5	2,67	2,53	2,27	1,88	2,53	4,22	3,99	3,59	3,99
0,6	2,45	2,31	2,08	1,72	2,31	3,87	3,66	3,29	3,66
0,7	2,27	2,14	1,93	1,59	2,14	3,58	3,39	3,05	3,39
0,8	2,11	2,00	1,80	1,49	2,00	3,33	3,16	2,84	3,16
0,9	2,00	1,89	1,70	1,41	1,89	3,16	2,99	2,69	2,99
1,0	1,89	1,79	1,61	1,33	1,79	2,98	2,82	2,54	2,82
1,2	1,72	1,63	1,47	1,22	1,63	2,72	2,58	2,32	2,58
1,4	1,60	1,51	1,36	1,13	1,51	2,53	2,40	2,15	2,40
1,6	1,49	1,41	1,27	1,05	1,41	2,36	2,23	2,01	2,23
1,8	1,41	1,34	1,20	0,99	1,34	2,23	2,11	1,90	2,11
2,0	1,34	1,27	1,14	0,94	1,27	2,12	2,00	1,80	2,00
3,0	1,09	1,03	0,93	0,77	1,03	1,73	1,64	1,47	1,64

Windbelastung kN/m²	Doppelschalige Verglasung								
	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
0,5	3,77	3,57	3,21	2,66	3,57	5,96	5,65	5,08	5,65
0,6	3,46	3,27	2,94	2,44	3,27	5,47	5,17	4,65	5,17
0,7	3,20	3,03	2,72	2,26	3,03	5,06	4,79	4,31	4,79
0,8	2,98	2,82	2,54	2,11	2,82	4,71	4,46	4,02	4,46
0,9	2,83	2,67	2,40	1,99	2,67	4,46	4,22	3,80	4,22
1,0	2,67	2,53	2,27	1,88	2,53	4,22	3,99	3,59	3,99
1,1	2,55	2,41	2,17	1,80	2,41	4,02	3,81	3,43	3,81
1,2	2,44	2,31	2,07	1,72	2,31	3,85	3,64	3,28	3,64
1,3	2,35	2,22	2,00	1,65	2,22	3,71	3,51	3,16	3,51
1,4	2,27	2,14	1,93	1,59	2,14	3,58	3,39	3,05	3,39
1,5	2,19	2,07	1,87	1,54	2,07	3,46	3,27	2,94	3,27
1,6	2,11	2,00	1,80	1,49	2,00	3,33	3,16	2,84	3,16
1,7	2,06	1,94	1,75	1,45	1,94	3,25	3,07	2,76	3,07
1,8	2,00	1,89	1,70	1,41	1,89	3,16	2,99	2,69	2,99
1,9	1,94	1,84	1,65	1,37	1,84	3,07	2,91	2,61	2,91

Windbelastung kN/m²	Doppelschalige Verglasung								
	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
2,0	1,90	1,79	1,61	1,33	1,79	2,99	2,83	2,55	2,83
2,2	1,80	1,70	1,53	1,27	1,70	2,84	2,69	2,42	2,69
2,4	1,73	1,64	1,47	1,22	1,64	2,73	2,59	2,33	2,59
2,6	1,66	1,57	1,41	1,17	1,57	2,63	2,49	2,23	2,49
2,8	1,60	1,51	1,36	1,13	1,51	2,53	2,40	2,15	2,40
3,0	1,55	1,46	1,32	1,09	1,46	2,44	2,31	2,08	2,31

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.

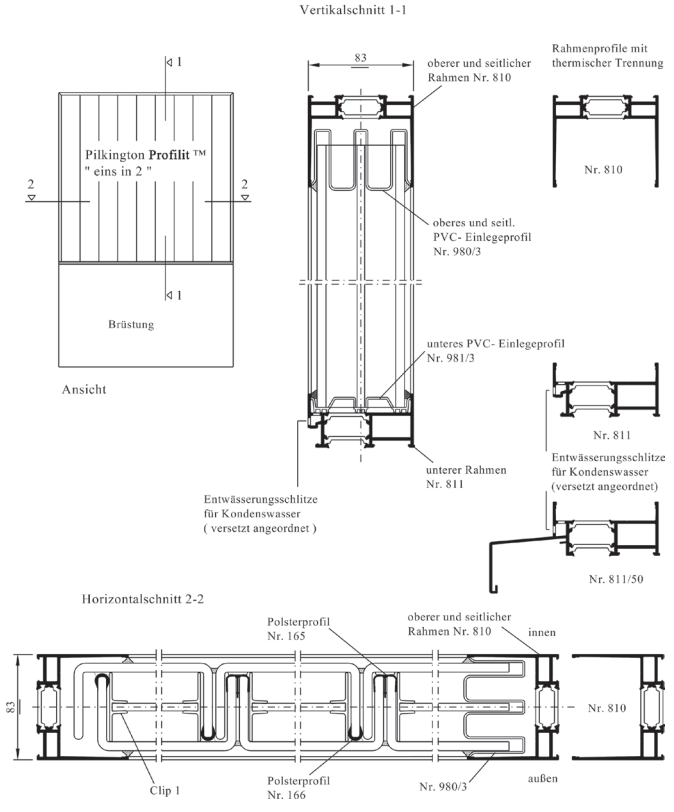
Für weitere Anwendungen wie z. B. Horizonalverglasung, nicht versiegelte Pilkington Profilit™-Glasbahnen und geneigte Verglasungen bis max. 10°, sowie in Zweifelsfällen wenden Sie sich bitte an die Anwendungstechnik.

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 für Pilkington Profilit™ Z-70.4-43 und Z-70.4-187 wie eine doppelschalige Verglasung verwendet und bemessen werden.

Pilkington Profilit™ „eins in 2“



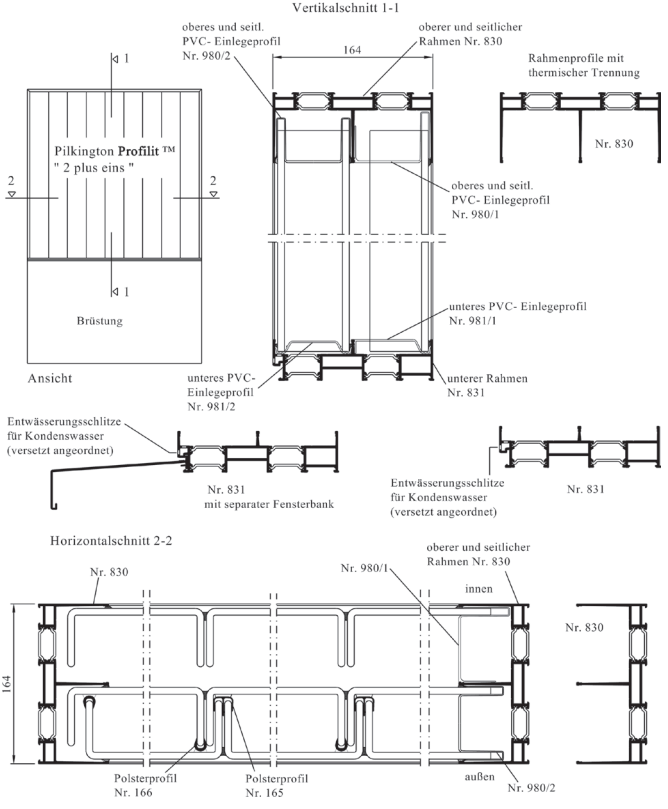
Pilkington Profilit™ System „2 plus eins“

Auch dieses neue System kann im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Pilkington Profilit™ (Z-70.4-43) und Pilkington Profilit™ T-H (Z-70.4-187) verwendet werden. Es bietet eine Vielzahl von neuen Produktkombinationen und sehr gute bauphysikalische Werte hinsichtlich sommerlichem und winterlichem Wärmeschutz.

Ausschreibungsunterlagen, Systemskizzen und weiterführende Informationen:

www.pilkington.de/profilit

Pilkington Profilit™ „2 plus eins“



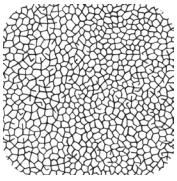
Pilkington Profilit™ T Color Design und T Color Design Decor

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 richtungsweisende 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.

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

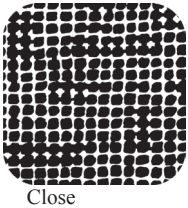

Surrounded

Sumi

Marée

Caché

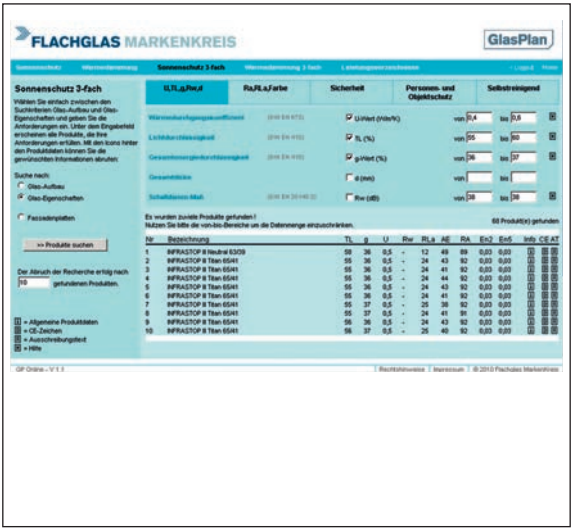
Allée


Close

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

Weiterführende technische Informationen mit vielen Designbeispielen unter:

www.pilkington.de/profilit



GlasPlan

Die Ausschreibungssoftware für Projekte nach Maß

Mit unserer leistungsstarken Online- Software finden Sie schnell geeignete FassadenGläser für Ihr Projekt. Auf Wunsch generiert GlasPlan Datenblätter oder geeignete Ausschreibungstexte und erstellt komplette Leistungsverzeichnisse.

www.glasplan.info

FLACHGLAS
MARKENKREIS

4_Gläser für den Schallschutz

4.1	**Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern**	**108**
4.1.1	Schalldämm-Verbund-Sicherheitsglas	108
4.1.2	Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern	111
4.1.3	Schalldämmung von Profilbauglas	112
4.2	**PHONSTOP® Schallschutz-Isolierglas**	**112**
4.2.1	Schalldämm-Maße	112
4.2.2	Technische Daten PHONSTOP® und PHONSTOP® III	114
4.2.3	Kombinationsmöglichkeiten	117
4.2.4	Schalldämmspektren PHONSTOP® und PHONSTOP® III	118

www.phonstop.de

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 Einfachscheibe 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

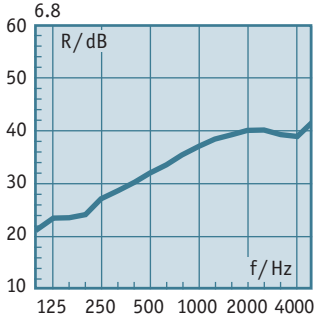
Das Deutsche Institut für Bautechnik hatte mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ) Z-70.3-89 die Verwendung von Schalldämmverbundglas vom Typ vetroPhon® als VSG im Sinne von DIN 18008 zugelassen.

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.

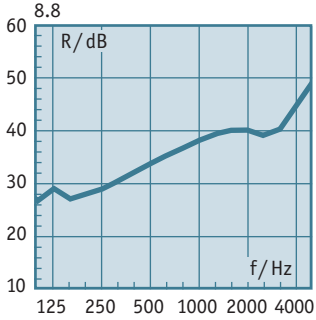
Alternativ bzw. zusätzlich dazu liegt das Gutachten G-70-20-0001 des DIBt vor, das die Eignung für die Anwendung als VSG im Sinne von DIN 18008 nachweist und die einzuhaltenden konstruktiven und herstelltechnischen Randbedingungen entsprechend denen der o.g. abgelaufenen abZ beschreibt.

Damit darf Tabelle B.1 der DIN 18008-4 mit den linienförmig gelagerten Verglasungen mit nachgewiesener Stoflsicherheit (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.

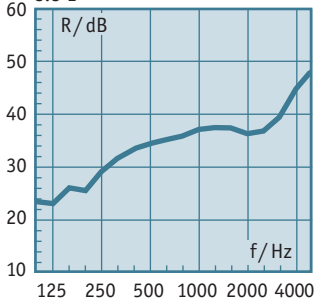
6.8



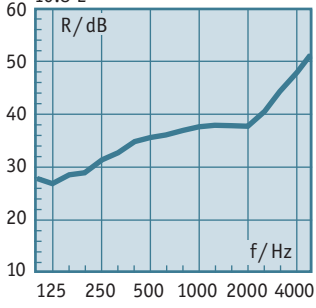
8.8



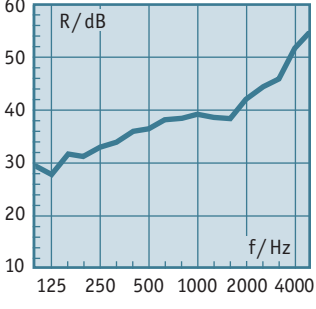
8.8 L



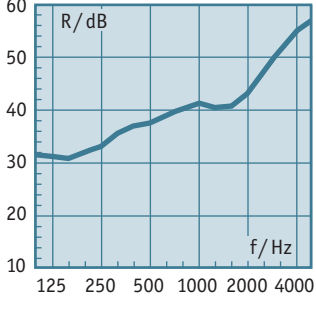
10.8 L



12.8 L



16.8



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	Widerstandsklasse nach EN 356	Gesamtdicke mm	R_w dB	C dB	C_{tr} 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® – Verbundsicherheitssglas	s. Kapitel 6.10	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[1)]	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)

[1)] P4A extern, P5A intern ermittelt

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

Zur Produktbezeichnung:
Der Zusatz „LN“ in der Produktbezeichnung weist darauf hin, dass ein neues Schalldämmlaminat 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 Verwechselungen 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.

4.2.2_Technische Daten PHONSTOP® III und PHONSTOP®

Typ TH S3	Aufbau [1] mm	R_w dB	C dB	C_{tr} dB	C 100-5000 dB	C_{tr} 100-5000 dB	Gesamtdicke mm	Gewicht kg/m²	U_g [2] / W/(m²K) TH S3 DIN EN 673	Absturz-sicherung [3]
PHONSTOP® III mit Argonfüllung										
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[6] (12) 4 (12) 8 VSG[6]	40	-2	-5	-1	-5	45	52	0,7	+
42/41 V	8 VSG[6] (12) 4 (12) 6 VSG[6]	41	-1	-5	0	-5	43	47	0,7	+
43/42 LN[4]	6 (12) 4 (12) 8.8	42	-3	-8	-2	-8	43	46	0,7	++
47/43 LN[4]	6 (14) 4 (14) 8.8	43	-2	-7	-1	-7	47	46	0,6	++
45/43 LN[4]	8 (12) 4 (12) 8.8	43	-2	-7	-1	-7	45	51	0,7	++
50/44 V	8 (12) 6 (12) 12 VSG[6]	44	-2	-5	-1	-5	50	66	0,7	++
55/46 LN[4]	8 (14) 6 (14) 12.8	46	-2	-6	-1	-6	55	66	0,6	++
50/47 LN[4]	10.8[7] (12) 6 (12) 8.8	47	-2	-7	-1	-7	50	62	0,7	+
52/49 LN[4]	12.8 (12) 6 (12) 8.8	49	-1	-7	0	-7	52	67	0,7	+
56/50 LN[4]	12.8 (14) 6 (14) 8.8	50	-2	-7	-1	-7	56	67	0,6	+

[1] Bei Unterschreiten einer Kantenlänge von 60 cm (70 cm bei 3-fach Gläsern) empfehlen wir die Verwendung von ESG bei der dünneren äußeren Scheibe;
[2] U_g-Wert für die Kombination mit THERMOPLUS® S3
[3] Kombination mit absturzsichernden Eigenschaften s. Kapitel 4.2.3
[4] LN Aufbau mit Pilkington Optiphon™
[5] L Aufbau vetroPhon®
[6] SIGLA® mit 0,76 mm Folie;
[7] asymmetrisches Schalldämm-VSG

Typ TH S3	Aufbau[1] mm	R_w dB	C dB	C_{tr} dB	C 100-5000 dB	C_{tr} 100-5000 dB	Gesamt- dicke mm	Gewicht kg/m²	U_g[2] / W/(m²K) TH S3 DIN EN 673	Absturz- sicherung[3]
PHONSTOP® mit Argonfüllung										
28/37	8 (16) 4	37	-2	-5	-1	-5	28	30	1,1	–
29/39 LN[4]	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	–
30/40 V	8 VSG[6] (16) 6 VSG[6]	40	-2	-6	-1	-6	31	37	1,1	+
29/40 LN[4]	6 (16) 6.8	40	-2	-6	-1	-6	29	31	1,1	–
36/42 V	12 VSG[6] (16) 8 VSG[6]	42	-1	-4	0	-4	37	52	1,1	+
31/42 LN[4]	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[4]	10 (16) 8.8	44	-2	-6	-1	-6	35	46	1,1	++
39/45 L[5]	10 (16) 12.8 L	45	-2	-6	-1	-6	39	56	1,1	++
39/48 L[5]	12.8 L (16) 9.5 L	48	-2	-7	-1	-7	39	52	1,1	+
44/51 LN[4]	14.8[7] (16) 12.8	51	-2	-6	-1	-6	44	67	1,1	+
46/51 LN[4]	16.8 (16) 12.8	51	-1	-6	0	-6	46	72	1,1	+

[1] Bei Unterschreiten einer Kantenlänge von 60 cm (70 cm bei 3-fach Gläsern) empfehlen wir die Verwendung von ESG bei der dünneren äußeren Scheibe;
[2] U_g-Wert für die Kombination mit THERMOPLUS® S3
[3] Kombination mit absturzsichernden Eigenschaften s. Kapitel 4.2.3
[4] LN Aufbau mit Pilkington Optiphon™
[5] L Aufbau mit vetroPhon®
[6] SIGLA® mit 0,76 mm Folie;
[7] asymmetrisches Schalldämm-VSG

Typ TH S3	Aufbau [1] mm	R_w dB	C dB	C_{tr} dB	C 100-5000 dB	C_{tr} 100-5000 dB	Gesamtdicke mm	Gewicht kg/m²	U_g [2] / W/(m²K) TH S3 DIN EN 673	Absturzsicherung [3]
PHONSTOP® III mit Kryptonfüllung										
38/38 Kr	6 (12) 4 (12) 4	38	-2	-6	-1	-6	38	35	0,5	–
43/42 Kr [5]	6 (12) 4 (12) 8.8 L	42	-2	-7	-1	-7	43	46	0,5	++
50/48 Kr [5]	10.8 L [5] (12) 6 (12) 8.8 L	48	-3	-8	-3	-8	50	62	0,5	+
61/52 Kr [5]	17.5 L (14) 5 (12) 11.5 L	52	-2	-5	-1	-5	61	81	0,5	+
PHONSTOP® mit Kryptonfüllung										
26/37 Kr	6 (16) 4	37	-2	-6	-1	-6	26	25	1,1	–
24/37 Kr	8 (12) 4	37	-3	-6	-2	-6	24	30	1,1	–
30/40 Kr	10 (16) 4	40	-4	-9	-3	-9	30	35	1,1	–

[1] Bei Unterschreiten einer Kantenlänge von 60 cm (70 cm bei 3-fach Gläsern) empfehlen wir die Verwendung von ESG bei der dünneren äußeren Scheibe;
[2] U_g-Wert für die Kombination mit THERMOPLUS® S3
[3] Kombination mit absturzsichernden Eigenschaften s. Kapitel 4.2.3
[4] LN Aufbau mit Pilkington Optiphon™
[5] L Aufbau vetroPhon®
[6] SIGLA® mit 0,76 mm Folie;
[7] asymmetrisches Schalldämm-VSG

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 der allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse (abP) P-2015-3037 und P-2015-3007 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 Kapitel 6.1, 6.2 und Anhang B 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.

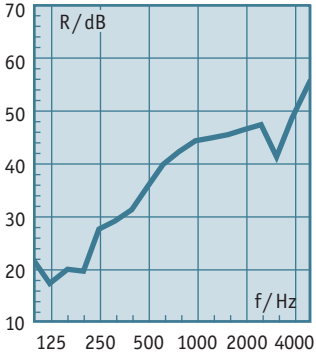
Kombination mit Pilkington Activ™
Eine Kombination von PHONSTOP® mit Pilkington Activ™ ist möglich, gegebenenfalls muss der Aufbau umgedreht werden.

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

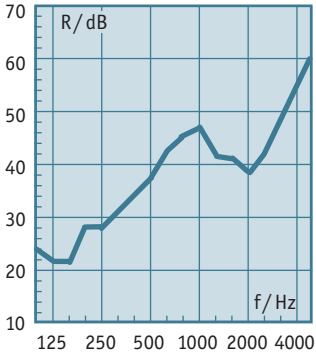
Gussglas/Ornamentglas
ist möglich.

4.2.4_Schalldämmspektren PHONSTOP® und PHONSTOP® III

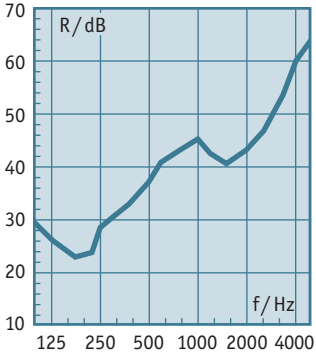
40/37 **3-fach mit Argon**



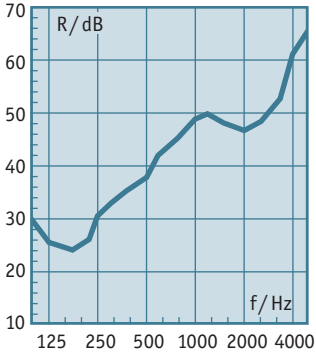
42/39



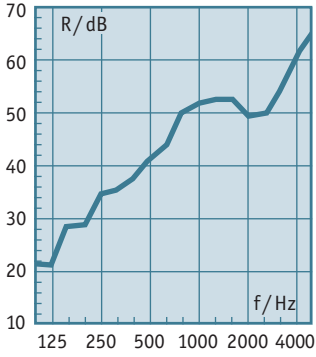
44/40 V



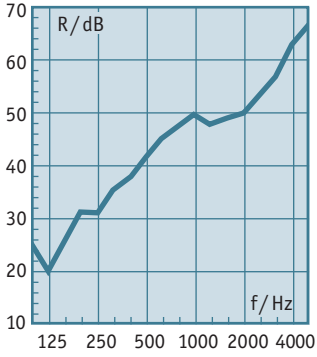
42/41 V



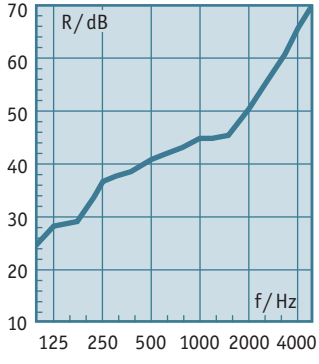
47/43 LN



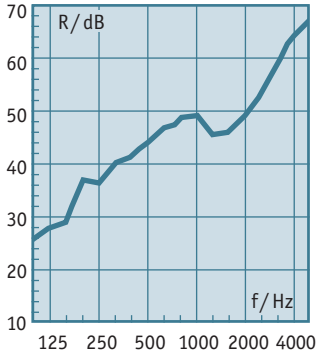
45/43 LN



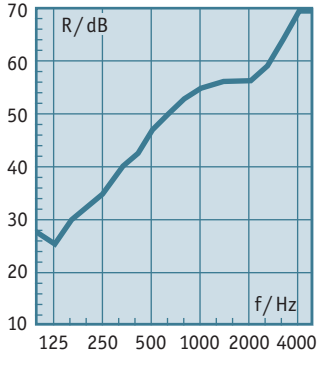
50/44 V



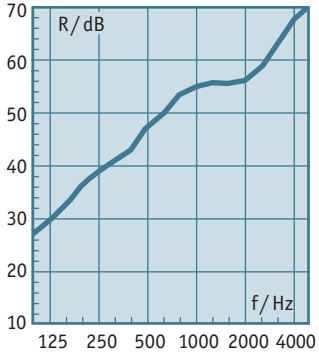
55/46 LN



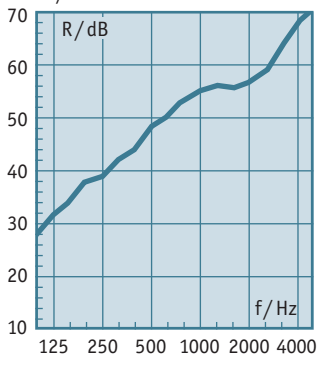
50/47 LN



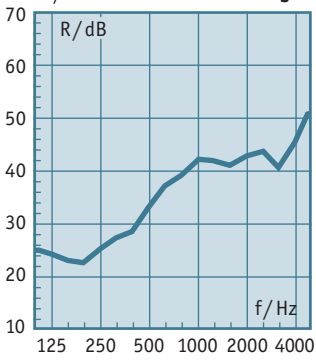
52/49 LN



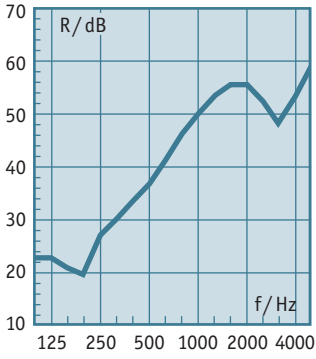
56/50 LN



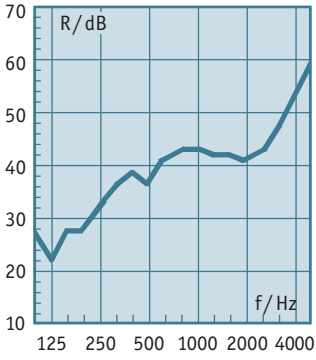
28/37 **2-fach mit Argon**



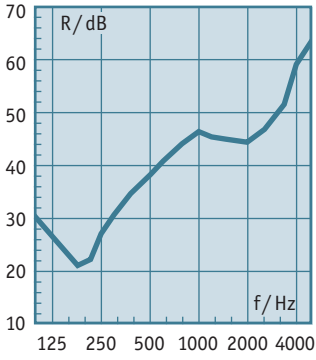
29/39 LN



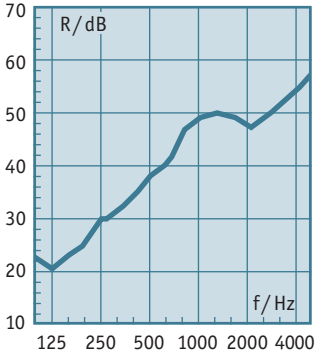
32/40



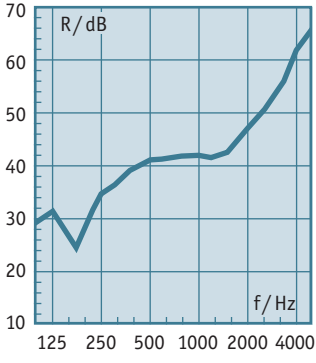
30/40 V



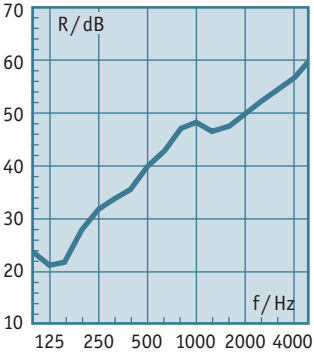
29/40 LN



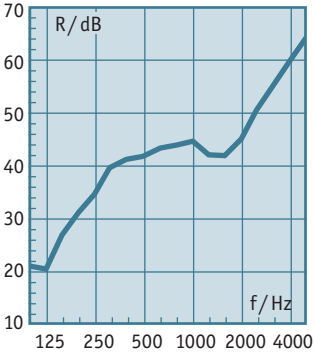
36/42 V



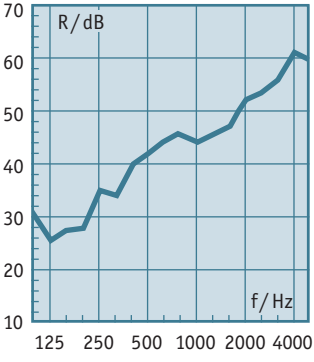
31/42 LN



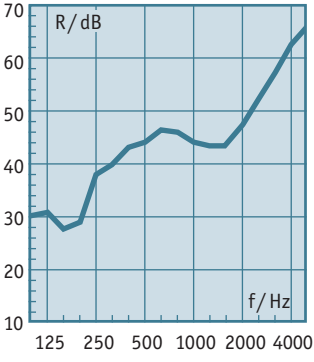
37/43 LN



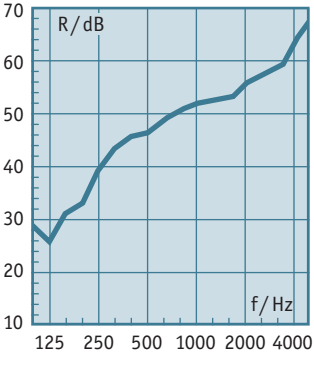
35/44 LN



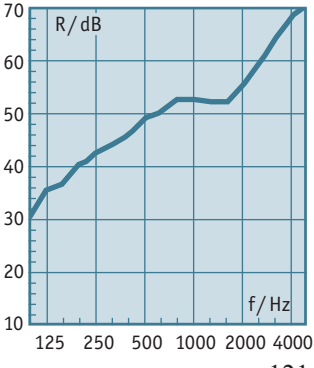
39/45 L



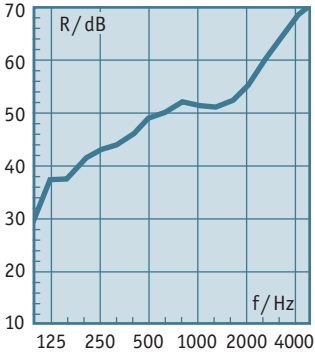
39/48 L



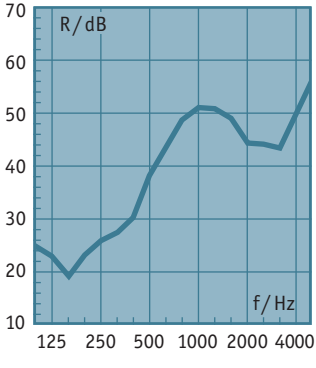
44/51 LN



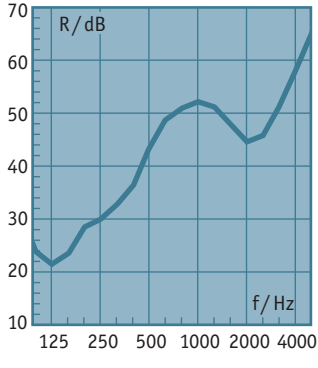
46/51 LN



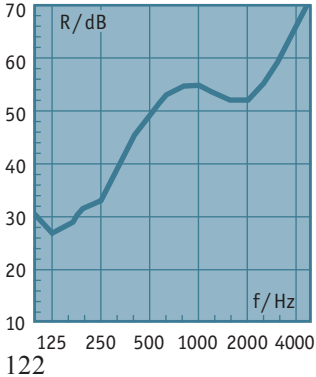
38/38 Kr **3-fach mit Krypton**



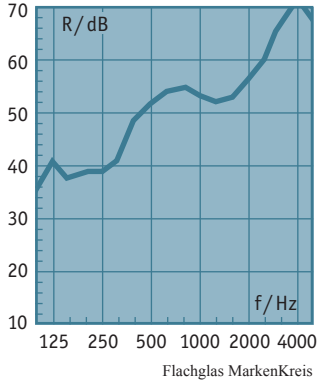
43/42 Kr



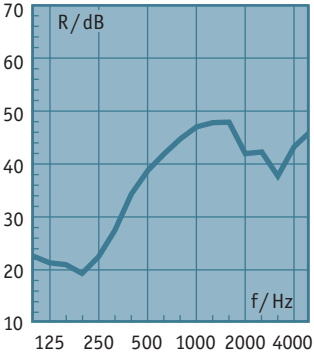
50/48 Kr



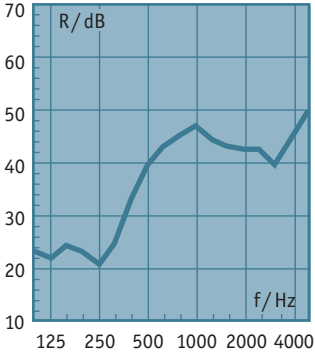
61/52 Kr



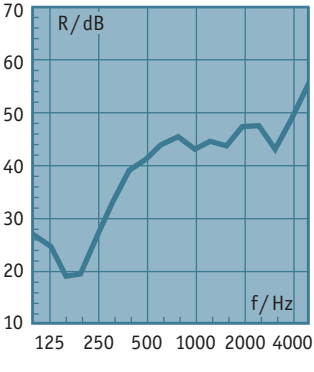
26/37 Kr **2-fach mit Krypton**



24/37 Kr



30/40 Kr



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

FLACHGLAS
MARKENKREIS

5_Gläser für den Personen- und Objektschutz

5.1	**ALLSTOP® Privat und ALLSTOP® Sicherheitsgläser**	**126**
5.1.1	ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas	126
5.1.2	ALLSTOP® Sicherheitsglas	132
5.1.3	ALLSTOP® mit VdS-Anerkennung	139
5.1.4	ALLSTOP® Sprengwirkungshemmend	140
5.1.5	ALLSTOP® für Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute	141
5.1.6	ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise	142
5.1.7	ALLSTOP® Größentoleranzen und Kantenbearbeitung	143
5.2	**SILATEC Sonderklassifiziertes beschusshemmendes Sicherheitsglas**	**144**
5.3	**Alarmglas**	**146**
5.3.1	Multisafe Alarmglas	146
5.4	**SILATEC Sicherheitsglas für Paniktüren**	**148**
5.5	**SILATEC Schutzscheiben für Maschinen**	**150**

www.allstop.de

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 Kunststofffolie verbunden sind. Die Sicherheitseigenschaften werden durch das Haften der Glassplitter an der Kunststofffolie erreicht.

Auch für spezielle Anwendungen, z. B. raumhohe Verglasungen, Absturzsicherungen oder Horizontalverglasungen bietet sich ALLSTOP® Privat an. Denn die verwendete Kunststofffolie entspricht den Mindestanforderungen der Landesbauordnung. Die Sicherheitseigenschaften von ALLSTOP® Privat können hinsichtlich Einbruchhemmung durch Verstärkung der Kunststofffolie 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/m²	Widerstandsklasse EN 356	Widerstandsklasse EN 1063	Widerstandsklasse VdS 2163	VdS-Anerkennung	U_g W/(m²K)	T_L %	g %	Max. Größe/Fläche cm x cm/m²	R_W dB
ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas												
P2 A-10 4/4	–	8,5 ± 0,5	21	P2A	–	–	–	5,5	89	80	255 x 360	33
5/5		10,5 ± 0,5	26					5,4	89	79	280 x 595	34
6/6		12,5 ± 0,5	31					5,4	88	76	280 x 594	35
P4 A-10 4/4	–	9,5 ± 0,6	22	P4A	–	EH 01	M102370	5,4	89	79	255 x 360	33
5/5		11,5 ± 0,6	27					5,3	89	77	280 x 595	34
6/6		13,5 ± 0,6	32					5,3	87	75	280 x 594	35
P5 A-10 4/4	–	11 ± 0,8	23	P5A	–	EH 02	M102374	5,2	89	77	255 x 360	33
5/5		13 ± 0,8	28					5,1	88	76	280 x 595	34
6/6		15 ± 0,8	33					5,1	87	73	280 x 594	35
ALLSTOP® Privat Sicherheits-Isolierglas												
P2 A-20	16	29 ± 1,5	31	P2A	–	–	–	1,1	81	60	255 x 360 / 8,0[1)]	38
P4 A-20	16	29 ± 1,5	32	P4A	–	EH 01	M102371	1,1	81	60	255 x 360 / 8,0[1)]	38
P5 A-20	16	31 ± 1,5	33	P5A	–	EH 02	M102375	1,1	81	60	255 x 360 / 8,0[1)]	38

Die Isolierglaswerte gelten für 4 mm Außenglas und das jeweils dünnste ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas 4/4. U_g nach EN 673 und T_L, g nach EN 410, im Isolierglas für eine Kombination mit THERMOPLUS® S3 auf Pos. 2 und Argonfüllung. Weitere SZR-Größen und U_g-Werte siehe „ALLSTOP® und Wärmedämmung“.
Die Schalldämmwerte sind intern ermittelt ohne Prüfbericht. [1)] Größere Abmessungen bei Erhöhung der Glasdicken möglich.

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 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	Gelegenheitstäter	A1	–
RC 2 N, RC 2		A2	3
RC 3	Durchschnittstäter	A3	5
RC 4	Erfahrener Täter	A4	10
RC 5	Sehr erfahrener Täter	A5	15
RC 6		A6	20

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

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

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.

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

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	Versicherungs-summe in EUR	Wertsachen in EUR	VdS-Klasse der mechanischen Sicherungs-maßnahme	VdS-Klasse der Einbruchmelde-anlage (EMA)
ständig bewohnten Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, Einfamilienhäusern	bis 100.000	bis 20.000	N	nicht gefordert
	über 100.000 bis 150.000	über 20.000 bis 50.000	A	A
	über 150.000	über 50.000	A	B
nicht ständig bewohnten Wohnungen in einem von Dritten ständig bewohnten Gebäude	bis 50.000	bis 10.000	N	nicht gefordert
	über 50.000 bis 100.000	über 10.000 bis 20.000	A	A
	über 100.000	über 20.000	A	B
nicht ständig bewohnten Gebäuden	Die Sicherungsmaßnahmen sind individuell mit dem Versicherer zu vereinbaren.			

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 SG5. 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

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“).

5.1.2_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/m²	Widerstandsklasse EN 356	Widerstandsklasse EN 1063	Widerstandsklasse VdS 2163	VdS-Anerkennung	U_g W/(m²K)	T_L %	g %	Max. Größe/Fläche cm x cm/m²	R_W dB
ALLSTOP® Sicherheitsglas												
P6 B-10	–	22 ± 1,5	53	P6B	–	EH 1	M102376	5,0	90	80	280 x 592	40
P6 B-13	–	17 ± 1,5	39	P6B	BR2S	–	–	5,0	90	80	280 x 594	38
P6 B-14	–	18 ± 1,5	42	P6B	–	–	–	5,1	91	82	280 x 595	38
P6 B-15	–	15 ± 1,0	33	P6B	–	–	–	5,1	90	81	280 x 594	37
P7 B-12	–	24 ± 1,5	57	P7B	BR3S	–	–	4,9	90	79	280 x 594	40
P7 B-16	–	31 ± 1,5	75	P7B	–	EH 2	M102378	4,7	90	78	280 x 595 / 13,3	41
P7 B-17	–	24 ± 1,5	54	P7B	–	–	–	4,8	90	80	280 x 595	39
P8 B-17	–	36 ± 1,5	80	P8B	BR4S	EH 3	M102380	4,2	89	76	180 x 400	42
ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas												
P6 B-20	8	37 ± 2,0	68	P6B	–	EH 1	M102377	1,1	81	58	280 x 592 / 14,6	41
P6 B-23	8	32 ± 2,0	54	P6B	BR2S	–	–	1,1	81	58	280 x 594	39
P6 B-24	8	32 ± 2,0	57	P6B	–	–	–	1,2	81	58	280 x 594	40
P6 B-25	8	29 ± 2,0	48	P6B	–	–	–	1,2	81	58	280 x 594	39
P7 B-22	8	38 ± 2,0	72	P7B	BR3S	–	–	1,1	81	58	280 x 594 / 13,9	41
P7 B-26	8	45 ± 2,5	90	P7B	–	EH 2	M102379	1,1	81	58	280 x 594 / 11,1	42
P7 B-27	8	38 ± 2,0	69	P7B	–	–	–	1,1	81	58	280 x 594 / 14,4	41
P8 B-27	8	50 ± 2,5	95	P8B	BR4S	EH 3	M102381	1,1	80	58	180 x 400	42

ALLSTOP®-Funktionsglas aus Weißglas. Im Isolierglas mit 6 mm Float außen mit THERMOPLUS® S3 Beschichtung sowie Kryptonfüllung. U_g nach EN 673 und T_L, g nach EN 410. T_L und g verringern sich bei Verwendung von Float. Weitere SZR-Größen und U_g-Werte siehe „ALLSTOP® und Wärmedämmung“.
Die Schalldämmwerte sind intern ermittelt ohne Prüfbericht.

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 Halteeinrichtung 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/m²	Widerstandsklasse EN 356	Widerstandsklasse VdS 2163	VdS-Anerkennung	U_g W/(m²K)	T_L %	g %	Max. Größe/Fläche cm x cm/m²	R_W dB
BR 2 S	P6 B-13	–	17 ± 1,5	39	P6B	–	–	5,0	90	80	280 x 594	38
BR 3 S	P7 B-12	–	24 ± 1,5	57	P7B	–	–	4,9	90	79	280 x 594	40
NS	BR 3-NS-12	–	38 ± 2,0	93	–	–	–	4,6	89	77	280 x 590 / 10,7	42
BR 4 S	BR 4-S-12	–	32 ± 1,5	78	P6B	–	–	4,8	89	78	280 x 590 / 12,7	41
S	P8 B-17	–	36 ± 1,5	80	P8B	EH 3	M102380	4,2	89	76	180 x 400	42
NS	BR 4-NS-13	–	49 ± 2,0	120	P8B	–	–	4,3	88	75	280 x 590 / 8,3	44
BR 7 NS	BR 7-NS-12	–	81 ± 3,0	201	P8B	–	–	3,8	85	70	180 x 400 / 3,7	46

U_g nach EN 673 und T_L, g nach EN 410. Die Werte sind berechnet für Funktionsscheiben aus Weißglas (T_L und g verringern sich bei Verwendung von Float). Die Schalldämmwerte sind intern ermittelt ohne Prüfbericht.

ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas

Beschussklasse EN 1063	Typ	SZR mm	Dicke mm	Gewicht kg/m²	Widerstandsklasse EN 356	Widerstandsklasse VdS 2163	VdS-Anerkennung	U_g W/(m²K)	T_L %	g %	Max. Größe/Fläche cm x cm/m²	R_W dB
BR 2 S	P6 B-23	8	32±2,0	54	P6B	–	–	1,1	81	58	280 x 594	39
BR 3 S	P7 B-22	8	38±2,0	72	P7B	–	–	1,1	81	58	280 x 594 / 13,9	41
NS	BR 3-NS-42	8	52±2,5	108	–	–	–	1,1	80	58	280 x 590 / 9,2	43
BR 4 S	BR 4-S-42	8	46±2,5	93	P6B	–	–	1,1	80	58	280 x 590 / 10,7	42
S	P8 B-27	8	50±2,5	95	P8B	EH 3	M102381	1,1	80	58	180 x 400	42
NS	BR 4-NS-22	8	57±3,0	122	–	–	–	1,1	78	55	280 x 590 / 8,0	44
NS	BR 4-NS-43	8	63±3,5	135	P8B	–	–	1,1	79	58	280 x 590 / 7,4	44
BR 5 NS	BR 5-NS-22	8	60±3,5	129	–	–	–	1,1	78	54	280 x 590 / 7,7	44
BR 7 NS	BR 7-NS-22	8	89±3,5	201	–	–	–	1,1	76	54	280 x 588 / 4,9	46
	BR 7-NS-42	8	95±3,5	216	P8B	–	–	1,1	75	55	180 x 400 / 3,7	47

Die Dicken der P-20- und BR-40-Typen gelten für 6 mm Außenglas. U_g nach EN 673 und T_L, g nach EN 410 für eine Kombination mit THERMOPLUS® S3, Kryptonfüllung und ALLSTOP®-Funktionsscheiben aus Weißglas (T_L und g verringern sich bei Verwendung von Float).
Weitere SZR-Größen und U_g-Werte siehe „ALLSTOP® und Wärmedämmung“. Die Schalldämmwerte sind intern ermittelt ohne Prüfbericht.

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/(m²K)	Scheibenzwischenraum / mm					
	Argon				Krypton	
	8	10	12	16	8	10
ALLSTOP® Privat Sicherheits-Isolierglas						
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
ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas						
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-NS-42	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

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/m²	Widerstandsklasse EN 356	EN 1063	VdS 2163	VdS-Anerkennung	U_g W/(m²K)	T_L %	g %	Max. Größe/Fläche cm x cm/m²	R_W dB
P4 A-10	–	9,5 ± 0,6	22	P4A	–	EH 01	M102370	5,4	89	79	255 x 360	33
P4 A-20	16	29 ± 1,5	32	P4A	–	EH 01	M102371	1,1	81	60	255 x 360 / 8,0[1)]	38
P5 A-10	–	11 ± 0,8	23	P5A	–	EH 02	M102374	5,2	89	77	255 x 360	33
P5 A-20	16	31 ± 1,5	33	P5A	–	EH 02	M102375	1,1	81	60	255 x 360 / 8,0[1)]	38
P6 B-10	–	22 ± 1,5	53	P6B	–	EH 1	M102376	5,0	90	80	280 x 592	40
P6 B-20	8	37 ± 2,0	68	P6B	–	EH 1	M102377	1,1	81	58	280 x 592 / 14,6	41
P7 B-16	–	31 ± 1,5	75	P7B	–	EH 2	M102378	4,7	90	78	280 x 595 / 13,3	41
P7 B-26	8	45 ± 2,5	90	P7B	–	EH 2	M102379	1,1	81	58	280 x 594 / 11,1	42
P8 B-17	–	36 ± 1,5	80	P8B	BR4S	EH 3	M102380	4,2	89	76	280 x 595 / 12,5	42
P8 B-27	8	50 ± 2,5	95	P8B	BR4S	EH 3	M102381	1,1	80	58	280 x 594 / 10,5	42

Licht- und Energiewerte im Isolierglas für eine Kombination mit THERMOPLUS® S3 auf Pos. 2. P4A-P5A Iso mit 4 mm Außenglas und Argonfüllung. P6B-P8B aus Weißglas. Im Iso mit 6 mm Außenglas und Kryptonfüllung. (T_L und g verringern sich bei Verwendung von Float.).
U_g nach EN 673 und T_L, g nach EN 410.
[1)] größere Abmessung bei Erhöhung der Glasdicke möglich.
Die Schalldämmwerte sind intern ermittelt ohne Prüfbericht.

5.1.4_ALLSTOP® Sprengwirkungshemmend

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

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.

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.

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
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.

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 Schaltertresen 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 Widerstandklassen P7B und BR 3 S nach EN 356 und EN 1063 entsprechen, wobei die splitterfreie Variante BR 3 NS 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 Widerstandklassen 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

5.1.6_ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise

Wärmedämmung und Sonnenschutz
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
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®
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
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 Abhängkeit vom Glasaufbau, festzulegen, ob herkömmliches Float oder Weißglas verwendet werden soll bzw. kann.

Draht- und Ornamentgläser
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°

5.2_SILATEC Sonderklassifiziertes beschusshemmendes Sicherheitsglas

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

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).

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.

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

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

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 Prüfzertifikate vor.

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

Weitere Informationen unter:

www.silatec.de office@silatec.de

SILATEC Sonderklassifizierte beschusshemmende Sicherheitsgläser

Waffe Kaliber Munition	SILATEC- Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m²	Prüfnorm, Klasse/Level				Alarm	TC	U_g W/(m²K)	Max. Größe cm x cm	R_W dB
				NATO[1]	GOST[2]	VPAM[3]	EN1063[4]					
Kalaschnikov AK-47 7,62 x 39 8 g, FJ / PB / FeC	**AK47-NS 36 / 76**	36	76	–	–	PM 6 NS	BR 5 NS	–	x	4,4	245 x 450	43
	AK47-NS (36.76) **50 / 91 i2**	50	91	–	–	PM 6 NS	BR 5 NS	AS	x	1,1	245 x 450	40
	AK47-NS (36.76) **64/106 i3**	64	106	–	–	PM 6 NS	BR 5 NS	AS	x	0,7	245 x 450	40
Kalaschnikov AK-47 7,62 x 39 7,7 g, HC / I	**AK47-NS 62 /141**	62	141	2	4	–	–	–	x	4,4	245 x 450	47
	GOST 2014-4NS 67 / 133 i2	67	133	–	4	–	–	–	x	1,1	245x400	43
	AK47-NS (62.141) **76 / 157 i2**	76	157	2	–	–	–	AS	x	1,1	245 x 450	43
	AK47-NS (62.141) **90 / 171 i3**	90	171	2	–	–	–	AS	x	0,6	245 x 450	43
Dragunov 7,62 x 54 R 9,6 g, FeC	**Dragunov 60 / 117 i2**	60	117	3 Schuss-NS (3 Proben)[5]				–	x	1,1	245 x 300	43
	Dragunov 57 / 106 i2	57	106	3 Schuss-NS (3 Proben)[5]				–	x	1,1	200 x 300	43
Dragunov 7,62 x 54 R 10,4 g, HC/S	**GOST 2014-5NS 95 / 203 i2**	95	203	–	5	–	–	–	x	2,2	245x400	45
	GOST 2014-5NS 99 / 200 i2	100	204	–	5	–	–	–	x	1,1	160x300	45

[1] NATO STANAG 4569 AEP55, [2] Russische GOST-Norm, [3] VPAM PM 2007 v. 2, [4] DIN EN 1063 (2000-01), [5] 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 Kunststoffe mit kratzfester Oberflächenbeschichtung. TC-Hinweise von www.silatec.de beachten!

Die U_g-Werte sind die kleinstmöglichen Werte. Die Schalldämmwerte sind ca.-Werte ohne Prüfbericht.

5.3_Alarmglas

5.3.1_Multisafe Alarmglas

Multisafe Alarmglas ist ein Isolierglas, bestehend aus einer Einscheiben-Sicherheitsglasscheibe, auf deren Glasoberfläche eine stromleitende Schleife eingebrannt ist, und einer Gegenscheibe, die je nach Anwendung unterschiedlich ausgeführt sein kann.

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
Beim Isolierglasaufbau zeigt die Einscheiben-Sicherheitsglasscheibe 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

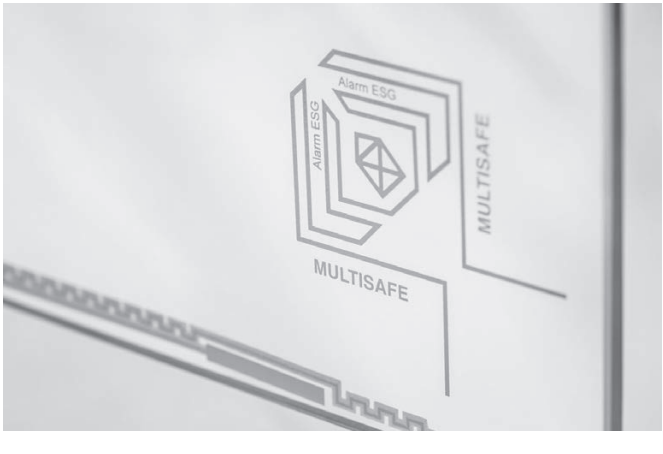
Betriebsspannung:	max. 30 V
Strombelastbarkeit:	max. 0,1 A
Widerstand:	2 Ohm bis 6 Ohm
Isolationswiderstand:	≥ 20 MΩ
VdS Anerkennungs-Nr.:	G 107075

Kombination mit beschichteten Gläsern und Gegenscheiben
Multisafe Alarmglas kann auch auf vorspannbaren Wärmedämm- oder Sonnenschutzbeschichtungen aufgebracht werden, jedoch nicht auf Ornamentglas und nicht auf Pilkington K Glass™. 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.

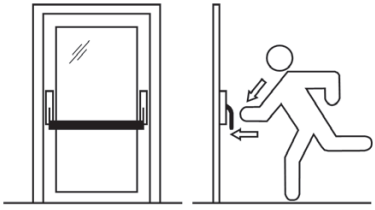
Sonderausführung Multisafe Alarmglas mit sichtbarer Attrappe
Auf Kundenwunsch kann die Multisafe Alarmglas auch mit einer sichtbaren Attrappe ausgeführt werden. Der Hinweis „Mit Attrappe“ ist bei der Bestellung anzugeben. Die folgende Abbildung zeigt diese Sonderausführung.



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

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 RC 2 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 RC 2 und RC 3 gemäß DIN EN 1627/1630 für den Einsatz in Türelementen von Flucht- und Rettungswegen.

Die geprüfte RC 4-Verglasung wurde in Anlehnung an die Prüfungsanforderungen der Widerstandsklasse RC 4 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.de office@silatec.de

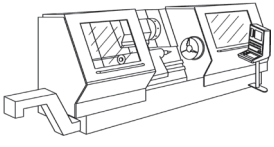
SILATEC Sicherheitsgläser für Türelemente in Flucht- und Rettungswegen mit Panikfunktion

Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m²	Widerstands-klasse DIN EN 1627	Alarmglas	U_g-Wert W/(m²K)	Max. Größe cm x cm	R_W dB
SILATEC Sicherheitsglas							
SILATEC RC2 panic 16 / 29	16 ± 2,0	29	RC 2	AD	4,7	160 x 230	40 [2)]
SILATEC RC2 panic 32 / 44 i2	32 ± 2,0	44	RC 2	AS / AD	1,0 (Kr) [4)]	160 x 230	41 [2)]
SILATEC RC2 panic 44 / 59 i3	44 ± 2,0	59	RC 2	AS / AD	0,6 (Kr) [4)]	160 x 230	43 [2)]
SILATEC RC3 panic 28 / 53	28 ± 2,0	53	RC 3	AD	4,2	200 x 300	42 [1)]
SILATEC RC3 panic 38 / 59 i2	38 ± 2,0	59	RC 3	AD	1,1 (Kr)	200 x 300	42 [1)]
SILATEC RC3 panic 44 / 68 i2	44 ± 2,0	68	RC 3	AS / AD	1,0 (Kr) [4)]	200 x 300	43 [1)]
SILATEC RC3 panic 56 / 83 i3	56 ± 2,0	83	RC 3	AS / AD	0,6 (Kr) [4)]	200 x 300	45 [1)]
SILATEC RC4 panic D 41 / 69 [3)]	41 ± 2,0	69	RC 4	AD	3,5	200 x 300	41 [2)]
SILATEC RC4 panic D 54 / 83 i2 [3)]	54 ± 2,0	83	RC 4	AS / AD	1,0 (Kr) [4)]	200 x 300	44 [2)]
SILATEC RC4 panic D 69 / 99 i3 [3)]	69 ± 2,0	99	RC 4	AS / AD	0,6 (Kr) [4)]	200 x 300	46 [2)]

AS = SILATEC Alarmschleife G188078, AD = SILATEC Alarmdraht G188077, Kr = Krypton, [1)] Prüfzeugnisse vorhanden [2)] intern ermittelt, ohne Prüfbericht [3)] Bitte beachten Sie die Hinweise zu den RC4 Verglasungen auf der Seite zuvor [4)] = 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 Angriffseite ist explizit gekennzeichnet.
Die SILATEC-Verglasungsrichtlinie ist einzuhalten. Kombinationen mit Durchschusshemmung gemäß EN 1063 auf Anfrage möglich.

5.5_SILATEC Schutzscheiben für Maschinen

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.



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

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

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.

Das Lieferprogramm deckt alle Widerstandsklassen für Drehmaschinen nach DIN EN ISO 23125 ab. Für Bearbeitungszentren nach DIN EN 12417 werden Aufprallgeschwindigkeiten und -energieen 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.

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

SILATEC Schutzscheiben für Maschinen

für Drehmaschinen nach DIN EN ISO 23125			
Widerstands-klasse nach DIN EN ISO 23125	SILATEC-Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m²
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

für Bearbeitungszentren nach DIN EN 12417				
Aufprall geschwindigkeit m/s	Aufprall-energie J	SILATEC-Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m²
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 T i1**	24	44
170	**1445**	**MSS 170/1445 T i1**	24	42
180	**1620**	**MSS 180/1620 T i1**	28	44
200	**2000**	**MSS 200/2000 T i1**	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, getrübte oder anderweitig auffällige Scheibe ist umgehend zu tauschen. Wir empfehlen das Glas inklusive seiner Anbindung an die Maschine regelmäßig auf Beschädigungen zu prüfen.

UNIQUIN

Das Zugangs- und
Raumsystem mit
Lifestyle-Charakter

dormakaba

6.1	**Floatgläser**	**154**
6.1.1	Klares Floatglas	155
6.1.2	Eingefärbte Floatgläser	159
6.1.3	Beschichtete Basisgläser	165
6.1.4	Spezialgläser	167
6.1.5	Lackierte Floatgläser	171
6.2	**Ornamentgläser**	**171**
6.2.1	IMAGIN Ornamentglas	171
6.2.2	OLTRELUCE Ornamentglas	171
6.2.3	Ornamentglas drahtgebunden	176
6.2.4	Ornament-Verbund-Sicherheitsglas	177
6.3	**Madras® Gläser**	**178**
6.3.1	Madras® – Satiniertes Floatglas	178
6.3.2	Madras® – Texturisierte Floatgläser	179
6.3.3	Madras® – Progressives Glas	181
6.3.4	Madras® – Kratzfestes und gegen Flecken unempfindliches Glas	182
6.3.5	Madras® Flooring – Rutschhemmendes Glas	183
6.4	**Pilkington Activ™ – Die saubere Scheibe**	**184**
6.5	**Pilkington OptiShower™ – Korrosionsbeständiges Duschenglas**	**187**
6.6	**Pilkington SaniTise™ – Antimikrobielles Glas**	**188**
6.7	**DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas**	**190**
6.8	**Topview – Anisotropiearmes ESG und TVG**	**197**
6.9	**SG Historic+ Dur – Restaurations-Einscheiben-Sicherheitsglas**	**198**
6.10	**SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas**	**199**
6.10.1	SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas	204
6.10.2	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR®	205
6.10.3	SIGLA® ES Verbund-Sicherheitsglas mit hoher Resttragfähigkeit	205
6.10.4	SIGLAPLUS®	206
6.10.5	SIGLAPLUS® S Verbund-Sicherheitsglas mit Schubverbund	207
6.11	**Stratobel Strong**	**208**
6.12	**SG Historic+ Lam & UV – Restaurations-Verbundglas mit UV-Schutz**	**209**

www.raumglas.de

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^3
Flächenmasse:	2,5	kg/m^2 je mm Glasdicke
Charakter. Biegezugfestigkeit:	45	N/mm^2
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:	$9 \cdot 10^{-6}$	K^{-1}, 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:	$10^{9 \text{ bis } 20}$	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_W / db	C / db	C_{tr} / 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 Optiwhite™ Weißglas
Pilkington Optiwhite™ Weißglas ist ein besonders eisenoxidarmes und daher sehr klares Floatglas. Der Eisenoxidgehalt $Fe_2 0_3$ beträgt ca. 0,02 %. Bis zu Glasdicken von 15 mm ist der Farbwiedergabeindex $R_a \geq 99$.

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 19 mm angeboten.

Pilkington Optifloat™ klar

Glas-dicken mm	U_g-Wert W/(m²K)	Licht-durch-lassgrad T_L %	Gesamt-energiedurch-lassgrad g %	Lichtreflexions-grad R_{La} % außen	Lichtreflexions-grad R_{Li} % innen	Energie-transmissions-grad T_E %	Energie-reflexions-grad R_E %	Energie-absorp-tionsgrad A_E %	UV-Durch-lassgrad T_{UV} %	Farb-wieder-gabeindex R_a
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_g-Wert W/(m²K)	Licht-durch-lassgrad T_L %	Gesamt-energiedurch-lassgrad g %	Lichtreflexions-grad R_{La} % außen	Lichtreflexions-grad R_{Li} % innen	Energie-transmissions-grad T_E %	Energie-reflexions-grad R_E %	Energie-absorp-tionsgrad A_E %	UV-Durch-lassgrad T_{UV} %	Farb-wieder-gabeindex R_a
2	5,8	92	91	8	8	91	8	1	88	99
3	5,8	92	91	8	8	91	8	1	87	99
4	5,8	92	91	8	8	91	8	1	86	99
5	5,7	91	91	8	8	90	8	2	84	99
6	5,7	91	90	8	8	90	8	2	83	99
8	5,6	91	90	8	8	89	8	3	81	99
10	5,6	91	89	8	8	89	8	3	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

Planibel Linea Azzurra

Glas-dicken mm	U_g-Wert W/(m²K)	Licht-durch-lassgrad T_L %	Gesamt-energiedurch-lassgrad g %	Lichtreflexions-grad R_{La} % außen	Lichtreflexions-grad R_{Li} % innen	Energie-transmissions-grad T_E %	Energie-reflexions-grad R_E %	Energie-absorp-tionsgrad A_E %	UV-Durch-lassgrad T_{UV} %	Farb-wieder-gabeindex R_a
8	5,6	88	80	8	8	80	7	13	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	32	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_L in % nach DIN EN 410[1)]
Pilkington Optifloat™ Bronze	bronze	51
Pilkington Optifloat™ Grau	grau	44
Planibel Dark Grey	dunkelgrau	9
Pilkington Optifloat™ Grün	grün	73
Planibel Azur	hellblau	73
Planibel Dark Blue	starkblau	58
Planibel PrivaBlue	intensiv starkblau	34

[1)] 6 mm Dicke

Pilkington Optifloat™ Bronze

Glas-dicken mm	U_g-Wert W/(m²K)	Licht-durch-lassgrad T_L %	Gesamt-energiedurch-lassgrad g %	Lichtreflexions-grad R_{La} % außen	Lichtreflexions-grad R_{Li} % innen	Energie-transmissions-grad T_E %	Energie-reflexions-grad R_E %	Energie-absorp-tionsgrad A_E %	UV-Durch-lassgrad T_{UV} %	Farb-wieder-gabeindex R_a
3	5,8	67	71	6	6	64	6	29	29	96
4	5,8	60	67	6	6	58	6	36	23	95
5	5,7	54	62	6	6	52	6	42	18	93
6	5,7	49	58	5	5	47	5	48	15	92
8	5,6	40	51	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	U_g-Wert	Licht-durch-lassgrad	Gesamt-energiedurch-lassgrad	Lichtreflexions-grad		Energie-transmissions-grad	Energie-reflexions-grad	Energie-absorp-tionsgrad	UV-Durch-lassgrad	Farb-wieder-gabeindex
mm	W/(m²K)	T_L %	g %	R_{La} % außen	R_{Li} % innen	T_E %	R_E %	A_E %	T_{UV} %	R_a
3	5,8	63	71	6	6	63	6	30	32	98
4	5,8	56	65	6	6	56	6	38	26	97
5	5,7	49	61	5	5	50	5	44	21	97
6	5,7	44	56	5	5	45	5	50	17	96
8	5,6	34	50	5	5	36	5	60	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

Planibel Dark Grey

Glas-dicken mm	U_g-Wert W/(m²K)	Licht-durch-lassgrad T_L %	Gesamt-energiedurch-lassgrad g %	Lichtreflexions-grad R_{La} % außen	Lichtreflexions-grad R_{Li} % innen	Energie-transmissions-grad T_E %	Energie-reflexions-grad R_E %	Energie-absorp-tionsgrad A_E %	UV-Durch-lassgrad T_{UV} %	Farb-wieder-gabeindex R_a
4	5,8	19	37	4	4	19	4	77	4	91
6	5,7	9	29	4	4	8	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_g-Wert W/(m²K)	Licht-durch-lassgrad T_L %	Gesamt-energiedurch-lassgrad g %	Lichtreflexions-grad R_{La} % außen	Lichtreflexions-grad R_{Li} % innen	Energie-transmissions-grad T_E %	Energie-reflexions-grad R_E %	Energie-absorp-tionsgrad A_E %	UV-Durch-lassgrad T_{UV} %	Farb-wieder-gabeindex R_a
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	54	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

Planibel Azur

Glas-dicken	U_g-Wert	Licht-durch-lassgrad	Gesamt-energiedurch-lassgrad	Lichtreflexions-grad		Energie-transmissions-grad	Energie-reflexions-grad	Energie-absorp-tionsgrad	UV-Durch-lassgrad	Farb-wieder-gabeindex
mm	W/(m²K)	T_L %	g %	R_{La} % außen	R_{Li} % innen	T_E %	R_E %	A_E %	T_{UV} %	R_a
6	5,7	73	62	7	7	52	6	42	33	89
8	5,6	68	57	6	6	45	5	50	27	86

maximale Größe mit Ausnahme von Planibal Azur 6 mm und 8 mm: 600 cm x 321 cm
Werte nach DIN EN 410

Planibel Dark Blue

Glas-dicken mm	U_g-Wert W/(m²K)	Licht-durch-lassgrad T_L %	Gesamt-energiedurch-lassgrad g %	Lichtreflexions-grad R_{La} % außen	Lichtreflexions-grad R_{Li} % innen	Energie-transmissions-grad T_E %	Energie-reflexions-grad R_E %	Energie-absorp-tionsgrad A_E %	UV-Durch-lassgrad T_{UV} %	Farb-wieder-gabeindex R_a
4	5,8	68	62	6	6	52	6	42	35	87
6	5,7	58	53	6	6	41	5	54	26	80
8	5,6	50	47	5	5	32	5	63	20	74

maximale Größe Planibel Dark Blue 4 mm: 321 cm x 450 cm, 6 mm und 8 mm: 321 cm x 510 cm
Werte nach DIN EN 410

Planibel PrivaBlue

Glas-dicken mm	U_g-Wert W/(m²K)	Licht-durch-lassgrad T_L %	Gesamt-energiedurch-lassgrad g %	Lichtreflexions-grad R_{La} % außen	Lichtreflexions-grad R_{Li} % innen	Energie-transmissions-grad T_E %	Energie-reflexions-grad R_E %	Energie-absorp-tionsgrad A_E %	UV-Durch-lassgrad T_{UV} %	Farb-wieder-gabeindex R_a
6	5,7	34	38	5	5	20	5	75	14	61
8	5,6	25	33	5	5	14	4	81	9	51

maximale Größe mit Ausnahme von PrivaBlue in 6 mm und 8 mm: 321 cm x 510 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 ε 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/(m²K) 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 ε_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 herstellerspezifisch (siehe auch Kapitel 6.7 DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas).

Vorspannbare Wärmedämmgläser
Pilkington Optitherm™ S3 ProT, iplus 1.0T, 1.1T und arcon N34 HT

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

Vorspannbare Sonnenschutzgläser

Pilkington Suncool™ 71/39 Pro T	
Pilkington Suncool™ 70/40 Pro T	arcon sunbelt A70 HT
Pilkington Suncool™ 70/35 Pro T	arcon sunbelt A60 HT
Pilkington Suncool™ 60/31 Pro T	arcon sunbelt A50 HT
Pilkington Suncool™ 66/33 Pro T	arcon sunbelt A40 HT
Pilkington Suncool™ 50/25 Pro T	
Pilkington Suncool™ 50/27 Blau Pro T	
Pilkington Suncool™ 50/30 Silber Pro T	
Pilkington Suncool™ 30/16 Pro T	

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

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

E 200 Pro T
E 130 Pro T
E 120 Pro T

Piklington OptiView™ Pro T
Es stehen ein- und zweiseitig beschichtete Antireflexionsgläser auf Basis von Pilkington Optiwhite™ zur Verfügung, die vorspannbar sind:
Pilkington OptiView™ Ultra Pro T (einseitig)
Pilkington OptiView™ Ultra DC Pro T (DC-double coated, zweiseitig)
Pilkington OptiView™ OW (einseitig)

Weitere Hinweise zur Weiterverarbeitung dieser vorspannbaren beschichteten Basisgläser werden im jeweils aktuellen Basisglashandbuch und auf der Webseite der Pilkington Deutschland AG genannt.

6.1.4_Spezialgläser

6.1.4.1_FLACHGLASconnect® – Glas zum verbesserten Mobilfunkempfang

Jede metallische U_g-Wert verbessernde Funktionsbeschichtung im Isolierglas ist elektrisch leitfähig und reflektiert einen Großteil der auftretenden elektromagnetischen Strahlung.

Typischerweise können bei einem Isolierglas mit einer Beschichtung Dämpfungswerte je nach Frequenzbereich von ca. 30 dB erreicht werden. Damit ist die Intensität der hindurch gelassenen Strahlung bis auf einen Bruchteil verringert und der Mobilfunkempfang schlecht.

Dass trotzdem in vielen Gebäuden häufig dennoch Mobilfunk empfangen werden kann, liegt daran, dass die Strahlung durch wenig reflektierende oder absorbierende Bauteile und Schlitze/Öffnungen (z. B. Fensterrahmen) eindringt.

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

Die Durchlässigkeit für Hochfrequenz-Funkwellen liegt hiermit 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 FLACHGLAS Wernberg hergestellt. Im Dreifach-Aufbau sind beide Beschichtungen laserbearbeitet. Licht-, Gesamtenergiedurchlässigkeit und U_g-Wert sind gegenüber dem Isolierglas ohne FLACHGLASconnect® Bearbeitung leicht erhöht.

www.flachglas.de info@flachglas.de

6.1.4.2_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. Bleichgleichwert 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	Maximale Abmessung cm x cm
4,0 – 5,5	200 x 100
5,0 – 6,5	240 x 120
7,0 – 8,5	173 x 135
8,5 – 10,0	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/m² je mm Glasdicke
Elastizitätsmodul E	$6{,}26 \times 10^{10}$ Pa
Poisson-, Querkontraktionzahl	0,26
Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient:	$7{,}8 \times 10^{-6}$ K
Brechungsindex n	1,76

Eigenschaften von MED-X® Gläsern

Dicke mm	Mindest-Bleigleichwert (mm)							max. Gewicht kg/m²
	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	26,4
5,0 – 6,5	1,7	1,7	1,7	1,5	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	33,6
7,0 – 8,5	2,3	2,3	2,3	2,1	1,8	1,8	1,8	40,8
8,5 – 10,0	2,7	2,8	2,9	2,6	2,1	2,1	2,2	48,0
10,0 – 12,0	3,2	3,2	3,3	2,9	2,5	2,6	2,6	57,6
11,0 – 13,0	3,6	3,5	3,6	3,2	2,8	2,8	2,9	62,4
12,0 – 14,0	4,0	3,8	4	3,5	3	3,1	3,2	67,2
14,0 – 16,0	4,7	4,5	4,6	4,1	3,5	3,6	3,7	76,8
16,0 – 18,0	5,3	5,1	5,3	4,7	4	4,1	4,3	86,4
18,0 – 20,0	6,0	5,7	5,9	5,2	4,4	4,6	4,8	96,0

www.flachglas-sachsen.de

www.adg-gmbh.de

6.1.5_Lackierte Floatgläser

Lackierte Float- und satinierte Gläser, auch vorspannbar, werden in Kapitel 7.2.6 bzw. 7.2.7 beschrieben.

6.2_Ornamentgläser

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.

6.2.1_IMAGIN Ornamentglas

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.

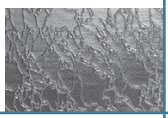
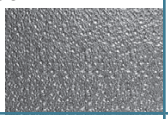
6.2.2_OLTRELUCE Ornamentglas

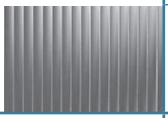
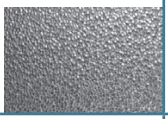
Diese Ornamentserie umfasst drei Dekore. Hinweise zu Varianten, die zu ESG oder VSG verarbeitet werden können, finden Sie ebenfalls in den folgenden Tabellen.

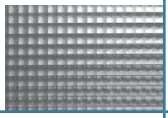
IMAGIN Clear

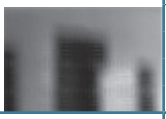
Glas-dicken mm	U_g-Wert W/(m²K)	Licht-durch-lassgrad T_L %	Gesamt-energiedurch-lassgrad g %	Lichtreflexions-grad R_{La} % außen	Lichtreflexions-grad R_{Li} % innen	Energie-transmissions-grad T_E %	Energie-reflexions-grad R_E %	Energie-absorp-tionsgrad A_E %	UV-Durch-lassgrad T_{UV} %	Farb-wieder-gabeindex R_a
4	5,8	90	86	8	8	84	8	9	64	99
5	5,7	89	85	8	8	82	7	11	60	99
6	5,7	89	83	8	8	81	7	12	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

IMAGIN Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm	vor-spann-bar	Isolier-glas
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
	sandge-strahlt	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
Crepi (Ornament 504)	klar	3	204 x 375	Ja	–
		4, 6, 8	204 x 335	Ja	Ja
Delta 	sandge-strahlt	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

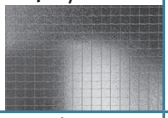
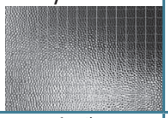
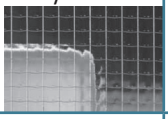
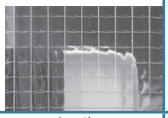
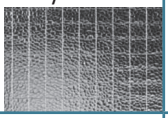
IMAGIN Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm	vor-spann-bar	Isolier-glas
Flutes 	klar	4	161 x 335	Ja	Ja
	sandge-strahlt	4	161 x 254	Ja	Ja
Glamatt	klar	2	156 x 335	–	–
Gothic	klar	4	161 x 335	Ja	Ja
Kathedral Klein	klar	4	204 x 335	Ja	Ja
Konfeta 	klar	4	120 x 185	Ja	Ja
Krizet	klar	4	165 x 213	Ja	Ja
Kura	klar	4	185 x 335	Ja	Ja
Niagara	klar	5	161 x 335	–	Ja
	sandge-strahlt	5	161 x 335	–	Ja

IMAGIN Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm	vor-spann-bar	Isolier-glas
Patterned 130 	klar	5	161 x 335	Ja	Ja
Raywall 45	klar	4	185 x 335	–	Ja
Raywall 90T	klar	5	185 x 335	Ja	Ja
Screen	klar	4	185 x 335	Ja	Ja

OLTRELUCE Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm	vor-spann-bar	Isolier-glas
Circles	Clear	4, 6, 8	204 x 335	Ja	Ja
Space 	Clear	4	185 x 335	Ja	Ja
		6, 8	204 x 335	Ja	Ja
Waves	Clear	4, 6	185 x 335	–	Ja

6.2.3_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.

IMAGIN Draht-Ornamentglas	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm
Drahtglas Crepi 1/2" 	klar	6	204 x 335
Drahtglas "D" 1/2" 	klar	6	204 x 335
Drahtglas "O" 1/2"[1)] 	klar	6 7 (auf Anfrage)	204 x 335
Drahtglas "O" 1" 	klar	6	204 x 335
Drahtglas "S" 1/2"[2)] 	klar	6 7 (auf Anfrage)	185 x 335
Drahtglas poliert[2)]	klar	7	213 x 330 auf Anfrage

[1)] Feuerwiderstandsklasse E45 nach DIN EN 13501-2
[2)] Feuerwiderstandsklasse E30 nach DIN EN 13501-2

6.2.4_Ornament-Verbund-Sicherheitsglas

Die folgenden Ornament-Verbund-Sicherheitsgläser bestehen aus je einem 4 mm IMAGIN Ornamentglas und einem 4 mm Floatglas, die mittels 0,76 mm 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)[1)]	klar	8,8	185 x 321
Gothic[1)]	klar	8,8	161 x 335
VSG Krizet[1)]	klar	8,8	165 x 213
VSG Raywall 45[1)]	klar	8,8	185 x 335
VSG Raywall 90[1)]	klar	10,8	185 x 335
VSG Screen[1)]	klar	8,8	185 x 335

[1)] Verfügbarkeit auf Anfrage

6.3_Madras® Gläser

6.3.1_Madras® – Satiniertes Floatglas

Ecosat Maté
Die perfekt gleichmäßige Ätzung und konstante Qualität sind ein Merkmal des satinierten Madras®-Glases, was auch nach der Bearbeitung, wie Schleifen, Härten, Schichten usw. ein perfektes Endprodukt gewährleistet. Die wirkungsvolle visuelle Abschirmung und optimale Lichtverteilung ermöglichen einen großen Nutzungsspielraum: von Fassadenverkleidungen über Isolierscheiben bis zum beleuchtungstechnischen Sektor.

Madras® – Satiniertes Floatglas
Ecosat Maté
Dicken: 3-4-5-6-8-10-12-15 mm **Abmessungen:** 225/240/255 cm x 321 cm F**arbe:** extraklar, klar, bronze, grau, grün, blau, rose; Silver weiss/bronze/grau, Lac pure white.

6.3.2_Madras® – Texturisierte Floatgläser

Madras® Gläser sind chemisch geätzte Floatgläser. Das Basisglas ist extraklares, klares, oder in der Masse eingefärbtes Floatglas. Durch einen definierten Ätzprozess erhält die Vorderseite des Glases ein dekoratives, reliefartiges Muster. Die Rückseite ist im Regelfall unbehandelt.

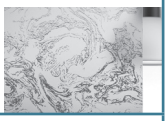
Einige Dekore sind auch beidseitig geätzt erhältlich sowie auch mit einer rückseitigen Lackierung oder Verspiegelung. Die unbeschichteten Madras® Gläser lassen sich thermisch vorspannen bzw. laminieren.

Lieferbare Dicken 4 mm bis 8 mm. Abmessungen max. 225 cm x 321 cm. Farben klar, extraklar. Andere Dicken, Farben und Ausführungen auf Anfrage.

www.madrasglas.de

Anwendung: Innenbereiche, Türausschnitte, Ganzglastüren, Trennwände, Paneele, Regale, Möbel, Einrichtungsgegenstände, Küchen, Duschkabinen.

Madras® – Texturisierte Floatgläser	
Aqua TRSP	**Basic**
Crossing	**Crossing Maté**
Dahlia Glossy	**Fili**
Graffiti	

Madras® – Texturisierte Floatgläser	
Ice TRSP	**Irami**
Kyoto	**Linea**
Lino	**Marmo** 
New York	**Pavé**
Punto	**Silk**
Stream	**Strip**
Strip Mate double face	**Ton**
Uadi	**Wengé maté double face**

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

6.3.3_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 Duschabtrennungen, 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, skalierter Größe unterbrochen. Anwendungen: Brüstungen, Decken, Trennwände,Türen, Duschabtrennungen.

Madras® – Progressives Glas	
Nuvola **Dicke:** 8 mm	**Pixel Gradient** **Dicke:** 10 mm

6.3.4_Madras® – Kratzfestes und gegen Flecken unempfindliches Glas

Madras® – Kratzfestes und gegen Flecken unempfindliches Glas	
Ecosat Screen 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). 	**Ecosat No-Scratch** 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.
Dicken: 4-5-6-8-10-12 mm **Abmessungen:** 225/240 cm x 321 cm **Farbe:** extraklar, klar	**Dicken:** 6-8-10-12 mm **Abmessungen:** 225/240 cm x 321 cm **Farbe:** extraklar, klar

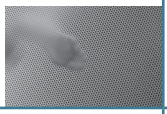
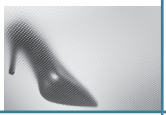
6.3.5_Madras® Flooring – Rutschhemmendes Glas

Die Madras® Flooring Gläser besitzen eine speziell für rutschhemmende und verschleißfeste Gehflächen entwickelte Oberflächenstruktur. Die Gläser lassen sich thermisch vorspannen bzw. laminieren.

Madras® Grid XP Flooring wird auch für Nassbereiche empfohlen.

Dicke 8 mm (10 mm, 12 mm auf Anfrage), max. Maß 225 (240) cm x 321 cm. Farbe klar und extraklar.

Anwendung: Fußböden und Treppen im Innen- und Außenbereich.

Madras® Flooring	Dicke mm	Rutschhemmung nach DIN 51130
Diamond Plate	8	R11
Grid XP 	8, 10	R13
Matrix	8	R11
Pixel 	8	R11
Punto TRSP	8, 10	R10
Punto Ecosat	8	R9÷10

6.4_Pilkington Activ™ – Die saubere Scheibe

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).

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 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 (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. Pilkington Activ™ nützt somit auch tendenziell der Verbesserung der mit 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 Oberflächenspannung zu verteilen. Das verhindert Tröpfchenbildung wie auf einer unbeschichteten Glasoberfläche, die bei Verdunsten zu typischen Flecken führt. Der Wasserfilm hingegen trägt beim Ablaufen 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.

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

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

Hierdurch ändern sich die Licht- und Energiewerte gegenüber den Gläsern ohne Selbstreinigungseffekt (siehe Kapitel 1 und 2).

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 von Pilkington Activ™ wird die Witterungsseite als Wasserfilm und nicht tröpfchenförmig benetzt. Dies wird bei subjektiver Betrachtung im allgemeinen als weniger störend empfunden.

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

Pilkington Activ™

Glas-dicken mm	U_g-Wert W/(m²K)	Licht-durch-lassgrad T_L %	Gesamt-energiedurch-lassgrad g %	Lichtreflexions-grad R_{La} % außen	Lichtreflexions-grad R_{Li} % innen	Energie-transmissions-grad T_E %	Energie-reflexions-grad R_E %	Energie-absorp-tionsgrad A_E %	UV-Durch-lassgrad T_{UV} %	Farb-wieder-gabeindex R_a
4	5,8	85	82	14	14	81	13	10	45	98
6	5,7	84	80	14	14	78	13	13	41	99
8	5,7	83	78	14	14	76	13	16	39	99
10	5,6	83	77	14	14	73	13	18	37	98

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

6.5_Pilkington OptiShower™ – Korrosionsbeständiges Duschenglas

Pilkington Optishower™ besitzt eine widerstandsfähige, farbneutrale, dauerhaft haltbare pyrolytische Anti-korrosionsbeschichtung. Damit bietet es dauerhaften Schutz vor schädigendem Einfluss in Bereichen mit ständiger hoher Luftfeuchtigkeit, z. B. Duschen.

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.

Pilkington OptiShower™
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.com). 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.

6.6_Pilkington SaniTise™ – Antimikrobielles Glas

Pilkington SaniTise™ ist ein Glas mit einer transparenten, pyrolytisch aufgebrachten Beschichtung auf TiO_2-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 oleophobe 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 Interieurbereich ergeben sich in Kombination mit einer UV-Systemlösung viele weitere Anwendungsmöglichkeiten wie z. B. Krankenhäuser, Gebäude des Gesundheitswesens, Schulen, Universitäten, Geschäfte, Hotels oder Bürogebäude.

Pilkington SaniTise™

Typ	U_g-Wert	Licht-durch-lassgrad	Gesamt-energiedurch-lassgrad	Lichtreflexions-grad		Energie-transmissi-onsgrad	Energie-reflexions-grad	Energie-absorptions-grad
	W/(m²K)	T_L %	g %	R_{La} % außen	R_{Li} % innen	T_E %	R_E %	A_E %
4 mm Pilkington **SaniTise™** Klar (#2)	5,8	85	83	14	14	81	13	13
6 mm Pilkington **SaniTise™** Klar (#2)	5,7	84	80	14	14	78	12	13
4 mm Pilkington **SaniTise™** Grau (#2)[1)]	5,8	52	60	8	12	49	7	12
6 mm Pilkington **SaniTise™** Grau (#2)[1)]	5,7	41	51	7	12	38	6	11

maximale Größe: 600 cm x 321 cm
Werte nach DIN EN 410
[1)] Pilkington SaniTise™ Grau auf Anfrage

6.7_DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas

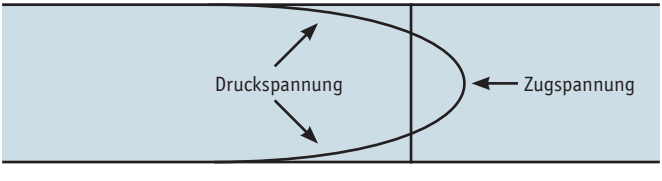
DELODUR® ist ein thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas (ESG) nach EN 12150 zur Verwendung in Gebäuden und Bauten. Als CE-gekennzeichnetes Bauprodukt ist es nach DIN 18008 uneingeschränkt verwendbar.

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. Biege-	120	N/mm² bei Herstellung aus Floatglas	
zugfestigkeit:	90	N/mm²	Ornamentglas
	45	N/mm²	emailliertem Floatglas
Thermische	≤ 250	°C Gebrauchstemperatur	
Beständigkeit:	≤ 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.

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.

Anlage A 1.2.7/2 2 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (M-VVTB) 2019/1 fordert, dass monolithisches ESG, dessen Oberkante mehr als 4 m über Verkehrsflächen eingebaut werden soll (sog. ESG-H), nicht nur heißgelagert nach EN 14179 werden muss, sondern mit der Heißlagerung auch der Zuverlässigkeitsindex $\beta \geq 4{,}7$ (1 a) nach EN 1990 erreicht wird (entspricht der bei tragenden Bauteilen üblichen Reliability Class RC 2 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 herun-

terfallen. 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 OLTRELUCE, 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.

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	150 x 250
	5	±0,2	240 x 300
	6	±0,2	240 x 510
	8	±0,3	280 x 590
	10	±0,3	280 x 590
	12	±0,3	280 x 590
	15	±0,5	280 x 580
	19	±1,0	280 x 580
DELODUR® Optiwhite	4	±0,2	150 x 250
	5	±0,2	240 x 300
	6	±0,2	240 x 510
	8	±0,3	280 x 590
	10	±0,3	280 x 590
	12	±0,3	280 x 590
	15	±0,5	280 x 580
DELODUR® Grau	4	±0,2	150 x 250
	5	±0,2	240 x 300
	6	±0,2	240 x 510
	8	±0,3	280 x 590
DELODUR® Grün	5	±0,2	240 x 300
DELODUR® Satinato	4	±0,2	150 x 250
	6	±0,2	240 x 510
	8	±0,3	280 x 590
	10	±0,3	280 x 590
DELODUR® Activ	6	±0,2	240 x 510
Minimalabmessungen in cm²	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 ≤ 12 mm	Nenndicke d > 12 mm
≤ 2000	± 2,5 (horizontales Herstellungsverfahren) ± 3,0 (vertikales Herstellungsverfahren)	± 3,0
2000 < B oder H ≤ 3000	± 3,0	± 4,0
> 3000	± 4,0	± 5,0

Siebdruck (DELODUR® Design**)**
Durch im Siebdruckverfahren aufgebrachte 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.

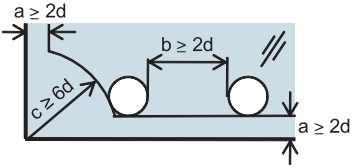
Der Bohrungsdurchmesser Ø darf nicht kleiner als die Nenndicke d sein, d. h. Ø ≥ d. Die Festlegung des Durchmessers erfolgt unter Berücksichtigung des Schraubendurchmessers, der Wandstärke der Ummantelung und der vorgegebenen Toleranzen.

Die Toleranzen der Bohrungsdurchmesser zeigt folgende Tabelle:

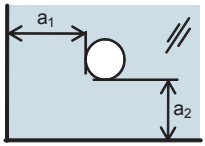
Nenndurchmesser Ø mm	Toleranz mm
4 ≤ Ø ≤ 20	± 1
20 < Ø ≤ 100	± 2

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 Ø, 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.

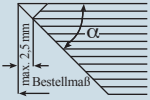


Sind die Abstände a_1 und a_2 des Bohrlochrandes zu den Kanten nach folgender Abbildung kleiner oder gleich 35 mm, dann muss die Differenz zwischen a_1 und a_2 mindestens 5 mm betragen. Wenn beide Abstände a_1 und a_2 größer als 35 mm sind, dürfen a_1 und a_2 gleich sein.



Kantenbearbeitung

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

Benennung	Kurz-zeichen	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 $\alpha < 90°$, α mindestens $> 40°$. Das Bestellmaß beinhaltet den Saum der Gehrungskante. Toleranz für $\alpha \pm 3°$

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

6.8_Topview – Anisotropiearmes ESG und TVG

Bei der Herstellung von ESG oder TVG entstehen Zonen mit unterschiedlicher Spannung. Bei Betrachtung in polarisiertem Licht können diese als Flecken („Leopardenflecken"), vor allem bei schrägem Betrachtungswinkel sichtbar werden (Anisotropie). Auch die Glasdicke oder die Kombination mit Funktionsbeschichtungen im Isolierglas beeinflussen ggf. den optischen Eindruck.

Polarisiertes Licht ist je nach Wetter und Sonnenstand in normalem Tageslicht vorhanden, so dass je nach Beleuchtungssituation optische Anisotropien bei teil-/vorgespannten Scheiben auftreten können.

Die Produktnormen weisen darauf hin, dass Anisotropie kein Fehler, sondern ein physikalischer Effekt ist.

Dennoch stören sich Architekten, Fassadenplaner und Bauherren an diesem sichtbaren Effekt, da er das optische Erscheinungsbild einer Glasfassade stark beeinträchtigt.

Bei Topview ESG oder Topview TVG können durch ein spezielles Vorspannverfahren die optischen Anisotropie-Erscheinungen reduziert werden.

Die objektive Einstufung unterschiedlicher optischer Qualitäten von ESG und TVG erfolgt mit moderner Online-Messtechnologie, welche auf der direkten Messung des Betrages und der Orientierung der Spannungsdoppelbrechung basiert. Anhand dieser Eingangsgrößen wird dann ein sogenannter Isotropie-Wert errechnet.

Topview ESG und Topview TVG zeichnen sich durch Isotropie-Werte größer oder gleich 95 % aus.

Der Isotropie-Wert gibt den Flächenanteil eines Glases an, welcher selbst unter denkbar schlechtesten Randbedingungen – wie z. B. höchste anzunehmende Lichtpolarisation – frei von optisch störenden Doppelbrechungen (Anisotropien) ist.

Eine Kombination von Topview mit vorspannbaren Beschichtungen ist möglich.

www.arcon-glas.de

6.9_SG Historic+ Dur – Restaurations-Einscheiben-Sicherheitsglas

Restaurations-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 Restaurations- 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 Restaurations-Einscheibensicherheitsgläser sind in Glasdicken von 3 mm bis 12 mm verfügbar. Das Mindestmaß beträgt 7 cm x 11 cm.

www.sollingglas.de/restaurierung

6.10_SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas

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 1.2.7/2 1 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (M-VVTB) 2019/1 erfüllt.

SIGLA® besteht aus zwei oder mehr, im Regelfall gleich dicken Floatglasscheiben, 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 Umwehrung, 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-Sicherheitsglasscheibe kann am Glasrand stellenweise eine Eintrübung sichtbar werden, die jedoch keinen Einfluss auf die Sicherheitseigenschaften des Glases hat. Der Glasrand kann mit Profilen abgedeckt werden, um Randeintrübungen zu minimieren bzw. zu kaschieren. Dabei ist die Ausführungsart so zu wählen, dass nicht noch zusätzlich Feuchtigkeit gebunden oder durch 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
$9{,}0 \cdot 10^{-6}\,K^{-1}$, 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/m² 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. 4 % mit 0,38 mm Folie und ca. 2 % 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.

Falls eine definiert hohe UV-Duchlässigkeit gewünscht ist (z. B. für Gewächshäuser) oder ein definiert niedriger UV-Transmissionsgrad erforderlich ist (z. B. zum Schutz UV-empfindlicher Farbpigemente), 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		
Mit Einzelglasdicke ab 10 mm: mindestens + 1,0/-3,0 mm			

Max. Seitenverhältnis: 1 : 10
Min. Abmessungen: 16 cm x 16 cm
Max. Gewicht je Einheit: 750 kg
Gehrungsschliff: ≥ 45°

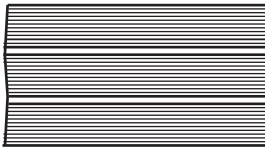
SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas 2-scheibig –Lieferprogramm

SIGLA® aus 2 x Pilkington Optifloat™				Max. Größe/Fläche	Dicken-toleranz
klar	klar mit Matt-folie[1)]	Bronze, Grau	Grün		
mm	mm	mm	mm	cm x cm/m²	mm
4	–	–	–	120 x 220	± 0,4
5					
6	6	6	6	321 x 600	
8	8	8	8		
10	10	10	10		
12	12	12	12		
16	16	16	16	280 x 592	± 0,6
20	20	20	20	280 x 590	
24	–	24	–	280 x 588 / 16,3	
30		–		280 x 580 / 13,1	± 1,0
38				280 x 580 / 10,3	± 2,0

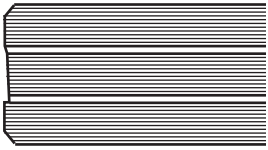
[1)] Bei Kombinationen mit der Mattfolie ist das Maß 280 cm x 595 cm!
SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas kann auf Wunsch auch 3- und 4-scheibig oder mit mehreren Folienlagen hergestellt werden.

Kantenbearbeitung
in Anlehnung an DIN 1249-11

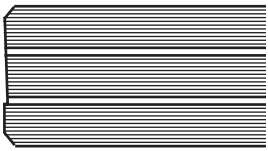
geschnitten (KG)



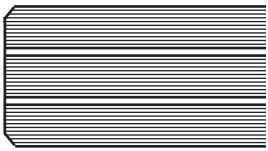
gesäumt (KGS)



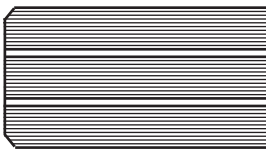
maßgeschliffen (KMG)
und gesäumt (KGS)

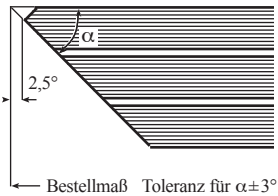


geschliffen (KGN)
und gesäumt (KGS)



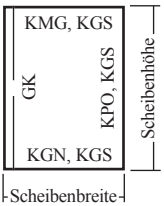
poliert (KPO)
und gesäumt (KGS)





Gehrungskante (GK) gesäumt

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



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

SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit Mattfolie
Licht- und energietechnische ca.-Werte nach EN 410 von 8 mm dickem SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit einer Mattfolie (Pilkington Optilam™ I White Translucent) im Glasverbund.

Foliendicke mm	Lichtdurchlassgrad %	Energietransmissionsgrad %	Gesamtenergiedurchlassgrad %	Lichtreflexionsgrad %	U_g-Wert W/(m²K)
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.

6.10.1_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 1.2.7/2 1 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (M-VVTB) 2019/1 erfüllt.

Physikalische Daten von TVG nach EN 1863-1 (Auswahl)

Charakter. Biegezugfestigkeit:	70 N/mm²	bei Herstellung aus Floatglas
	45 N/mm²	emailliertem Floatglas
Thermische Beständigkeit:	≤ 200 °C	Gebrauchstemperatur
	≤ 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	250 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

6.10.2_SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR®

SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR® ist ein VSG nach EN 14449 aus zwei DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläsern nach EN 12150. Als CE-gekennzeichnetes Bauprodukt ist es nach DIN 18008 uneingeschränkt verwendbar, da es auch Anlage A1.2.7/21 der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (M-VVTB) 2019/1 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	250 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

Für beide o. g. Produkte 6.9.1 und 6.9.2 gilt: Modelle und Bearbeitungen können nur in Abstimmung mit dem Fertigungsbetrieb angeboten werden. Die Gläser sind symmetrisch aufgebaut. Kantenbearbeitung der Einzelscheiben: Gesäumt.

6.10.3_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-70.3-256 vor.

6.10.4_SIGLAPLUS®

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:

Glasdicken mm	Gewicht kg/m²	Max. Größe cm x cm	Max. Seitenverhältnis
8	21	250 x 360[1)]	1:10
10	26	250 x 470[2)]	
12	31	250 x 470	1:15
16	41		
20	51		
24	61		

[1)] max. 240 cm x 300 cm bei DELODUR® und TVG
[2)] max. 240 cm x 470 cm bei DELODUR® und TVG

SIGLAPLUS® UV

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_{UV}
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.

6.10.5_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®.

6.11_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.

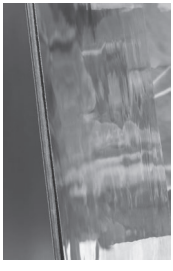
Außerdem hat die Folie eine besonders neutrale Optik, wodurch die neutrale Farbwirkung der standardmäßig verwendeten Gläser Planibel Clearlite oder Planibel Clearvision erhalten bleibt.

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. Ergänzend dazu liegen zwei Gutachten des DIBt vor, die die einzuhaltenden Vorgaben an die Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) für dieses Produkt bei Ansatz des Schubverbundes und ohne Ansatz des Schubverbundes beschreiben (G-70-19-0002 und G-70-20-0004).

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.yourglass.com

6.12_Historic+ Lam & UV – Restaurations-Verbundglas mit UV-Schutz



Restaurations-Verbund- und Verbundsicherheitsgläser 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 Restaurations- und Denkmalschutzbereich erwünscht sind.

Die Weiterverarbeitung zu Verbund- oder Verbund-Sicherheitsglas mit den entsprechenden Sicherheitseigenschaften erfolgt mit speziellen PVB- oder EVA-Folien.

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.

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 Restaurations- und Denkmalschutzbereich umsetzbar.

www.sollingglas.de/restaurierung

START WITH
A CLEAR VISION

GLASGELÄNDER
ABSTURZSICHERUNGEN
TRENNWÄNDE
SCHIEBETÜREN
WINDSCHUTZ
LICHT

ONLEVEL

Budberger Straße 5 | 46446 Emmerich am Rhein | Germany
+49 (0)2822 97514-0 | info@onlevel.com | www.onlevel.com

7.1	**Spiegel**	**212**
7.1.1	Silberspiegel	212
7.1.2	Chromspiegel	213
7.1.3	Transparente Spiegel	215
7.2	**Designglas**	**216**
7.2.1	Reflexionsarmes VSG	216
7.2.2	DELODUR® Design Einscheiben-Sicherheitsglas	217
7.2.3	DELOGCOLOR® Interieur	221
7.2.4	TranZpaint® – Bedrucktes Glas	221
7.2.5	Matelux – Satinierte Gläser	222
7.2.6	Lacobel – Lackierte Gläser	224
7.2.7	Matelac – Lackierte Gläser mit satinierter Oberfläche	227
7.2.8	Lacomat – Mattlackierte Gläser	229
7.2.9	Stratobel Colour – VSG mit farbigen Sicherheitsfolien	229
7.2.10	Matobel – Reflexarmes Bilderglas	230
7.2.11	Madras® Gläser	230
7.3	**Dekorative Verbundgläser**	**231**
7.3.1	GMVG-Stone – Steinverbundglas	231
7.3.2	Verbundgläser VG mesh und VG TEX	232
7.4	**Systemglas**	**234**
7.4.1	SIGLA® Walk – Begehbares Glas	234
7.4.2	Modulare Geländersysteme	236
7.4.3	VARIADUR® Ganzglasanlagen mit Drehtüren	240
7.4.4	PORTADUR® Ganzglastüren	244
7.4.5	Ganzglasschiebetüren und -raumteiler	248
7.4.6	Schiebewände	250
7.4.7	Türautomation	251
7.4.8	Trennwandsysteme	252
7.4.9	Duschsysteme	254
7.4.10	vetroLoom – 3D Lichtstrukturglas	260
7.4.11	LEDscreen® – Leuchtglas	261

www.raumglas.de

7.1_Spiegel

7.1.1_Silberspiegel

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_Mirox 4Green und MNGE

Mirox 4Green und MNGE sind kupferfreie, umweltfreundliche Spiegel mit einem Schutzlack, der die Silberschicht vor Korrosion und Kratzern schützt. Der Lack des Mirox 4Green besitzt keinen Bleizusatz. Lediglich das in den verwendeten natürlichen Materialien enthaltene Schwermetall lässt sich noch nachweisen (zertifizierter Bleianteil von < 0,004 %).

Mirox 4Green ist opak und bei Hintergrundbeleuchtungen mit LED-Bändern geeignet.

Ausführung	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm
Klar	Planibel Clearlite	1,9; 2,1[1)]	255 x 321
		3, 4, 5, 6	600 x 321
		8[1)]	255 x 321
Weißglas	Planibel Clearvision	3	225 x 321
		4,5, 6	600 x 321
		8	225 x 321
Bronze	Planibel Bronze	3, 4	600 x 321
		5	321 x 510
		6	255 x 321
Grau	Planibel Grau	3, 4	321 x 600
		5, 6	255 x 321
Schwarz	Planibel Dark Grey	4,6	255 x 321
Mirold Morena (Antikspiegel)	klares Floatglas kontrolliert oxydiert	4, 6	255 x 321

[1)] auf Anfrage
[2)] auf Anfrage auch 600 cm x 321 cm.

Mirox MNGE SAFE+
Mirox MNGE ist als geteiltes Bandmaß auch in der Sicherheitsausführung SAFE+ erhältlich (siehe Kapitel 7.1.1.2).

Hinweise zur Montage sowie Informationen zu Glasklebelösungen (Fix-In Produkte) für Innenanwendungen finden Sie auf folgender Internetseite.

www.yourglass.com

7.1.1.2_Ausführung SAFE+

SAFE+ ist ein zusätzlicher PET (Polyethylen-Terephthalat)-Film, der auf der Rückseite von Spiegeln oder lackierten Gläsern aufgetragen wird. Der Film dient zur Splitterbindung, außerdem wird die Lackschicht vor Kratzern geschützt.

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 Lacobel SAFE+
- Lackierte Gläser mit satinierter 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. Auch eine Außenanwendung ist möglich.

Durch zusätzliches Aufbringen von Lack kann eine vollständige Blickdichtheit erzielt werden.

Pilkington Mirropane™ Chrome lässt sich zu ESG weiterverarbeiten und ist biegbar. 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.

Pilkington Mirropane™ Chrome Plus werden auch als farbige Chromspiegel mit Beschichtung auf Grau- und Bronzeglas und mit blauer Beschichtung auf klarem Floatglas angeboten.

Dagegen besitzt der „Spionspiegel“ Pilkington Mirropane™ Chrome Spy eine erhöhte Lichttransmission und bietet bei entsprechenden Beleuchtungsverhältnissen eine ungehinderte Durchsicht von der wenig beleuchteten Seite und einen Spiegeleffekt auf der hell beleuchteten Seite. Er lässt sich zu VSG verarbeiten, wobei die Beschichtungen auf den Außenflächen liegen.

Technische Werte (nach EN 410 für 4 mm Glasdicke)

Typ	Lichtreflexionsgrad Schichtseite %	Lichtreflexionsgrad Glasseite[1)] %	Lichttransmissionsgrad T_L/%
Mirropane Chrome	62	54	2
Mirropane Chrome Plus	62	54	0,1
Mirropane Chrome Plus Grey	62	16	0,1
Mirropane Chrome Plus Bronze	62	19	0,1
Mirropane Chrome Plus Blue	60	20	0,1
Mirropane Chrome Spy	48	8	8

[1)] 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_L/%
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_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[1)] %	Lichttransmissionsgrad T_L/%
MirroView	65	59	25
MirroView 50/50	53	48	35

[1)] 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.

Durch unterschiedliche Beschichtungsverfahren (während bzw. nach der Floatglas-Produktion) und der Verwendung von eisenarmen Glas können verschiedene niedrig reflektierende VSG mit unterschiedlichen technischen Werten angeboten werden.

Die Lichtreflexion liegt je nach Typ bei nur 1 % bzw. 2 %, die Transmissionswerte bei 93 % bzw. 99 % (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_L %	R_{La} %	R_{Li} %	g %	U_g W/(m²K)
Pilkington OptiView™ Protect OW	93	2	2	83	4,4
Pilkington OptiView™ Ultra Protect	99	1	1	80	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_g 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 digital, im GlassJet-Verfahren, aufgetragen werden. Die Emaillierung ist weitestgehend kratzfest und säureresistent; Licht- und Haftbeständigkeit entsprechen der Haltbarkeit keramischer Schmelzfarben. Wie bei Glas generell üblich, so muss auch bei emaillierten Gläsern darauf geachtet werden, dass sie vor der Montage trocken gelagert werden.

DELODUR® Design Farben/Darstellungsarten
Für DELODUR® Design, hergestellt im **Siebdruckverfahren**, stehen viele RAL-Farben zur Auswahl. Zusätzliche Zwischentöne und Sonderfarben in Anlehnung an andere Farbsysteme z. B. NCS, Sikkens sind auf Anfrage möglich. Bis zu vier verschiedene Farben können im Siebdruckverfahren aufgebracht werden. Ätzton-Nachstellungen, auch farbig, sind möglich. 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 GlassJet-Verfahren, stehen neben schwarz, weiß und Ätzimitation 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 (www.flachglas.de) zu entnehmen.

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[2] cm x cm	
	Siebdruckverfahren	Glass-Jet-Verfahren
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[1]		280 x 580
19[1]		

[1] nicht als TVG möglich

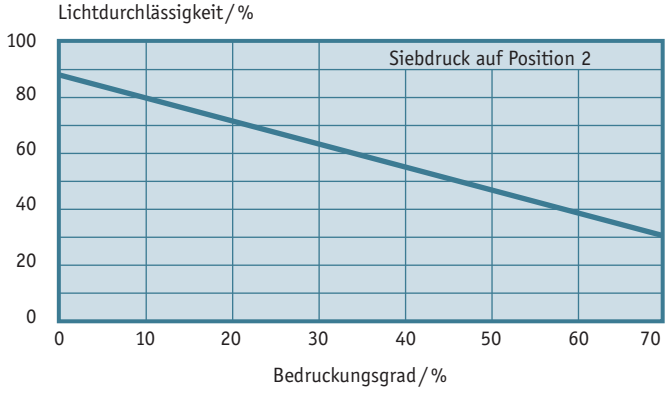
[2] Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten; sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen. Nicht alle Standarddesigns sind in der angegebenen Maximalabmessung vorhanden.

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.

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.

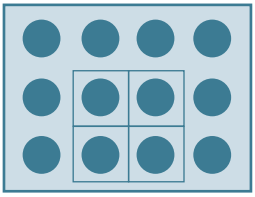


Die Lichtdurchlässigkeit hängt neben der verwendeten Glasart (Float oder Weißglas) auch von der Glasdicke, der Siebdruckfarbe und der Schichtdicke des Siebdrucks ab. Hierdurch können sich geringfügig andere Werte als die im Diagramm abgelesenen ergeben.

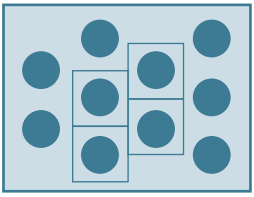
Ermittlung des Bedruckungsgrades
Der **Bedruckungsgrad** ist das **Verhältnis der bedruckten Fläche zur Gesamtfläche** und kann aufgrund geometrischer Überlegungen ermittelt werden.

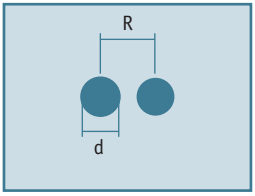
Beispiele für Punktraster:

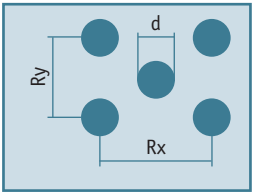
Symmetrische Bedruckung



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.

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

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

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_DELOGCOLOR® Interieur

Dies ist ein farbig emailliertes Einscheiben-Sicherheitsglas, das durch eine spezielle ganzflächige Emaillierung auf der Rückseite die besonderen optischen Anforderungen bei der Innenanwendung erfüllt. Hierbei sind fast alle RAL Farbtöne und alle gängigen Bearbeitungen möglich (siehe auch Kapitel 3.1.2 DELOGCOLOR®).

7.2.4_TranZpaint – Bedrucktes Glas

TranZpaint ermöglicht die farbige Gestaltung der Glasoberfläche per Digitaldruck. TranZpaint gibt es in den Produktvarianten:

- TranZpaint Fotoverbundglas – Digitaldruck auf einer Folie, die anschließend zwischen zwei Scheiben laminiert wird.

- 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
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.

Aus verschiedensten Kundenvorlagen, wie Zeichnungen, Fotos oder Digitalaufnahmen, können individuelle Verbundgläser hergestellt werden. Die Mindestauflösung digitaler Vorlagen beträgt 72 dpi in Originalgröße.

Abmessungen: min. 400 mm x 600 mm bis max. 1600 mm x 3500 mm.

Einsatzgebiete: Wandverkleidungen, Ganzglasanlagen, Messestände, Raumteiler, Leitsysteme, Infopylone, Ladenbau, Glaskunst, Türen, Fassadengläser.

TranZpaint Direktdruck
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.

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.
Abmessungen: min. 125 mm x 400 mm bis max. 1250 mm x 4000 mm.

7.2.5_Matelux – 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. Matelux 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.

Matelux Antislip
Aufgrund einer Spezialmattierung hat dieses Glas rutschhemmende Eigenschaften (Klassifizierung R10 nach DIN 51130). Es ist auf hellem und extrahellem Floatglas erhältlich.

Matelux klar
Matelux klar ist erhältlich in den Floatdicken 3 mm bis 12 mm.

Matelux 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.

Matelux Clearvision
Extraweißes, satiniertes Floatglas mit einer besonderen weißmatten Optik.

Matelux 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.

Matelux Double Sided
Beidseitig satiniertes Glas mit einem besonders intensiven Matteffekt. Ideal auch für Türen.

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 mm	max. Abmessungen 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.yourglass.com

7.2.6_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 20 Referenzfarbtöne erhältlich, die in drei Gruppen unterteilt werden: The Classics, The Trendies, The Exclusives.

Tabelle mit Farbtönen

Farbton	Farbnummer Ref
The Classics	
Black Classic	9005
Red Luminous	1586
White Soft	9010
The Trendies	
Anthracite Authentic	7016
Beige Light	1015
Blue Shadow	7000
Brown Light	1236
Brown Natural	7013
Green Sage	8715
Green Soft	8615
Grey Classic	7035
Red Terracotta	8815
White Pearl	1013
White Pure	9003
The Exclusives	
Aluminium Rich	9007
Black Starlight	0337
Brown Starlight	9015
Copper Metal	9115
Grey Metal	9006
Taupe Metal	0627

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.

Lacobel ist in Dicken von 4 mm und 6 mm 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 PET-Film (siehe Kapitel 7.1.1.2) 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[1)]	1000
Deep Black	8502
Light Blue	1413
Misty White	5813
Moka	3113
Oyster White	0613
Petrol Green	1313
Zen Grey	6004

[1)] 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 zur Montage und Informationen zu Glasklebelösungen (Fix-In Produkte) für Innenanwendungen finden Sie auf folgender Internetseite.

www.yourglass.com

7.2.7_Matelac – Lackierte Gläser mit satinierter Oberfläche

Hierbei handelt es sich um Gläser mit einer rückseitig lackierten und einer satinierten Oberfläche. Es sind insgesamt 20 Standardfarben verfügbar. Die Farbpalette wird in drei Gruppen unterteilt: The Classics, The Trendies, The Exclusives.

Tabelle mit Farbtönen

Farbton	Farbnummer Ref
The Classics	
Black Classic	9005
Silver Clear	–
White Soft	9010
The Trendies	
Anthracite Authentic	7016
Beige Warm	1015
Blue Shadow	7000
Brown Light	1236
Brown Natural	7013
Green Sage	8715
Green Soft	8615
Grey Classic	7035
Red Terracotta	8815
White Pearl	1013
White Pure	9003
The Exclusives	
Brown Walnut	8915
Grey Metal	9006
Silver Bronze	–
Silver Clearvision	–
Silver Grey	–
Taupe Metal	0627

Bei den Matelac Silver Typen handelt es sich um matierte 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 4 mm und 6 mm 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 PET-Film (siehe Kapitel 7.1.1.2) verfügbar.

Matelac T
Matelac T sind vorspannbare lackierte Verglasungen mit satinierter 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

Farbton	Farbnummer Ref
Anthracite Grey	0913
Cool White	1502
Crisp White[1)]	1000
Deep Black	8502
Light Blue	1413
Misty White	5813
Moka	3113
Oyster White	0613
Petrol Green	1313
Zen Grey	6004

[1)] 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.yourglass.com

7.2.8_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.

7.2.9_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_L %	A_E %
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.

https://www.agc-yourglass.com/bd/de/products/stratobel/my-colour-by-stratobel

7.2.10_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 1,9 mm bis 2,9 mm bis zu einer Abmessung von 160 cm x 321 cm. Andere Abmessungen und Glasdicken auf Anfrage.

7.2.11_Madras® Gläser

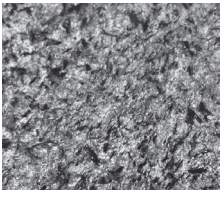
Die dekorativen Madras® Gläser werden in Kapitel 6.3 beschrieben.

7.3_Dekorative Verbundgläser

7.3.1_GMVG-Stone – Steinverbundglas

GMVG-Stone 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.

Optisch im Bereich eines polierten Natursteins Marmor oder Granit, ist dieses Produkt mit einer Gesamtstärke von unter 10 mm ein montagefreundliches Innovativprodukt.



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.

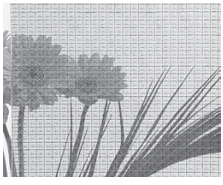
Erhältlich in Maximalabmessungen von bis zu 1200 mm x 2700 mm. Alle typischen Glasbearbeitungsarten wie Bohren Schleifen Fräsen sind bei Floatglaslaminaten auch nachträglich möglich. Auch der Einsatz von ESG ist als Trägerscheibe möglich.

Durch das spezielle Verbundverfahren ist GMVG-Stone für Feuchträume und auch für Außenanwendungen geeignet.

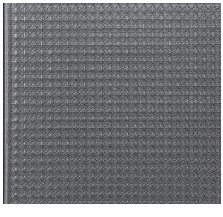
www.glasmayer.com/unsere-produkte/gmvg-stone/

7.3.2_Verbundgläser VG mesh und VG TEX

7.3.2.1_VG mesh



Fast unbegrenzt ist der Einsatzbereich von schwan glas 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 7 verschiedene Gewebetypen mit entsprechend veränderter Durchsichtigkeit. Hinzukommen bis zu 7 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.

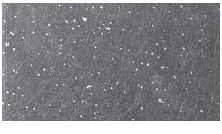
max. Breite (Gewebe) 1580 mm
VG-Dicke je nach Gewebetyp ca. 9,5 mm bis ca. 11 mm

www.schwanglas.de

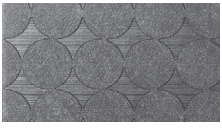
7.3.2.2_VG TEX

Textile Gewebe als Verkleidung, Raumtrennung oder im Möbeldesign sind im Interieur-Design schon immer bekannt. schwan glas hat jetzt die Leichtigkeit und die gefühlte Haptik von Stoffen verbunden mit hochwertigem, stabilem Glas. Das schwan glas VG TEX vereint somit Design mit Praktikabilität und Nachhaltigkeit.

Das Standardprogramm umfasst 5 verschiedene Stoffe mit unterschiedlichen Durchsichtigkeiten sowie 12 blickdichte Varianten – und das mit jeweils bis zu 24 Farbvarianten.



Transparent
(für Türen, als Raumteiler oder im Möbelbau)
max. Breite (Textil) 3000 mm,
VG-Dicke ca. 8,8 mm



Blickdicht, Rückseite weiß
(für Wandverkleidungen)
max. Breite (Textil) 1370 mm,
VG-Dicke ca. 9 mm

www.schwanglas.de

7.4_Systemglas

7.4.1_SIGLA® Walk – Begehbares Glas

Für begehbare Verglasungen nach DIN 18008 Teil 5 bietet FLACHGLAS Wernberg als Standardprodukt nun SIGLA® Walk an. Als geregeltes Bauprodukt benötigt SIGLA® Walk keine zeit- und kostenintensive Zustimmung im Einzelfall (ZiE) 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/m² betragen.

SIGLA® Walk für allseitige Lagerung gem. DIN 18008-5

SIGLA® Walk Typ	Dicke mm	Gewicht kg/m²	Länge mm max.	Breite mm max.	Auflagertiefe 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. Weitere Informationen hierzu enthält die Technische Information „TI 003 SIGLA® Walk für allseitige Lagerung“.

Ausführungen
SIGLA® Walk ist in den Ausführungen Optifloat™ und 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.

Weitere Hinweise finden Sie in der Technische Information „TI 003 SIGLA® Walk für allseitige Lagerung“ auf folgender Internetseite.

www.flachglas.de

7.4.2_Modulare Geländersysteme

Die hier beschriebenen modularen ONLEVEL-Geländersysteme eignen sich für Balustraden, Balkone, Fassaden und Treppen. Sie sind schnell und leicht zu montieren und verfügen über allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (AbP) sowie Typenstatiken.

7.4.2.1_TransLevel – Ganzglasgeländersystem

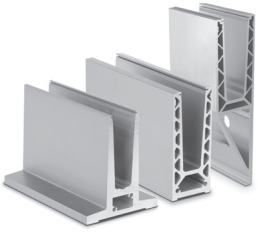
TransLevel (TL) ist ein modulares Ganzglasgeländersystem der Kategorie B nach DIN 18008. Die in der Tabelle gezeigten TL-Typen eignen sich für die Innen- und Außenanwendung mit Holmlasten von bis zu 2 kN/m.

Die Systeme sind in Boden- und Seitenmontage einfach montier- und justierbar. Sie verfügen über Entwässerungsöffnungen und, für die versatzfreie Montage, über Verlängerungsstiftkanäle. Die Top-Cover-Abdeckprofile ermöglichen einen sauberen Wand- bzw. Bodenanschluss. Aufgrund der 25 µm dicken Anodisierschicht ist TL in der Ausführung ARMOR auch für seewassernahe Umgebungen geeignet.

Mittels Modulbauteilen kann TL an allen üblichen Bauteilen befestigt werden. Als Oberflächen stehen zur Auswahl: Aluminium natur, Edelstahl-Effekt, Leichtmetall roh, RAL nach Wahl. Unter www.onlevel.com/de_DE/ stehen Glastabellen sowie weitere Planungshilfen, z. B. CAD-Daten, zum Download bereit.

TL-Typ	Holmlast kN/m	Montage B=Boden S=Seite	Glasdicke mm		Glasart	Glashöhe mm
			von	bis		
TL-3010	1,0	B	12,76	21,52	je nach Windlast, Holmlast u. Glashöhe: VSG/Float, VSG/TVG o. VSG/ESG. (Details siehe Glastabellen)	1 100
TL-3011	1,0	S	12,76	21,52		1 100
TL-3030	2,0	B	21,52	31,52		1 100
TL-3031	2,0	S	21,52	31,52		1 100
TL-4010	1,0	B	12,76	21,52		1 400
TL-5010	1,0	B	12,76	21,52		1 100
TL-6010	1,0	B	12,76	21,52		1 000
TL-6011	1,0	S	12,76	21,52		1 100
TL-6020	1,0	B	12,76	21,52		1 100
TL-6021	1,0	S	12,76	21,52		1 100
TL-6030	2,0	B	21,52	31,52		1 100
TL-6031	2,0	S	21,52	31,52		1 100

Die Vorteile von TransLevel sind:



- Vielzahl unterschiedlicher Profile für die Boden- und Seitenmontage,
- Scheibenbreiten bis 6000 mm, Geländerhöhen bis 1500 mm,
- für VSG aus Float, TVG oder ESG,
- Glasdicken 12,76 mm bis 31,52 mm,
- allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (AbP) vorhanden,
- vorhabenbezogene Bauartgenehmigungen (vBG) können entfallen,
- Typenstatiken vorhanden
- Holmlasten bis 2,0 kN/m für private und öffentlich Bauvorhaben
- für den Innen- und Außenbereich, für Ebenen und Treppen,
- besonders leicht in Treppenbereichen auf Stahl, Beton und Holz zu montieren in Verbindung mit dem ONLEVEL-Glasstop.

www.onlevel.de

7.4.2.2_ SKYFORCE – Absturzsicherung für französische Fenster

SKYFORCE ist eine innovative, nahezu unsichtbare Absturzsicherungen für französische Fenster mit seitlich links und rechts linienförmig gelagerten Verbund-Sicherheitsgläsern.

Bei der Kategorie A-Variante ist nur ein dezenter Kantenschutz notwendig. SKYFORCE ist leicht und schnell zu montieren, wobei das „Prefabricated-System“ bis zu 30 Minuten Montagezeit pro Set spart.

SKYFORCE ist mit nahezu jedem Fensterprofil kompatibel. Mit der Schiebe-Clip-Technik lässt es sich direkt auf den Fensterrahmen oder Mauerwerk montieren. Auch hinter Rollladenführungsschienen kann es leicht angebracht werden. Zudem verfügt es über eine innovative, systemgestützte Entwässerung.

Alle Glasdicken, -höhen und -breiten werden mit nur einem Profil abgedeckt. Die folgenden Tabellen zeigen die maximalen Glasabmessungen in Abhängigkeit der Glasart und -dicke, der absturzsichernden Kategorie nach DIN 18008 und der Holmlast.

SKYFORCE Top mit VSG aus TVG

Kategorie	Holmlast kN/m	Glashöhe mm	Glasbreite mm	VSG aus TVG mm
A	2,0	500 – 1200	500	2x6
C	1,0	800 – 1400	500 – 1000	2x6
C	2,0	500 – 1200	500 – 700	2x6
A	1,0	500 – 1200	500 – 1300	2x8
A	1,0	800 – 1200	500 – 1700	2x8
A	2,0	500 – 1200	500 – 1200	2x8
A	1,0	500 – 1200	500 – 1500	2x10
A	1,0	800 – 1200	500 – 3000	2x10
A	2,0	500 – 1200	500 – 1500	2x10
A	2,0	800 – 1200	500 – 1800	2x10

SKYFORCE Top mit VSG aus ESG

Kategorie	Holmlast kN/m	Glashöhe mm	Glasbreite mm	VSG aus ESG mm
A	1,0	800 – 1200	500 – 1200	2x5
A	2,0	800 – 1200	500 – 800	2x5
A	1,0	500 – 1200	500 – 1400	2x6
C	1,0	300 – 1200	500 – 1000	2x6
A	2,0	500 – 1200	500 – 1200	2x6
C	2,0	300 – 1200	500 – 1000	2x6
A	2,0	300 – 1200	500 – 1400	2x8
A	2,0	500 – 1200	500 – 1700	2x8
A	1,0	300 – 1200	500 – 3000	2x10
A	2,0	300 – 1200	500 – 2400	2x10

Die Glasscheiben werden seitlich links und rechts linienförmig gelagert. Bei Kategorie A ist nur ein dezenter Kantenschutz erforderlich. Die Zwischenschicht der VSG-Scheiben kann mit 0,76 mm oder 1,52 mm PVB-Folie ausgeführt werden. Die Folien- und Glasdicken dürfen überschritten werden. Die Glaskanten sind mindestens in der Qualität KGN auszuführen. Metall-/Glas-

Kontakt bzw. Glas/Glas-Kontakt ist dauerhaft zu vermeiden. Der Glaseinstand beträgt 15 mm.

Die Abmessungen der SKYFORCE-Varianten Side und Slim können unter Frank@onlevel.com erfragt werden.

Die Vorteile von SKYFORCE sind:

- Profile für die Front- und Leibungsmontage an Fensterrahmen aus Kunststoff (mit Stahlinnenprofil), Holz oder Aluminium,
- Scheibenbreiten bis 3 000 mm, Scheibenhöhen 300 mm bis 1 200 mm,
- für VSG aus TVG oder VSG aus ESG mit PVB-Folie, Glasdicken 10,76 mm bis 21,52 mm,
- allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (AbP) vorhanden,
- vorhabenbezogene Bauartgenehmigungen (vBG) können entfallen,
- Typenstatiken vorhanden,
- bei der Kategorie-A-Variante kein lastabtragender Handlauf erforderlich, lediglich die Glasoberkante muss durch ein schmales Kantenschutzprofil vor Stößen geschützt werden,
- Holmlasten bis zu 2,0 kN/m für private und öffentlich Bauvorhaben,
- Windlasten bis zu 4,5 kN/m²,
- für den Innen- und Außenbereich.

www.onlevel.de

7.4.3_VARIADUR® Ganzglasanlagen mit Drehtüren

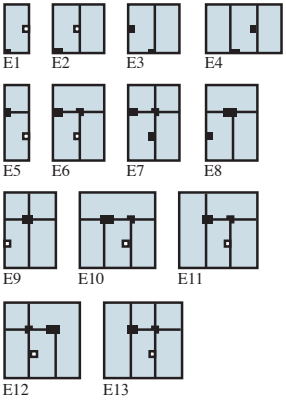
7.4.3.1_Typenübersicht

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. Türanlagen mit Sonderformen wie Rund- und Segmentbögen sind ebenfalls lieferbar. Beschlagteile für Windfanganlagen komplettieren das Ganzglasanlagenprogramm.

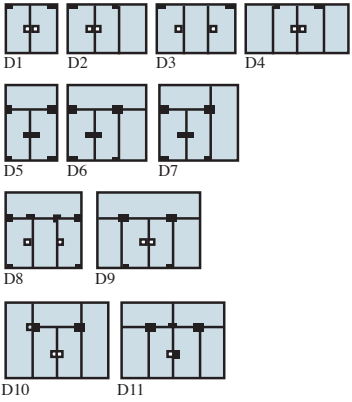
Neben der Standardausführung sind getönte oder strukturierte Gläser möglich. Mit der Siebdrucktechnik lassen sich spezielle Kundenwünsche, wie Logos, farbige Streifen oder flächige Punktraster zum Sonnen- oder Sichtschutz, erfüllen. Weitere Hinweise im Kapitel „DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas“. 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 – bei MUNDUS Premium auch SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas – in folgenden Abmessungen möglich:

dormakaba Beschlag	Drehpunktabstand mm	Türflügel		
		Glasdicke mm	Breite mm	Gewicht kg
UNIVERSAL	55, 65	8, 10, 12	≤ 1100	≤ 110
UNIVERSAL Motion	67	10, 12	≤ 1000	≤ 100
UNIVERSAL klemmfrei	15	8, 10	≤ 1100	≤ 80
MUNDUS Comfort	55 – 70 (stufenlos)	8, 10, 12	≤ 1100	≤ 150
MUNDUS Premium		8 – 22	≤ 1300	≤ 200

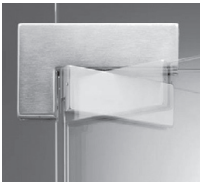
Hinweis

Für Türflügel mit Gewichten bis 200 kg und Breiten bis 1400 mm sind Türschienen mit unterem Stahltürhebel zu verwenden (siehe dormakaba Technikprospekt „Beschläge für Ganzglas-Anlagen“, Kapitel „TP/TA EASY Safe“). In öffentlichen bzw. stark frequentierten Bereichen empfehlen wir generell die Verwendung von Türschienen mit Stahltürhebeln bei reduzierten Maximalwerten (150 kg Gewicht, 1.300 mm Breite, 3.500 mm Höhe). Ab Türflügelhöhen von 2.500 mm muss die Glasdicke ≥ 10 mm sein und eine Griffstange mit mindestens 3 Befestigungspunkten und einer Mindesthöhe von 2/3 der Türflügelhöhe verwendet werden.

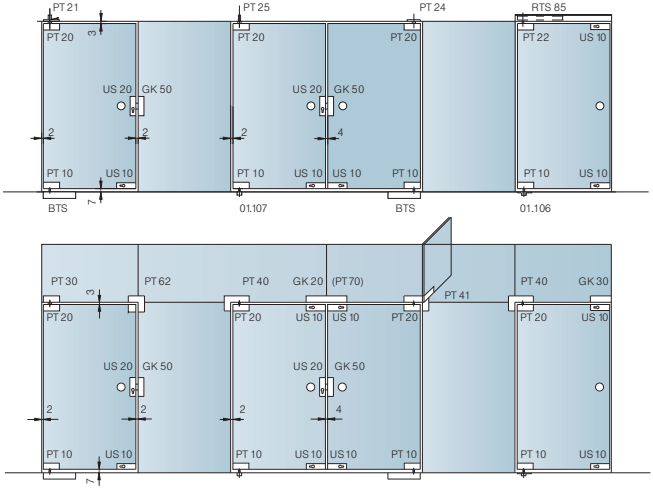
www.dormakaba.com/de-de/produkte-loesungen/produkte/glassysteme

7.4.3.2_dormakaba Ganzglasanlagen-Beschläge

UNIVERSAL



Das Beschlagprogramm dormakaba 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 Abwinklungen 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

Für eine Selbstschließfunktion der Tür sorgt der untere Eckbeschlag allein durch die integrierte Hydraulik-Einheit. Nur wenig größer als der UNIVERSAL PT 10 passt sich der UNIVERSAL Motion Beschlag optisch unauffällig an. Auffällig sind dagegen die Vorteile durch den Verzicht auf einen Bodentürschließer: Kostenersparnis und schnelle Montage auf einem intakten Boden ohne Ausfräsungen.

UNIVERSAL klemmfrei

Die Eckbeschläge dormakaba UNIVERSAL klemmfrei sorgen mit einem Drehpunktabstand von nur 15 mm für einen so geringen Abstand zwischen der Türkante auf der Beschlagseite und Festteilen, dass ein Einklemmen nahezu ausgeschlossen ist.

MUNDUS

Die Eckbeschlagserie dormakaba MUNDUS setzt mit ihrem Design ohne sichtbare Verschraubungen und einer einfachen, schnellen Installation ein Zeichen. Durch die stufenlose, mehrdimensionale Verstellbarkeit kann die Tür nach erfolgter Installation optimal ausgerichtet werden. In der Premium-Ausführung kann MUNDUS auch Verbund-Sicherheitsglas aufnehmen. Dabei sorgt die bewährte dormakaba Clamp&Glue-Technologie für festen und permanenten Zusammenhalt von Beschlag und Glas.

MUNDUS kann auch nachträglich durch den Austausch von existierenden Eckbeschlägen leicht in bestehende Ganzglasanlagen integriert werden.

www.dormakaba.com/de-de/produkte-loesungen/produkte/glassysteme

7.4.4_PORTADUR® Ganzglastüren

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.

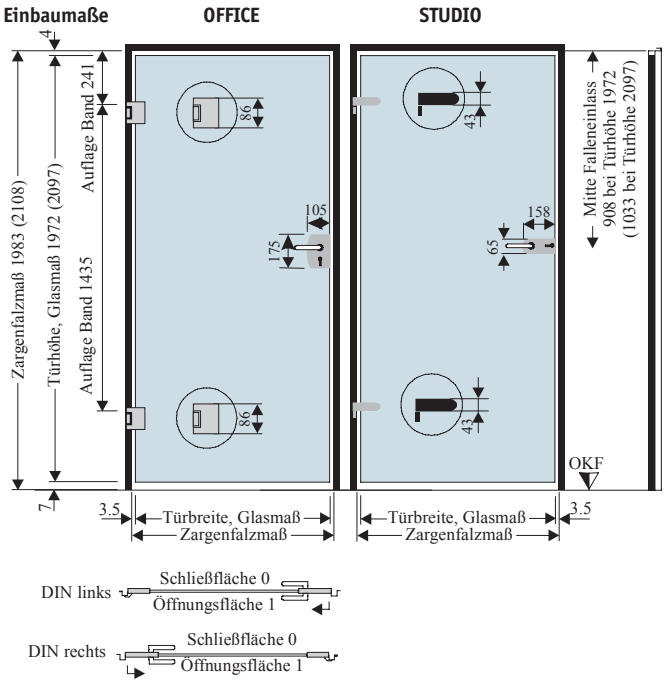
7.4.4.1_Lieferprogramm Türblätter

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:

	Größe 1 mm x mm	Größe 2 mm x mm	Größe 3 mm x mm
Türblatt-außenmaß	709 x 1972 (709 x 2097)	834 x 1972 (834 x 2097)	959 x 1972 (959 x 2097)
Zargen-falzmaß	716 x 1983 (716 x 2108)	841 x 1983 (841 x 2108)	966 x 1983 (966 x 2108)
Rohbau-richtmaß	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.



Alle Maße in mm. Die Maße in Klammern gelten für das Rohbaurichtmaß Breite x 2125 mm.

7.4.4.2_dormakaba Ganzglastüren-Beschläge

Zu PORTADUR® Ganzglastüren gehören die Bänder und Schlösser aus den Beschlagprogrammen dormakaba OFFICE, STUDIO und TENSOR. 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.dormakaba.com/de-de/produkte-loesungen/produkte/glassysteme

OFFICE

Robuste Technik, die auch für höhere Beanspruchungen, wie z. B. im Objektbereich geeignet ist. Erhältlich in den vier Ausführungen OFFICE Junior, OFFICE Classic, OFFICE Mundus und OFFICE Arcos. Die maximale Türflügelbreite im Objektbereich beträgt 1200 mm, das maximale Türflügelgewicht 80 kg (im Standardbereich: 1000 mm, 55 kg).

dormakaba Beschlag	Band	Schloss
OFFICE Junior		
OFFICE Classic		
OFFICE Mundus		
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 und STUDIO Arcos. Die maximale Türflügelbreite beträgt 1000 mm, das maximale Türflügelgewicht 60 kg.

dormakaba Beschlag	Band	Schloss
STUDIO Rondo		
STUDIO Classic		
STUDIO Gala 2.0		
STUDIO Arcos		

TENSOR

TENSOR ist ein Pendeltürband von dormakaba für ein- oder zweiflügelige Glastüren. Es wird direkt am Mauerwerk, an einer ungefälzten Zarge oder an einem feststehenden Glasseitenteil befestigt (Breite bis 1500 mm). 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.

7.4.5_Ganzglasschiebetüren und -raumteiler

7.4.5.1_dormakaba Schiebetürsysteme

MUTO

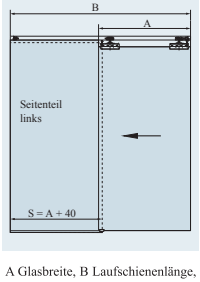
Für besonders kleine Türen, gängige Abmessungen und echte Schwergewichte bis 150 kg und 2500 mm Breite bietet das MUTO Programm mit den Größen M 60, L 80, XL 80/150 die jeweils passende Variante. Sehr komfortabel sind die DORMOTION Dämpfereinheiten, die den Türflügel in allen Größen sanft in die Endposition führen. Optional möglich ist eine integrierte Verriegelung ohne externe Stromzufuhr. Mit MUTO Selfclosing steht ein System mit einer komfortablen Selbstschließfunktion zur Verfügung.

Größere Durchgänge bei sehr begrenzter Raumsituation lassen sich mit MUTO Telescopic realisieren. Hier werden anstelle eines Flügels zwei schmalere, leicht versetzt laufende Flügel so synchronisiert bewegt, dass sie in der geschlossenen oder geöffneten Position gleichzeitig ankommen. Der seitliche Platzbedarf für die geöffnete Tür ist nur circa halb so groß, wie die erreichte Durchgangsweite.

Glasdicken 8 bis 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.



A Glasbreite, B Laufschienenlänge,

Der Beschlag ist auch in der Version RS 120 Syncro lieferbar. Beim Syncro-Beschlag öffnen sich beide Flügel beim Bewegen nur eines Flügels.

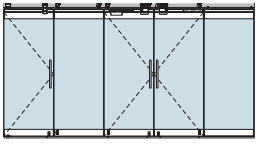
MANET Compact

Die MANET Compact 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.

www.dormakaba.com/de-de/produkte-loesungen/produkte/glassysteme

7.4.6_Schiebewände

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 dormakaba 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

	Max. Flügelhöhe mm	Max. Flügelbreite mm	Max. Flügelgewicht kg
Dreh-Endflügel, einseitig oder beidseitig öffnend mit TS 92/TS 73 Türschließer oder BTS (Bodentürschließer)	4.000	1.250	150
Anschlag-Türflügel	4.000	1.250	100
Schiebeflügel	4.000	1.250	150
Dreh-Schiebeflügel mit TS 92 Türschließer, alternativ mit ITS 96	3.600	1.250	120*
Pendelschiebeflügel mit ITS 96	3.600	1.250	120*
Festteil	4.000	1.250	150
Schiebe-Klappflügel	3.000	2x 1.000	2x 80

* Hinweis: Das maximal zulässige Gewicht bezieht sich auf die komplette Türanordnung einschließlich der Griffe.

CS 80 MAGNEO

Der CS 80 MAGNEO von dormakaba ist eine leicht zu bedienende Schiebetürautomatik basierend auf moderner Magnettechnologie. Er ist zur In-Wand-, Auf-Wand-Montage und zur Montage an Glas geeignet. Alle wichtigen Standardfunktionen und viele praktische Sonderfunktionen sind möglich: Türöffnung vollautomatisch, per Bewegungsmelder, mit kabel- oder funkgesteuerten Tastern, Funkfernbedienung oder Push & Go. Frei wählbar sind die Funktionen Offenhaltezeit, Daueröffnung und automatische Schließung.

Glasdicke 8, 10 oder 12 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Türflügelbreite 780 bis 1190 mm, Türflügelhöhe bis 3000 mm. Flügelgewicht 20 bis 80 kg.

7.4.8_Trennwandsysteme

7.4.8.1_dormakaba Trennwandsysteme

UNIQUIN

Das Zugangs- und Raumsystem UNIQUIN von dormakaba 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. Darüber hinaus lassen sich im Bereich der Zargen über spezielle Aufnahmeelemente auch Unterputzdosen nach europäischem Standard verwenden, die wiederum die Integration von Steckdosen, Schaltern, Netzwerkanschlüssen etc. ermöglichen. Die erforderlichen Kabel werden unsichtbar innerhalb der Profile zugeführt. Unabhängig von Raum bildenden Anlagen lassen sich einzelne Glaspanele oder Türen im gleichen Design auch in massive Wände integrieren. Mit Schallschutzwerten bis 39 dB bietet sich das System für viele Lebensbereiche an. Glasdicken 10 bis 19 mm. Einscheiben-Sicherheitsglas oder Verbund-Sicherheitsglas.

CRISTALLO trendline
Vielseitig einsetzbar, im Sanitär-, Shop- oder Wellnessbereich. Mit CRISTALLO trendline, dem modular konzipierten gral Trennwandsystem, wo Ambiente, Hygiene, Zuverlässigkeit und Diskretion im Mittelpunkt stehen, lassen sich ästhetisch anspruchsvolle und höchst funktionale WC-, Umkleide- und Duschkabinen realisieren. Mit markanten Aluminium-Profilen, hochwertigen Beschlägen sowie Trennelementen 8 und 10 mm aus Glas (ESG, VSG aus 2 x ESG) oder HPL (Hochdrucklaminatplatten) enstehen langlebige Einzelkabinen oder auch Reihenanlagen.

Die Systemvorteile: beliebig erweiterbarer modularer Aufbau, Design- und Farbvielfalt, Einzelkabine bis zur Reihenanlage, flexible Einbausituationen wie Nische, Eck- und U-Anlagen, bis hin zur komplexen Sonderlösung, realisierbar auch bei Vorwandinstallationen, durchgängige Optik, hohe Diskretion, stabil und langlebig, pflegeleicht, hygienisch, einfacher Glas- bzw. HPL Austausch.

Ob Neuplanung oder Sanierung, CRISTALLO trendline ist ideal für vielfältige Einsatzorte geeignet. Seit Jahren wird das System erfolgreich in Hotels, Flughäfen, Bahnhöfen, Schulen, Kliniken, Shopping Centren, Gastronomie, Museen, Sportarenen, städtischen WC-Anlagen und in Büro- und Industriekomplexen verbaut.

Technische Merkmale Türschlösser:
- getestet nach DIN 18251, Klasse 3 hinsichtlich Typenprüfung (50 000 Betätigungen des Riegels – bei fest montiertem Beschlag nach DIN 18257)
- Korrosionswiderstand nach EN 1670, Klasse 3

Technische Merkmale Türbänder:
- 300 000 erfolgreich absolvierte Bewegungszyklen
- für nach innen oder nach außen öffnende Türen
- gegen Aushängen gesichert
- bauseitig einstellbare Federkraft
- max. Türgewicht 40 kg

7.4.9_Duschsysteme

7.4.9.1_gral Duschsysteme

Seit fast 30 Jahren werden gral Beschlagsysteme für Glasduschen erfolgreich in zeitgemäßen Bädern anspruchsvoller Ein- und Mehrfamilienhäuser, Wohnanlagen, Hotels und Kliniken verbaut. Das umfassende Programm bietet Anwendungen und Problemlösungen für nahezu jede Einbausituation. Mit dem erfolgreichen „DESIGNVERBUND 112" liefert gral Bewegungsspielraum für Individualität, Funktionalität und Flexibilität. Optisch perfekt aufeinander abgestimmt glänzen alle 112er Serien mit einheitlich-zeitlosem Design und durchdachter Technik, wie keine sichtbaren Verschraubungen und unsichtbarer Kappentechnik.

Der „DESIGNVERBUND 112" beinhaltet Beschläge für Pendel-, Anschlag- oder Faltduschen, sowie Walk-In Lösungen, für Standard- oder XL-Großformatduschen, mit oder ohne Hebe-Senk-Funktion, mit oder ohne einstellbarer Nullstellung, und ist somit ideal für nahezu jede Bad- und Einbausituation. So lassen sich Glasduchen jeglicher Art einfach und ideenreich realisieren, ohne auf auf andere Beschlagserien ausweichen zu müssen.

BO 112

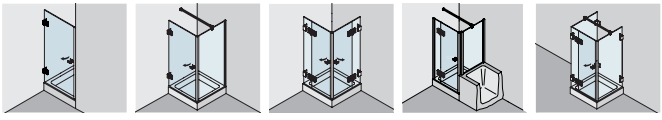
Das Anschlagtürsystem BO 112 findet seinen Einsatz für Glasduschen des gängigen Anspruchs. Gerade bei Einbausituationen auf Duschtasse kann auf zusätzliche Beschlagsfunktionen, wie zum Beispiel die Hebe-Senk-Funktion, verzichtet werden. In solchen Fällen kommen häufig die klassisch nach außen öffnenden BO 112 Türbeschläge zum Einsatz, die selbstverständlich mit zuverlässiger Qualität und durchgehenden Dichtungen an allen Glaskanten für optimale Dichtigkeit überzeugen.

Glasdicke 8 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas.
Anwendungsbeispiele (Typen 100, 110W, 120, 131P, 230W)

BH 112

Das Anschlagtürsystem BH 112 ist die Ausbaustufe der BO-Variante. Technisch ausgestattet mit Hebe-Senk-Funktion eignet sich diese Systemserie ideal für bodenebene Glasduschen, da die unteren Türdichtungen bei Bedienung keinen Bodenkontakt haben und so vor Verschleiß genschont werden. Die Selbstschließung greift im Senkvorgang aufgrund des Türgewichts automatisch. Durchgehende Dichtungen an allen Glaskannten sorgen für optimale Dichtigkeit.

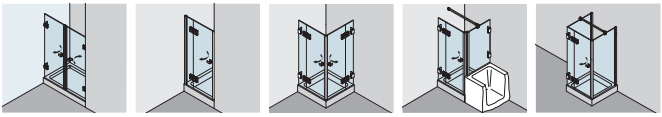
Glasdicke 8 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas.
Anwendungsbeispiele (Typen 100, 130P, 220W, 231P, 233W)



BF 112

Dank der mehrfach einstellbaren Nullstellung lassen sich Pendeltür-Ganzglasduschen im Handumdrehen montieren und immer wieder neu ausrichten, dass alles nahezu perfekt dicht ist – mit kleinstmöglichem Spaltmaß, auch bei Anwendungen ohne Dichtungen. Die BF 112 Türbänder der red dot designprämierten Beschlagserie sind mit einem Federmechanismus ausgestattet und eignen sich für bis zu 45 kg schwere Türen und besitzen eine Selbstschließfunktion ab 20°.

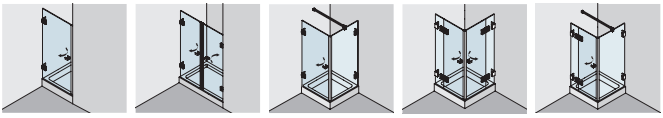
Glasdicke 8 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas.
Anwendungsbeispiele (Typen 105, 200P, 220W, 231W, 233P)



BF 112 XL

Diese Serie ist die Ausbaustufe der bekannten BF 112 Pendeltürbeschlagserie, mit der nun auch großdimensionierte Glasduschen in 10 und 12 mm Glasstärke realisiert werden. Neben den technischen Eigenschaften wie z.B. die bewährte einstellbare Nullstellung, entsprechen die XL-Beschläge auch in der Baugröße 1:1 den BF 112 Standardbeschlägen.

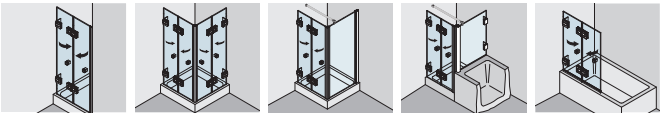
Glasdicke 10 und 12 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas.
Anwendungsbeispiele (Typen 105, 130W, 220W, 230W)



BF 112 Falten / BF 112 XL Falten

Mit der Beschlagserweiterung im Falttürenbereich lassen sich perfekte Zugänge zum Duschbereich schaffen. Gerade in schmalen Badezimmern, wo das Raumangebot bzw. die Türausladung begrenzt ist, finden Faltduschen am häufigsten ihren Einsatz. So werden die beweglichen Glaselemente der Glasduschen und Wannenaufsätze einfach per Falttechnik platzsparend an der Wand geparkt. Vorteil: Raumgewinn, Bewegungsfreiheit und eine großzügige Optik. In Kombination mit den BF 112 XL Glas/Wand Bändern lassen sich aber auch große Faltanlagen bis 1200 mm Breite problemlos realisieren.

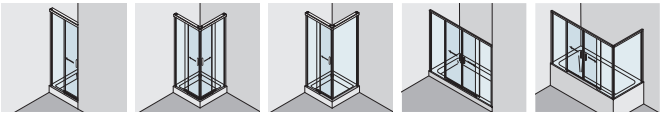
Glasdicke 8 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas.
Anwendungsbeispiele (Typen 400, 420, 430P, 431W, 470)



SF 740 PREMIUM

Das Schiebetürduschsystem beinhaltet einige Komfortfunktionen und erfreut aufgrund bereits vormontierten Funktionselementen mit wesentlich reduzierter Montagezeit. Sowohl beim Öffnen und Schließen werden die Türflügel per Dämpfungssystem rechtzeitig gebremst und per Einzugsfunktion sicher und ohne Zurückfedern leise, ohne Aufprall in die Endposition gezogen. Geeignet für Wand- und Deckenmontage positioniert sich SF 740 PREMIUM als nächste Generation von Schiebetürduschen.

Glasdicke 8 und 10 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas.
Anwendungsbeispiele (Typen 300, 320, 330, 375DT, 380BW)



www.gral-systeme.de

7.4.9.2_LAGOON Duschsystem

LAGOON ist ein patentiertes Duschsystem und besteht aus hochwertigsten Materialien. Bei der Entwicklung wurde besonderer Wert auf die technische Perfektion gelegt. Gemäß den Anforderungen der Prüf- und Zertifizierungsordnung wurde vom TÜV Product Service eine einwandfreie und gleichmäßige Fertigungsqualität bescheinigt.

In der Produktionsstätte werden die Duschgläser ausschließlich aus 8 mm Einscheiben-Sicherheitsglas nach Europäischer-Norm (EN 14428) gefertigt. Das garantiert einen höchstmöglichen Standard für die sichere Nutzung der Duschanlage.

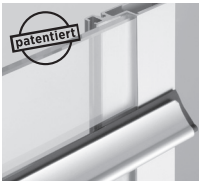
Das LAGOON Duschsystem fügt sich fast unsichtbar in das Bad ein und passt sich jedem Stil mühelos an. Das zeitlose Design ist edel, puristisch und schnörkellos. Die Ganzglasdusche wird nach den jeweiligen räumlichen Gegebenheiten entworfen. Dabei sind auch besondere Lösungen, wie z. B. Dachschrägen, Bodengefälle oder Mauervorsprünge, möglich.

Alle Gläser sind mit der Oberflächenversiegelung Nanoguard lieferbar, die das Reinigen wesentlich erleichtert. Die Glasrückwände aus Einscheiben-Sicherheitsglas können durch farbigen Siebdruck in allen Farben und Designs gestaltet werden und sind in allen Größen und Formen lieferbar. Eine Besonderheit sind die Türen, die sich nach innen und außen öffnen lassen. So passt sich LAGOON dem jeweiligen Bedarf problemlos an. Die maximale Türabmessung beträgt 1000 mm in der Breite und 2000 mm in der Höhe.

7.4.9.3_TARDIS Duschabtrennungen

Das erklärte Ziel der Glasmanufakur 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.

Duschabtrennungen 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.

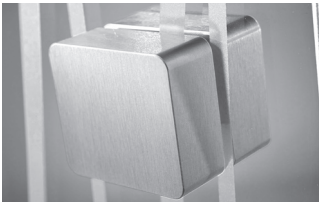
Einbausituationen Serie T01 (Beipiele)

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

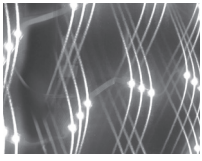
www.tardis.com

Jetzt NEU: Die TARDIS App
MYDUSCHE - TAKE A PICTURE

Jetzt im App Store und Google Play kostenlos runterladen!

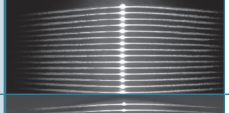
MYDUSCHE
TAKE A PICTURE

7.4.10_vetroLoom – 3D Lichtstrukturglas



Mit vetroLoom – 3D Lichtstrukturglas werden neue Möglichkeiten der Gestaltung mit Licht und Glas eröffnet. In der Interaktion mit einer LED-Hintergrundbeleuchtung erzeugt vetroLoom räumliche Lichtstrukturen mit einer überraschenden Tiefenwirkung. vetroLoom eignet sich damit für alle Anwendungen, in denen ein räumlich großzügiges Ambiente geschaffen werden soll, ohne dass große Bautiefen zur Verfügung stehen, z. B. für Wandverkleidungen, Lichtdecken, Küchenrückwände, Möbel- und Messeanwendungen.

vetroLoom ist als Verbundglas mit EVA-Verbundfolien erhältlich, in die ein lichttechnisches Spezialgewebe eingebettet ist. Die verbundglastypische Splitterbindung und Resttragfähigkeit sind im Bruchfall gegeben. Das Gewebe ist in folgenden drei Ausführungen erhältlich:

Typ	Abbildung	Unbeleuchtete Oberfläche	Effektausprägung
4352		schwarz glänzend, nicht leuchtend	lange, klare Linien
4368		silbern glänzend, nicht leuchtend	sehr lange, klare Linien
4371		weiß, matt leuchtend	lange, diffuse Linien

Die Hinterleuchtung erfolgt mit LEDs (auch RGB) parallel oder senkrecht zur Glasfläche, wobei der Abstand zur Glasfläche die optische Tiefenwirkung beeinflusst.

vetroLoom kann mit marktüblichen Beschlägen montiert werden. Weitere Gestaltungsmöglichkeiten bieten farbige Verbundfolien.

Lieferbare Glasarten, -dicken und -abmessungen
Verbundglas aus Floatglas, TVG oder ESG ab 2 x 3 mm (für VSG-Anwendungen sind dreischeibige Aufbauten erhältlich), Breite max. 1500 mm, Höhe (Lichtlinien parallel zur Höhe) max. 3000 mm mit typischen Glasbearbeitungen, Kantenschliffen und Bohrungen (andere Abmessungen, Modelle oder gebogene Gläser auf Anfrage).

7.4.11_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

vetroLoom

3D Lichtstrukturglas

vetroLoom eröffnet neue Möglichkeiten der Gestaltung: in der Interaktion mit einer LED-Hintergrundbeleuchtung erzeugt das Verbundglas räumliche Strukturen aus Licht, deren optische Tiefe wesentlich größer ist als der Bauraum. Das großzügige Raum-Ambiente kann in Fassaden ebenso wie im Innenausbau genutzt werden – z. B. in Aufzugkabinen, Lichtdecken, Möbeln, Türen, Trennwänden oder als Wandverkleidung.

www.vetroloom.de

FLACHGLAS
MARKENKREIS

8.1	**Gebäudeenergiegesetz (GEG)**	**264**
8.2	**Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm- und Sonnenschutzgläsern**	**269**
8.3	**Leistungserklärungen und CE-Kennzeichnung**	**273**
8.4	**Glasdicken-Vordimensionierung**	**274**
8.4.1	Linien- und punktförmig gelagerte Verglasungen	275
8.4.2	Absturzsichernde Verglasungen	276
8.4.3	Umwehrungen ohne Absturzgefahr	283
8.4.4	Verglasungen für Aufzugsanlagen	287
8.4.5	Planmäßig begehbare Verglasungen	290
8.4.6	Bedingt betretbare Verglasungen	292
8.4.7	Durchsturzsichere Verglasungen	292
8.4.8	Ballwurfsicherheit	293
8.4.9	Gläser unter Wasserdruck, Aquarien	295
8.5	**Besondere Hinweise**	**297**
8.5.1	Bruchfestigkeit von Flachgläsern	303
8.6	**Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen**	**304**
8.6.1	Geltungsbereich	304
8.6.2	Prüfung	305
8.6.3	Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glaserzeugnissen für das Bauwesen	306
8.6.4	Weitere visuelle Aspekte zur visuellen Beurteilung von Glas im Bauwesen	308
8.7	**Gesetzliche Bestimmungen, Normen und Regelwerke**	**313**
8.7.1	Bauordnungsrecht	313
8.7.2	Bauproduktenrecht	315
8.7.3	Normen und Technische Regeln	316
8.7.4	Baunebenrecht	330
8.7.5	Weitere Regelwerke	331
8.8	**Oberste Baubehörden der Bundesländer**	**333**
	Stichwortverzeichnis	**336**

www.glasbibliothek.de

8.1_Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energie zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden

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. Das GEG tritt am 1. November 2020 in Kraft.

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.

Die Anforderungen betreffen die energetische Qualität von Neubauten, die der Gebäudesanierung und der Anlagentechnik. Inhaltlich gibt es kaum Änderungen zu den bestehenden Regelungen.

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.

Anforderungen an zu errichtende Gebäude
(Anm.: Kleine Gebäude mit höchsten 50 m² 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.

Neu zu errichtende Wohngebäude
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 (bzw. für nicht gekühlte Gebäude alternativ bis 31.12.23 auch nach DIN V 4108-6 in Verbindung mit DIN V 4701-10). Der Jahres-Primärenergiebedarfs des Gebäudes darf das 0,75-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 W/(m²K) 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 75% 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.

Folgende Bauteilkennwerte für Vorhangfassaden bzw. Fenster für normal beheizte Gebäude sind zur Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes vorgesehen:

Bauteil	Raumtemperatur im Heizfall ≥ 19°C	Raumtemperatur im Heizfall von 12°C bis 19°C
Vorhang-fassaden	$U_{Vorhangfassade}$ = 1,4 W/(m²K) g = 48 %; T_L = 72 % [g = 35 %; T_L = 58 %][1)]	$U_{Vorhangfassade}$ = 1,9 W/(m²K) g = 60 %; T_L = 78 % [g = 35 %; T_L = 58 %][1)]
Fenster, -türen	U_w = 1,3 W/(m²K) g = 60 %; T_L = 78 % [g = 35 %; T_L = 62 %][1)]	U_w = 1,9 W/(m²K) g = 60 %; T_L = 78 % [g = 35 %; T_L = 62 %][1)]
Sonnen-schutz-vorrichtung	Für das Referenzgebäude ist die tatsächliche Sonnenschutz-vorrichtung des zu errichtenden Gebäudes anzunehmen. Soweit Sonnenschutzverglasungen zum Einsatz kommen, sind die mit [1)] gekennzeichneten Werte der Verglasung in den oberen Zeilen anzusetzen.	

[1)] 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
Neue Fenster, -türen	U_w = 1,3 W/(m²K)	U_w = 1,9 W/(m²K)
Dachflächen-fenster	U_w = 1,4 W/(m²K)	U_w = 1,9 W/(m²K)
Neue Verglasung	U_g = 1,1 W/(m²K)[1)]	–
Vorhang-fassaden	$U_{Vorhangfassade}$ = 1,5 W/(m²K)	$U_{Vorhangfassade}$ = 1,9 W/(m²K)

[1)] nur wenn der alte Rahmen bestehen bleibt

Wird bei Kastenfenstern eine Scheibe ausgetauscht, darf der normale Emissionsgrad εn 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 W/(m²K)	U_w = 2,8 W/(m²K)
Neue Verglasung	U_g = 1,6 W/(m²K)[1)]	–
Vorhangfassaden	$U_{Vorhangfassade}$ = 2,3 W/(m²K)	$U_{Vorhangfassade}$ = 3,0 W/(m²K)

Alternativ können bei Sanierungsmaßnahmen auf die Verfahren für Neubauten zurückgegriffen werden, wobei die Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf und an den spezifischen Transmissionswärmeverlusts 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 m² 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 Energieverbrauchsausweis ausgestellt werden.

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.

Bei Verkauf und bei bestimmten größeren Sanierungen von Ein- und Zweifamilienhäusern ist eine energetische Beratung des Käfers bzw. des Eigentümers verankert.

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 kWh/(m²a) begrenzt ist. Es sollten Empfehlungen für Maßnahmen zur kosteneffizienten Verbesserung der energetischen Eigenschaften des Gebäudes gegeben werden.

Die Anforderungen des GEG sollen im Jahr 2023 insgesamt überprüft und gegebenenfalls weiterentwickelt werden.

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	U_g-Werte W/(m²K)		
mm	Argon	Krypton	Luft
THERMOPLUS® S1A, 1.0, N10, Zero NG (ε_n = 0,01)			
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
THERMOPLUS® S3, 1.1, N34, En2Plus (ε_n = 0,03)			
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

THERMOPLUS® III

SZR	U_g-Werte W/(m²K)		
mm	Argon	Krypton	Luft
THERMOPLUS® S1A, 1.0, N10, Zero NG (ε_n = 0,01)			
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
THERMOPLUS® S3, 1.1, N34, En2Plus (ε_n = 0,03)			
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	U_g-Werte W/(m²K)		
mm	Argon	Krypton	Luft
INFRASTOP®:	**vetroSol®:**		
Brillant 71/39	**neutral 70/37**		
Brillant 70/35	**A70**		
Brillant 66/33	**Ultra-70 on CLV**		
Brillant 60/31	**ultraselect 62/29**		
Brillant 50/25	**A60**		**(ε_n = 0,01)**
Brillant 30/16	**light grey 60/33**		
Grau 61/32	**A50**		
Silber 50/30	**A40**		
Q 70/30	**silber 40/21**		
Q 60/25	**platin 25/17**		
Q 50/20			
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

SZR	U_g-Werte W/(m²K)		
mm	Argon	Krypton	Luft
INFRASTOP®: Blau 50/27			**(ε_n = 0,02)**
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	1,1	1,1	1,3
18	1,1	1,1	1,3
INFRASTOP®: Neutral 70/40 vetroSol®: shine 40/22			**(ε_n = 0,03)**
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
vetroSol®: gold 29/28			**(ε_n = 0,05)**
6	2,0	1,5	2,5
8	1,7	1,3	2,1
10	1,5	1,1	1,9
12	1,3	1,1	1,7
14	1,2	1,1	1,5
16	1,2	1,2	1,4
18	1,2	1,2	1,4

INFRASTOP® III auf Basis Pilkington Suncool / vetrSol® III

SZR	U_g-Werte W/(m²K)		
mm	Argon	Krypton	Luft
INFRASTOP® III: **vetroSol® III:** **Brillant 63/34** **neutral 70/37 + 1.1** **Brillant 59/32** **A70 + N34** **Brillant 54/30** **Ultra-70 on CLV + 1.1** **Brillant 45/24** **ultraselect 62/29 + 1.1** **Brillant 27/17** **A60 + N34** **Grau 55/29** **light grey 60/33 + 1.1** **Silber 45/28** **A50 + N34** **Q 63/30** **A40 + N34** **Q 54/25** **silber 40/21 + 1.1** **Q 45/20** **platin 25/17 + 1.1**			**(Pos. 2 ε_n = 0,01)** **(Pos. 5 ε_n = 0,03)**
2 x 8	1,0	0,6	1,2
2 x 10	0,8	0,5	1,1
2 x 12	0,7	0,5	0,9
2 x 14	0,6	0,5	0,8
2 x 16	0,5	0,5	0,7
INFRASTOP® III: **Blau 45/25**			**(Pos. 2 ε_n = 0,02)** **(Pos. 5 ε_n = 0,03)**
2 x 8	1,0	0,6	1,3
2 x 10	0,8	0,5	1,1
2 x 12	0,7	0,5	0,9
2 x 14	0,6	0,5	0,8
2 x 16	0,6	0,5	0,7
INFRASTOP® III: **Neutral 63/39**	**vetroSol® III:** **shine 40/22 + 1.1**		**(Pos. 2+5 ε_n = 0,03)**
2 x 8	1,0	0,7	1,3
2 x 10	0,8	0,6	1,1
2 x 12	0,7	0,5	0,9
2 x 14	0,6	0,5	0,8
2 x 16	0,6	0,5	0,7
vetroSol®: **gold 29/28 + N34**			**(ε_n = 0,05)**
2 x 8	1,0	0,7	1,3
2 x 10	0,8	0,6	1,1
2 x 12	0,7	0,5	1,0
2 x 14	0,7	0,5	0,9
2 x 16	0,6	0,5	0,8

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 014/2013 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 Abschnitt 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. Genaueres 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).

8.4_Glasdicken-Vordimensionierung

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.

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
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.

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 Mitte 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 wurden von August 2014 bis Oktober 2015 in allen Bundesländern als Technische Baubestimmungen bauaufsichtlich eingeführt und haben die alten Technischen Regeln TRLV, TRPV und DIN 18516-4 vollständig ersetzt.

Im Geltungsbereich deutscher Landesbauordnungen sind linien- und punktförmig gelagerter Verglasungen nach den o. g. Regelwerken zu bemessen. 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.

8.4.2_Absturzsichernde Verglasungen

Wenn linien- oder punktförmig gelagerte Verglasungen auch absturzsichernde Funktionen erfüllen müssen, ist zusätzlich zu den Teilen 1 bis 3 der DIN 18008 auch Teil 4 der Norm anzuwenden. Dieser Normteil wurde von August 2014 bis Oktober 2015 in allen Bundesländern als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt und hat die alte Technische Regel TRAV ersetzt.

DIN 18008-4 Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen

In Tabelle B.1 von DIN 18008-4 (siehe nächstes Unterkapitel) werden 30 Glasaufbauten mit nachgewiesener Stoßsicherheit angegeben. Bei der Anwendung der Tabelle sind die Abschnitte 6.1, 6.2 und Anhang B der DIN 18008-4 zu beachten.

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 beiden **allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (abP) P-2017-3008** 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.

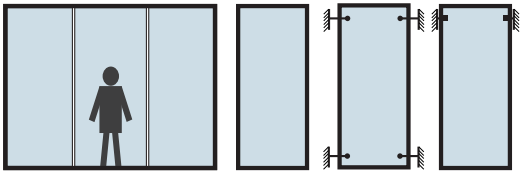
Der Nachweis der unmittelbaren Glasbefestigungen (Klemmleisten, Verschraubung, Halter usw.) darf nach Anhang D geführt werden.

Falls ein Glasaufbau absturzsichernde Funktionen übernehmen soll, der nicht in DIN 18008-4 Abschnitt 4.3 beschrieben ist, ist seine Verwendbarkeit durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP), eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG) oder eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) nachzuweisen.

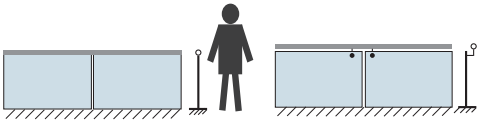
Im Folgenden werden die wichtigsten Inhalte von DIN 18008-4 inklusive der Tabellen und Skizzen stoßsicherer Verglasungen wiedergegeben. Bitte beachten Sie, dass neben dem Nachweis der Stoßsicherheit (z. B. über die Tabellen) zusätzlich immer auch der Nachweis der Tragfähigkeit unter planmäßigen Lasten 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.

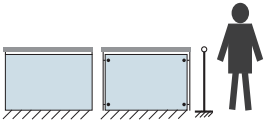


Kategorie B
Unten eingespannte Glasbrüstungen, deren einzelne Scheiben durch einen durchgehenden Handlauf in erforderlicher Höhe verbunden sind. Der Handlauf kann auf der oberen Scheibenkante oder durch Tellerhalter nach DIN 18008-3 befestigt sein.

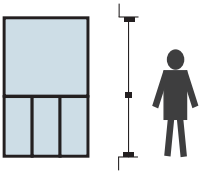


Kategorie C
Verglasungen nach DIN 18008-2 oder DIN 18008-3, die keine horizontalen Nutzlasten in erforderlicher Höhe abtragen müssen und einer der folgenden Gruppen entsprechen:

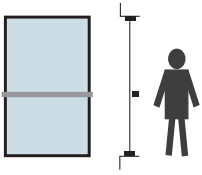
C1: Geländerausfachungen.



C2: Verglasungen unterhalb eines in erforderlicher Höhe angeordneten lastabtragenden Querriegels.



C3: Verglasungen mit in erforderlicher Höhe vorgesetztem lastabtragendem Holm.



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 Umwehrungen 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).

8.4.2.1_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	MIG	Allseitig	500	1300	1000	2500	8 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	1[1)]
			1000	2000	500	1300	8 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	2[1)]
			900	2000	1000	3000	8 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	3[1)]
			1000	2500	900	2000	8 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	4[1)]
			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[1)]
			1000	4000	900	2500	8 ESG/SZR/ 6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	8[1)]
			300	500	1000	4000	4 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB / 4 FG	9[1)]
			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

Kat.	Typ	Linienlager	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[1)]
			500	1500	500	1100	4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG/ SZR/ 6 ESG	19
		Zweiseitig, oben u. unten	1000	bel.	500	1100	6 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/5 FG	20[1)]
	Einfach	Allseitig	500	2000	500	1100	5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	21
		Zweiseitig, oben u. unten	1000	bel.	500	800	6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	22
			800	bel.	500	1100	5 ESG/ 0,76 PVB/ 5 ESG	23
			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
			500	1100	800	1100	6 ESG/ 0,76 PVB/ 6 ESG	26
			500	1100	800	1100	8 FG/ 1,52 PVB/ 8 FG	27
C3	MIG	Allseitig	500	1500	1000	3000	6 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	28[1)]
			500	1300	1000	3000	4 FG/ 0,76 PVB/4 FG/ SZR/ 12 ESG	29
	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.

[1)] Aufbau darf 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:

a) ebene VSG-Einfachverglasung mit mindestens 1,52 mm PVB-Folie
b) keine festigkeitsreduzierende Oberflächenbehandlung (z. B. Emaillierung)
c) maximales Stützraster (nach Tabelle) sowie Bedingungen nach Bild B.2 der DIN 18008-4 (z. B. Randabstände 80 bis 300 mm) werden eingehalten
d) Tellerhalter nach DIN 18008-3, bis 1200 mm Abstand Tellerdurchmesser 50 mm, sonst 70 mm, Stoßsicherheitsnachweis nach Anhang D.2
e) keine Bohrungen oder Ausnehmungen außer denen für die Tellerhalter

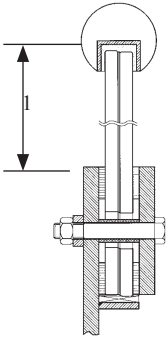
Kat.	Glasaufbau VSG	Abstand benachbarter Punkthalter in x-Richtung mm max.	Abstand benachbarter Punkthalter in y-Richtung mm max.
A	2 x 10 mm TVG	1200	1600
	2 x 8 mm ESG	1200	1600
	2 x 10 mm ESG	1600	1800
	2 x 10 mm ESG	800	2000
C	2 x 6 mm TVG	1200	700
	2 x 8 mm TVG	1600	800
	2 x 6 mm ESG	1200	700
	2 x 8 mm ESG	1600	800

8.4.2.3_Linienförmig gelagerte Verglasung der Kategorie B

Die in Abschnitt B.3 der DIN 18008-4 beschriebene Glasbrüstung der Kategorie B gilt bei Einhaltung der nachfolgend genannten Bedingungen als stoßsicher im Sinne der Norm:

a) ebene Verglasung, keine Bohrungen oder Ausnehmungen, außer denen zur Befestigung am Boden und Handlauf
b) VSG aus mindestens 2 x 10 mm ESG oder TVG mit mindestens 1,52 mm PVB-Folie, keine festigkeitsreduzierende Oberflächenbehandlung (z. B. Emaillierung)
c) VSG-Scheiben mindestens 500 mm und höchstens 2000 mm breit, freie Kragarmlänge höchstens 1100 mm

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 ≥ 15 mm

Konstruktionsmerkmale Einspannung:
- Einspannhöhe ≥ 100 mm
- Klemmblech aus Stahl (Dicke ≥ 12 mm)
- Verschraubungsabstand ≤ 300 mm
- Klotzung am unteren Ende der Scheiben
- Kunststoffhülse über Verschraubung
- Glasbohrungen mittig zum Klemmblech (25 mm ≤ d ≤ 35 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_Umwehrungen ohne Absturzgefahr

Für typische Umwehrungen ohne Absturzgefahr, wie z. B. Trennwände oder niveaugleiche Abtrennungen ist die Glasdimensionierung ebenfalls nach DIN 18008 vorzunehmen.

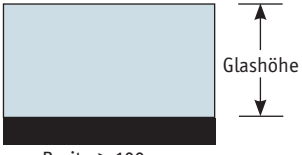
Unter der Annahme horizontaler Nutzlasten (Holm-, Streckenlasten) nach DIN EN 1991-1-1 + NA, Abschnitt 6.4, die für diese Lastfälle die bemessungsrelevanten Einwirkungen regelt, sind die nachfolgenden Vordimensionierungstabellen entstanden.

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 den Nachweis der Tragfähigkeit 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.

8.4.3.1_Scheibe am Fußpunkt linienförmig eingespannt

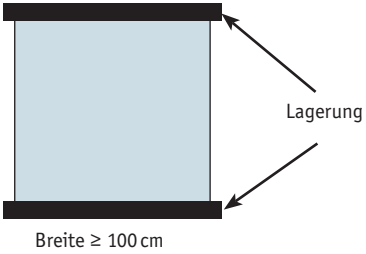


Befestigung: durchgehende Einspannung der unteren Glaskante, mindestens 100 mm hoch

Lastannahme: Holmlast 1 kN/m an der Glasoberkante einwirkend

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser			
Dicke	8 mm	10 mm	12 mm
max. Glashöhe	55 cm	85 cm	120 cm

8.4.3.2_Scheibe oben und unten linienförmig gelagert

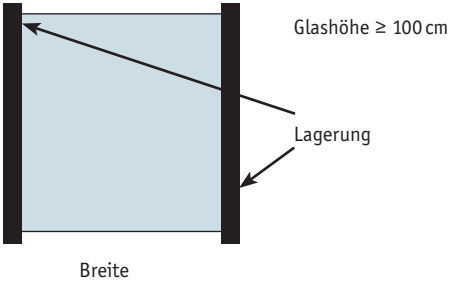


Lastannahme: Holmlast 1 kN/m in halber Glashöhe, maximal jedoch 1 m über Glasunterkante einwirkend

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser					
Dicke	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
max. Glashöhe	85 cm	120 cm	205 cm	275 cm	360 cm

SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser					
Dicke	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	24 mm
max. Glashöhe	60 cm	85 cm	150 cm	235 cm	410 cm

8.4.3.3_Scheibe links und rechts linienförmig gelagert



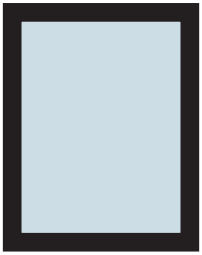
Lastannahme: Holmlast 1 kN/m in halber Glashöhe bis 0,5 m von der freien Glaskante entfernt einwirkend

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser						
Dicke	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
max. Breite	85 cm	110 cm	140 cm	215 cm	265 cm	325 cm

SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser						
Dicke	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	24 mm
max. Breite	70 cm	90 cm	110 cm	160 cm	230 cm	320 cm

Jedes einzelne Glaselement ist mechanisch gegen Abrutschen zu sichern.

8.4.3.4_Scheibe vierseitig linienförmig gelagert



Lastannahme: Holmlast 1 kN/m in halber Glashöhe, maximal jedoch 1 m über Glasunterkante einwirkend

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser				
Dicke	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm
max. Breite	100 cm	140 cm	200 cm	260 cm
max. Glashöhe	250 cm	300 cm	400 cm	510 cm

SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser				
Dicke	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
max. Breite	55 cm	100 cm	150 cm	210 cm
max. Glashöhe	320 cm	360 cm	590 cm	590 cm

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 Schachtumwehrungen 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 0,30 m x 0,30 m 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.

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.

Verglasungen in Schacht- und Fahrkorbtüren
Verglasungen in Schachttüren müssen die maßgebenden Brandschutzbestimmungen erfüllen.

Verglasungen in Schacht- und Fahrkorbtüren müssen einer auf beliebiger Seite an beliebiger Stelle vertikal auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm² einwirkenden gleichmäßig verteilten statischen Kraft von 0,3 kN standhalten, ohne dass eine elastische Verformung von mehr als 15 mm auftritt.

Außerdem darf eine an einer Schachttür haltestellenseitig oder an einer Fahrkorbtür fahrkorbseitig an beliebiger Stelle vertikal auf eine runde oder quadratische Fläche von 100 cm² gleichmäßig verteilte statische Kraft von 1 kN keine wesentliche bleibende Verformung bewirken, die sich auf die Funktionsfähigkeit und Sicherheit der Tür auswirken könnte.

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:
a) Name des Herstellers und Handelsname,
b) Art des Glases,
c) Dicke (z. B. 8/8/0,76 mm).

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.

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

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 cm² 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.

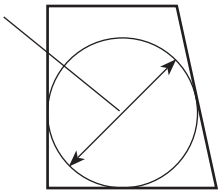
Außerdem darf eine vom Inneren des Fahrkorbs nach außen an beliebiger Stelle vertikal auf eine runde oder quadratische Fläche von 100 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 1 kN zu keiner dauerhaften Verformung größer als 1 mm führen.

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 (2014-11)

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.

8.4.5_Planmäßig begehbare Verglasungen

Seit Mitte 2013 liegt mit Teil 5 der Norm DIN 18008 eine neue Technische Regel für planmäßig begehbare Verglasungen vor. Dieser Normteil wurde von August 2014 bis Oktober 2015 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 7.4.1).

Länge mm max.	Breite mm max.	VSG-Aufbau[1)] mm	Auflagertiefe mm min.
1500	400	8 TVG / 1,52 PVB / 10 FG[2)] / 1,52 PVB / 10 FG[2)]	30
1500	750	8 TVG / 1,52 PVB / 12 FG[2)] / 1,52 PVB / 12 FG[2)]	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[2)] / 1,52 PVB / 15 FG[2)]	35

[1)] von oben nach unten, [2)] 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 ≤ 5,0 kN/m²
- 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 6.3.5 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 (www.flachglas.de) zu entnehmen.

8.4.6_Bedingt betretbare Verglasungen

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 bedingte Betretbarkeit ist z. B. nach

DIN 18008-6 Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 6: Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betretbare Verglasung und an durchsturzsichere Verglasung

oder nach der berufsgenossenschaftlichen Vorschrift

GS-BAU-18 Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung der bedingten Betretbarkeit oder Durchsturzsicherheit von Bauteilen bei Bau- oder Instandhaltungsarbeiten

nachzuweisen. (Details siehe landeseigene VwV TB)

In einigen Bundesländern ist zusätzlich die baurechtliche Verwendbarkeit durch eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG) oder eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) nachzuweisen.

Pauschale Glasdickenempfehlungen können hier nicht gegeben werden. Bedingt betretbare Isolierglasaufbauten besitzen typischerweise als unterste Scheibe ein entsprechend resttragfähiges VSG aus Float oder TVG mit 1,52 mm PVB-Folie, während die oberste und ggf. mittlere Scheibe typischerweise aus einem entsprechend statisch tragfähigen ESG besteht.

8.4.7_Durchsturzsichere Verglasungen

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 oder GS-BAU-18 durchsturzsicher sein.

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 in folgenden Abmessungen auf Ballwurfsicherheit geprüft:

Dicke mm	DELODUR®		
	Breite / Höhe[2]	Prüfbericht	Prüfergebnis
6	4,5 m / 2,8 m	78912/07-VII	eingeschränkt ballwurfsicher
8	6,0 m / 2,8 m	78912/07-IV	ballwurfsicher
10		78912/07-V	
12		[3]	
> 12			

Dicke mm	SIGLA®[1]		
	Breite / Höhe[2]	Prüfbericht	Prüfergebnis
8	6,0 m / 3,21 m	78912/07-II	eingeschränkt ballwurfsicher
10		78912/07-I	ballwurfsicher
12		78912/07-III	
> 12		[3]	

[1] 0,76 mm PVB-Folie;
[2] allseitig linienförmig gelagert;
[3] ohne Prüfbericht

Je nach Nutzung und Nutzfläche der Sporthalle empfehlen wir die Verwendung unserer Sicherheitsgläser in folgenden Dicken:

Sporthalle[1)]	Höhe ü. OK Sportboden	Anforderung an das Glas	DELODUR®	SIGLA®[2)]
Nutzfläche bis 21 m x 45 m und keine Hockeyspiele	beliebig, auch im Deckenbereich	eingeschränkt ballwurfsicher	ab 6 mm (nur im Wandbereich)	ab 8 mm (im Wand- und Deckenbereich)
sonst	bis 2 m sowie hinter Hockeytoren (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)

[1)] Basket-, Faust-, Fuß-, Hand-, Hockey-, Medizin-, Prell-, Tennis-, Volleyball;
[2)] 0,76 mm PVB-Folie

Die Vorgaben des Bauelementeherstellers (z. B. die zulässigen Schrauben-Anziehmomente) sind zu beachten. Die Angriffseiten von ballwurfsicheren Isoliergläsern sollten mindestens in 6 mm DELODUR® oder 8 mm SIGLA® mit 0,76 mm PVB-Folie ausgeführt werden. Bei SIGLA® empfehlen wir zumindest gesäumte Kanten.

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 3.2.3 Pilkington Profilit™-Profilbauglas.

8.4.9_Gläser unter Wasserdruck, Aquarien

Glasdickenempfehlung für Aquarium-Seitenscheiben aus Floatglas[1)]

Die Tabellen gelten nur, wenn der Wasserstand die Glashöhe nicht überschreitet!

vierseitige Auflagerung (Glasoberkante ist gelagert)		Glasdicken in mm																
Höhe in cm	120	15	15	19	19													
	110	12	15	19	19	19	19											
	100	12	15	15	19	19	19	19	19									
	90	10	12	15	15	15	19	19	19	19	19							
	80	10	12	12	12	15	15	15	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	70	10	10	10	12	12	15	15	15	15	15	15	15	19	19	19	19	19
	60	8	8	10	10	10	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15
	50	6	8	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	40	5	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Breite cm		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200

dreiseitige Auflagerung (Glasoberkante ist ungelagert)		Glasdicken in mm																
Höhe cm	120	15	19	19														
	110	15	15	19	19													
	100	12	15	15	19	19	19											
	90	12	15	15	15	19	19	19										
	80	10	12	15	15	15	19	19	19	19	19							
	70	10	10	12	12	15	15	15	19	19	19	19	19	19	19	19		
	60	8	10	10	12	12	12	15	15	15	15	15	15	19	19	19	19	19
	50	8	8	8	10	10	10	12	12	12	15	15	15	15	15	19	19	19
	40	6	6	8	8	8	8	10	10	12	12	12	12	15	15	15	15	15
Breite cm		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200

[1)] Zulässige Spannungen gemäß Bayerischem Merkblatt ZiE-Nr. 3A (2012-01): 5 N/mm²

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 folgernden 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.

Reinigungsarten
Während des Baufortschritts
Grundsätzlich ist jede aggressive Verschmutzung im Laufe des Baufortschritts zu vermeiden. Sollte dies dennoch vorkommen, so müssen die Verschmutzungen sofort nach dem Entstehen vom Verursacher mit nicht-aggressiven Mitteln rückstandsfrei abgewaschen werden.
Insbesondere Beton- oder Zementschlämme, Putze und Mörtel sind hochalkalisch und führen zu einer Verätzung des Glases (Blindwerden), falls sie nicht sofort mit reichlich Wasser abgespült werden. Staubige und körnige Anlagerungen müssen fachgerecht, jedoch keinesfalls trocken entfernt werden. Der Auftraggeber ist aufgrund seiner Mitwirkungs- und Schutzpflichten verantwortlich, das Zusammenwirken der verschiedenen Gewerke zu regeln, insbesondere nachfolgende Gewerke über die notwendigen Schutzmaßnahmen in Kenntnis zu setzen.

Eine Minimierung von Verschmutzungen kann durch einen optimierten Bauablauf und durch separat beauftragte Schutzmaßnahmen, wie z. B. das Anbringen von Schutzfolien vor die Fenster bzw. Fassadenflächen erreicht werden. Die so genannte Erstreinigung hat die Aufgabe, die Bauteile nach der Fertigstellung des Bauwerks zu reinigen. Sie kann nicht dazu dienen, alle während der gesamten Zeit des Baufortschritts angefallenen Verschmutzungen zu beseitigen.

Während der Nutzung
Um die Eigenschaften der Gläser über den gesamten Nutzungszeitraum zu erhalten, ist eine fachgerechte, auf die jeweilige Verglasung abgestimmte Reinigung in geeigneten Intervallen Voraussetzung.

Reinigungsvorschriften für Glas
Allgemeines
Die folgenden Hinweise zur Reinigung treffen für alle am Bau verwandten Glaserzeugnisse zu. Bei der Reinigung von Glas ist immer mit viel, möglichst sauberem Wasser zu arbeiten, um einen Scheuereffekt durch Schmutzpartikel zu vermeiden. Als Handwerkszeuge sind zum Beispiel weiche, saubere Schwämme, Leder, Lappen oder Gummiabstreifer geeignet. Unterstützt werden kann die Reinigungswirkung durch den Einsatz weitgehend neutraler Reinigungsmittel oder handelsüblicher Haushalts-Glasreiniger. Handelt es sich bei den Verschmutzungen um Fett oder Dichtstoffrückstände, so kann für die Reinigung auf handelsübliche Lösungsmittel wie Spiritus oder Isopropanol zurückgegriffen werden.

Von allen chemischen Reinigungsmitteln dürfen alkalische Laugen, Säuren und fluoridhaltige Mittel generell nicht angewendet werden. Der Einsatz von spitzen, scharfen metallischen Gegenständen, z. B. Klingen oder Messern, kann Oberflächenschäden (Kratzer) verursachen. Ein Reinigungsmittel darf die Oberfläche nicht erkennbar angreifen. Das sogenannte „Abklingen“ mit

dem Glashobel zur Reinigung ganzer Glasflächen ist nicht zulässig. Werden während der Reinigungsarbeiten durch die Reinigung verursachte Schädigungen der Glasprodukte oder Glasoberflächen bemerkt, so sind die Reinigungsarbeiten unverzüglich zu unterbrechen und die zur Vermeidung weiterer Schädigungen notwendigen Informationen einzuholen.

Besonders veredelte und außenbeschichtete Gläser
Die nachfolgend genannten besonders veredelten und außenbeschichteten Gläser sind hochwertige Produkte. Sie erfordern eine besondere Vorsicht und Sorgfalt bei der Reinigung. Schäden können hier stärker sichtbar sein oder die Funktion stören. Gegebenenfalls sind vor allem bei außenbeschichteten Produkten auch gesonderte Empfehlungen produktabhängig zur Reinigung zu beachten. Die Reinigung der Glasoberfläche mit dem „Glashobel" ist nicht zulässig.

Als Außenbeschichtungen (Position 1) werden einige Sonnenschutzgläser ausgeführt. Diese sind oftmals erkennbar an einer sehr hohen Reflexion auch im sichtbaren Bereich. Sonnenschutzgläser sind vielfach auch zugleich thermisch vorgespannt, vor allem bei Fassadenplatten oder Sonnenschürzen.

Auf der Außen- oder Innenseite von Verglasungen (Position 1 oder 4) können ferner reflexionsmindernde Schichten (Anti-Reflexschichten) angebracht sein, die naturgemäß schwierig erkennbar sind.

Einen Spezialfall stellen außen- oder innenliegende Wärmedämmschichten (Position 1 oder 4) dar. Bei besonderen Fensterkonstruktionen können diese Schichten ausnahmsweise nicht zum Scheibenzwischenraum des Isolierglases zeigen. Mechanische Beschädigungen dieser Schichten äußern sich meist streifenförmig als aufliegender Abrieb, aufgrund der ein wenig raueren Oberfläche.

Schmutzabweisende/selbstreinigende Oberflächen sind optisch kaum erkennbar. Nutzungsbedingt sind diese Schichten meist auf der der Witterung zugewandten Seite der Verglasung angeordnet. Mechanische Beschädigungen (Kratzer) bei selbstreinigenden Schichten stellen nicht nur eine visuell erkennbare Schädigung des Glases dar, sondern können auch zu einem Funktionsverlust an der geschädigten Stelle führen. Silikon- oder Fettablagerungen auf diesen Oberflächen sind ebenfalls zu vermeiden. Deshalb müssen insbesondere Gummiabstreifer silikon-, fett- und fremdkörperfrei sein.

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.

Die Oberfläche von ESG ist durch den thermischen Vorspannprozess im Vergleich zu normalem Floatglas verändert. Es wird ein Spannungsprofil erzeugt, das zu einer höheren Biegezugfestigkeit führt. Dies kann zu einer anderen Oberflächeneigenschaft führen.

Die vorgenannten veredelten und außenbeschichteten Gläser stellen hochwertige Produkte dar, die eine besondere Vorsicht und Sorgfalt bei der Reinigung erfordern.

Weitere Hinweise
Die Anwendung tragbarer Poliermaschinen zur Beseitigung von Oberflächenschäden führt zu einem nennenswerten Abtrag der Glasmasse. Optische Verzerrungen, die als „Linseneffekt" erkennbar sind, können hierdurch hervorgerufen werden. Der Einsatz von Poliermaschinen ist insbesondere bei den genannten veredelten und außenbeschichteten Gläsern nicht zulässig. Bei Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) führt das „Auspolieren" von Oberflächenschäden zu einem Festigkeitsverlust. In Folge ist die Sicherheit des Bauteils nicht mehr gegeben.

Benetzbarkeit von Isolierglas
Die Außenflächen von Isoliergläsern können ungleichmäßig benetzbar sein, was z. B. auf Abdrücke von Rollen, Fingern, Etiketten, auf Dichtstoffreste oder auch auf Umwelteinflüsse zurückzuführen ist. Diese unterschiedliche Benetzbarkeit kann bei feuchten Glasoberflächen sichtbar werden, also auch bei der Reinigung.

Beschichtete Gläser
Grundsätzlich sind hart beschichtete Gläser nicht übermäßig empfindlich und wie normale Glasoberflächen zu reinigen. Bei reflektierenden Beschichtungen sind Verschmutzungen und Verkratzungen jedoch besonders deutlich sichtbar. Entsprechend häufig sollte die beschriebene Reinigung erfolgen!

Reinigung auf Baustellen
Sowohl des Reinigungswasser als auch die Lappen oder Schwämme müssen frei von Sand und sonstigen Fremdkörpern sein. Zementstaub und andere abrasive Rückstände dürfen nicht trocken entfernt werden! Bei stark verschmutzten Scheiben ist entsprechend mehr Wasser zu verwenden.

Wegen seiner ätzenden Wirkung muss Wasser, das über frischen Beton gelaufen ist, unbedingt von Glasoberflächen ferngehalten werden. Ebenso sind Spuren von Zementschlämmen oder Baustoff-Absonderungen sofort vom Glas zu entfernen – längeres Verbleiben solcher Ablagerungen auf dem Glas führt zu dauerhafter Beschädigung (Blindwerden).

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

Be- und Entlüftung des Raumes zwischen beiden Schiebeelementen und/oder die Verwendung von vorgespannten DELODUR® Gläsern an. Dabei können Irisationserscheinungen bewirkt durch Anisotropien bei DELODUR® sichtbar werden.

Isolierglas in großen Höhen
Mit zunehmender Einbauhöhe und abnehmendem Außendruck verändert sich Isolierglas, es wird bikonvex.
Neben den optischen Einflüssen, wie dem 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.

Verglasungsrichtlinie
Wir verweisen an dieser Stelle auf die BF-Merkblätter **002/2008 Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas, 022/2018 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.

8.6_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.

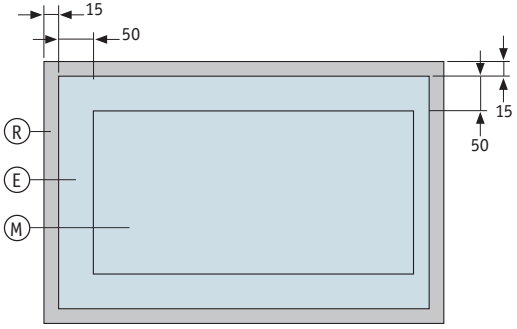
Die Prüfung der Gläser gemäß den Tabellen nach Abschnitt 8.6.3 ist aus einem Abstand von mindestens 1 m von innen nach außen in einer Zeitdauer von bis zu 1 Minute je m² und aus einem Betrachtungswinkel, der der allgemeinen Raumnutzung entspricht (im Bereich von Senkrecht bis zu 30° zur Glasfläche), 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.

8.6.3_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 (m²)			
		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 m² über 3 m²
		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 (Ø in mm)	Größe der Scheibe S (m^2)	
		S ≤ 1	S > 1
R	Alle	Uneingeschränkt	
E	Punkte Ø ≤ 1	Zulässig sind 3 in jedem Bereich mit Ø ≤ 20 cm	
	Punkte 1 < Ø ≤ 3	4	1 je umlaufenden m Kantenlänge
	Flecken Ø ≤ 17	1	
	Punkte Ø > 3 und Flecken Ø > 17	Nicht zulässig	
M	Punkte Ø ≤ 1	Zulässig sind 3 in jedem Bereich mit Ø ≤ 20 cm	
	Punkte 1 < Ø ≤ 3	Nicht zulässig	
	Punkte Ø > 3 und Flecken Ø > 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.

8.6.3.4_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 Nenndicke < 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 Farbeindruckes sind aufgrund des Eisenoxidgehalts des Glases, des Beschichtungsprozesses, der Beschichtung sowie durch Veränderungen der Glasdicken und des Scheibenaufbaus möglich und nicht zu vermeiden.

8.6.4.1.2_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 Abstandhalterrahmen fertigungsbedingte Merkmale erkennbar sein. Diese Merkmale können sichtbar werden, wenn der Isolierglas-Randverbund konstruktionsbedingt an einer oder mehreren Seiten nicht abgedeckt ist.

Die zulässigen Abweichungen der Parallelität der/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.

8.6.4.1.4_Isolierglas mit innenliegenden Sprossen

Durch klimatische Einflüsse (z. B. Isolierglaseffekt) sowie Erschütterungen oder manuell angeregte Schwingungen können zeitweilig bei Sprossen Klappergeräusche entstehen.

Sichtbare Sägeschnitte sind herstellungsbedingt. Größere Farbablösungen sind im Schnittbereich nicht zulässig.

Abweichungen von der Rechtwinkligkeit und Versatz innerhalb der Feldeinteilungen sind unter Berücksichtigung der Fertigungs- und Einbautoleranzen und des Gesamteindrucks zu beurteilen.

Auswirkungen aus temperaturbedingten Längenänderungen bei Sprossen im Scheibenzwischenraum können grundsätzlich nicht vermieden werden. Ein herstellungsbedingter Sprossenversatz ist nicht komplett vermeidbar.

8.6.4.1.5_Außenflächenbeschädigung

Bei mechanischen oder chemischen Außenflächenverletzungen, die nach dem Verglasen erkannt werden, ist die Ursache zu klären. Solche Beanstandungen können auch nach Abschnitt 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.

und die jeweiligen technischen Angaben und die gültigen Einbauvorschriften der Hersteller.

8.6.4.1.6_Physikalische Merkmale

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 (Tauwasserbildung)
- 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.

8.6.4.2.4_Kondensation auf Scheiben-Außenflächen (Tauwasserbildung)

Kondensat (Tauwasser) kann sich auf den äußeren Glasoberflächen dann bilden, wenn die Glasoberfläche kälter ist als die angrenzende Luft (z. B. beschlagene PKW-Scheiben).

Die Tauwasserbildung auf den äußeren Oberflächen einer Glasscheibe wird durch den U_g-Wert, die Luftfeuchtigkeit, die Luftströmung und die Innen- und Außentemperatur bestimmt.

Die Tauwasserbildung auf der raumseitigen Scheibenoberfläche wird bei Behinderung der Luftzirkulation, z. B. durch tiefe Laibungen, Vorhänge, Blumentöpfe, Blumenkästen, Jalousetten sowie durch ungünstige Anordnung der Heizkörper, mangelnde Lüftung o. ä. gefördert.

Bei Isolierglas mit hoher Wärmedämmung kann sich auf der witterungsseitigen Glasoberfläche vorübergehend Tauwasser bilden, wenn die Außenfeuchtigkeit (relative Luftfeuchte außen) hoch und die Lufttemperatur höher als die Temperatur der Scheibenoberfläche ist.

8.6.4.2.5_Benetzbarkeit von Glasoberflächen

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.

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.

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 > 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 2019/1 als kostenfreier Download erhältlich unter www.dibt.de/de/service/bekanntmachungen > Technische Baubestimmungen

Verzeichnis der allgemeinen Bauartgenehmigungen und bauaufsichtlichen Zulassungen

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.htm. Über die Zulassungsnummern lassen sich die Dokumente kos-tenfrei herunterladen.

Datenbank mit allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen

In der Datenbank BZP des Fraunhofer-Informationszentrums Raum und Bau kann kostenfrei eine Übersicht über die im Bereich Absturzsicherung erteilten **allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse (abP)** eingesehen werden. Siehe www.irb.fraunhofer.de/bzp > Fachgruppen > Fachgruppenübersicht nach der Bauregelliste > Bauregelliste A Teil 2 Lfd. Nr. 2.43 sowie > Bauregelliste A Teil 3 Lfd. Nr. Teil3.Nr.2.12.

PÜZ-Verzeichnis

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 > 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 > 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 > 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 > 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 ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando > Construction products > Regulation (EU) No 305/2011 - Construction products > Decisions > 2000/245/EC > Search.

8.7.3_Normen und Technische Regeln

Normen des DIN, CEN und ISO

Bezug z. B. über Beuth Verlag GmbH, Berlin, www.beuth.de.

DIN EN 81-20, Ausgabe: 2020-06 sowie 2014-11
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 sowie 2015-02
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 – Sicherheitssonderverglasung – 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
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: 2013-06
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 – Sicherheitssonderverglasung – Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss

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: 2017-05
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 Gasverlustrate 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: 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: 2011-09
Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung

DIN EN 1628, Ausgabe: 2016-03
Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung

DIN EN 1629, Ausgabe: 2016-03
Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterlemente und Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung

DIN EN 1630, Ausgabe: 2016-03
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: 2010-12 und Änderung A1, Ausgabe: 2012-08
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: 2018-10
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

DIN 4108-4, Ausgabe: 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 raumlufttechnischer Anlagen – Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung

DIN 5034-1, Ausgabe: 2011-07
Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN 5034-2, Ausgabe: 1985-02
Tageslicht in Innenräumen – Grundlagen

DIN 5034-3, Ausgabe: 2007-02
Tageslicht in Innenräumen – Teil 3: Berechnung

DIN 5034-5, Ausgabe: 2010-11
Tageslicht in Innenräumen – Teil 5: Messung

DIN 5034-6, Ausgabe: 2007-02
Tageslicht in Innenräumen – Teil 6: Vereinfachte Bestimmung zweckmäßiger Abmessungen von Oberlichtöffnungen in Dachflächen

DIN 6169-1, Ausgabe: 1976-01
Farbwiedergabe – Allgemeine Begriffe

ISO 9050, Ausgabe: 2003-08
Glas im Bauwesen – Bestimmung von Lichttransmissionsgrad, direktem Sonnenlichttransmissionsgrad, Gesamttransmissionsgrad der Sonnenenergie und Ultraviolettransmissionsgrad sowie der entsprechenden Verglasungsfaktoren

DIN EN ISO 10077-1, Ausgabe: 2018-01
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1: Allgemeines

DIN EN ISO 10077-2, Ausgabe: 2018-01
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen

DIN EN ISO 10140-1, Ausgabe: 2016-12
Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte

DIN EN ISO 10140-2, Ausgabe: 2010-12
Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 2: Messung der Luftschalldämmung

DIN EN ISO 10140-4, Ausgabe: 2010-12
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: 2012-06
Farbmetrik – Teil 4: CIE 1976 L*a*b* Farbenraum (ISO 11664-4: 2008) – Deutsche Fassung EN ISO 11664-4: 2011

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: 2011-12 (und 1998-08)
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung von Bestandteilen

DIN EN ISO 12543-2, Ausgabe: 2011-12 (und 1998-08)
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 2: Verbund-Sicherheitsglas

DIN EN ISO 12543-3, Ausgabe: 2011-12 (und 1998-08)
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 3: Verbundglas

DIN EN ISO 12543-4, Ausgabe: 2011-12 (und 1998-08)
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 4: Verfahren zur Prüfung der Beständigkeit

DIN EN ISO 12543-5, Ausgabe: 2011-12 (und 1998-08)
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 5: Maße und Kantenbearbeitung

DIN EN ISO 12543-6, Ausgabe: 2012-09 (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: 2019-12
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: 2015-07
Vorhangfassaden – Produktnorm

DIN EN 14179-1, Ausgabe: 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
Duschabtrennungen – Funktionsanforderungen und Prüfverfahren

DIN EN ISO 14438, Ausgabe: 2002-09
Glas im Bauwesen – Bestimmung des Energiebilanz-Wertes – Berechnungsverfahren

DIN EN 14449, Ausgabe: 2005-07
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Konformitätsbewertung/Produktnorm

DIN EN 14501, Ausgabe: 2006-02
Abschlüsse – Thermischer und visueller Komfort – Leistungsanforderungen und Klassifizierung

DIN EN ISO 16283-1, Ausgabe: 2018-04
Akustik – Messung der Schalldämmung in Geäuden 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 17037, Ausgabe: 2019-03
Tageslicht in Gebäuden

DIN 18008-1, Ausgabe: 2020-05 sowie 2010-12
Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen

DIN 18008-2, Ausgabe: 2020-05 sowie 2010-12 inkl. Berichtig. 1, 2011-04
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: 2018-11
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: 2019-09
VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Verglasungsarbeiten

DIN 18545, Ausgabe: 2015-07
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

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

DIN 32622, Ausgabe: 2006-09
Aquarien aus Glas – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung

DIN 51130, Ausgabe: 2014-02
Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene

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

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

DIN 52338, Ausgabe: 2016-10
Prüfverfahren für Flachglas im Bauwesen – Kugelfallversuch für Verbundglas

Leitlinien der Europäischen Organisation für Technische Zulassungen (EOTA), Brüssel

Kostenfreier Download in englischer Sprache unter www.eota.eu > Our Publications > ETAGs

ETAG 002 Part 1, Ausgabe 2013
Structural Sealant Glazing Systems – Supported and Unsupported Systems

ETAG 002 Part 2, Ausgabe 2002
Structural Sealant Glazing Systems – Coated Aluminium Systems

ETAG 002 Part 3, Ausgabe 2002
Structural Sealant Glazing Systems – Systems incorporating profiles with thermal barrier

8.7.4_Baunebenrecht

Verordnungen der Deutschen Bundesregierung, Berlin
Kostenfreier Download unter www.gesetze-im-internet.de > Titelsuche

ArbStättV	Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung) Download der zugehörigen **Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR)** kostenfrei z. B. unter Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund, www.baua.de > Suche > ASR.
ASR A1.6	Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände
ASR A1.7	Türen und Tore
GEG	Gebäudeenergiegesetz

Schriften der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e.V. (DGUV), Berlin
Kostenfreier Download unter publikationen.dguv.de > Suche

Vorschrift 26	Unfallverhütungsvorschrift Kassen (bisher GUV-V C 9)
Vorschrift 81	Unfallverhütungsvorschrift Schulen (bisher GUV-V S 1)
Regel 102-002	Kindertageseinrichtungen (bisher BG/GUV-SR S 2)
Regel 107-001	Betrieb von Bädern (bisher BGR/GUV-R 108)
Regel 108-003	Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr (bisher GUV-R 181)
Information 202-087	Mehr Sicherheit bei Glasbruch (bisher GUV-SI 8027)
Information 208-005	Merkblatt für Treppen (bisher BGI/GUV-I 561)
Information 208-014	Glastüren, Glaswände (bisher BGI/GUV-I 669)
Information 215-612	Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute (bisher BGI/GUV-I 819-2)

Schriften weiterer Unfallversicherungsträger

BGI/GUV-SI 8468	Schulsportstätten – Sicher Bauen, Sanieren und Betreiben (Hrsg. Unfallkasse Sachsen, über Internetsuche)
GS-BAU-18 (2001)	Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung der bedingten Betretbarkeit oder Durchsturzsicherheit von Bauteilen bei Bau- oder Instandhaltungsarbeiten, (Hrsg. Berufsgenossenschaft Bau, über Internetsuche)

8.7.5_Weitere Regelwerke

Richtlinien des Bundesverband Flachglas e. V. (BF), Troisdorf
Bezug über www.bundesverband-flachglas.de > Downloads > Merkblätter

001/2007	Kompass für geklebte Fenster
002/2008	Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas
003/2008	Leitfaden zur Verwendung von Dreifach-Isolierglas
004/2008	Kompass „Warme Kante“ für Fenster und Fassade
005/2009	Verarbeitungsrichtlinien: Sonnenschutzsysteme im Scheibenzwischenraum
006/2019	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen
007/2010	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas
008/2010	Einbauempfehlungen für integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas
009/2011	Leitfaden für thermisch gebogenes Glas im Bauwesen
010/2011	ESG-H – ein geregeltes und fremdüberwachtes Bauprodukt auf höchstem Sicherheitsniveau
011/2012	Planungshilfe: Integrierte, bewegliche Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas für Architekten, Planer und Verarbeiter
012/2012	Reinigung von Glas
013/2013	Verbund-Sicherheitsglas (VSG) für die Anwendung im Bauwesen
014/2013	Die neue Bauproduktenverordnung – Leitfaden für die Flachglasbranche
015/2013	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von emaillierten Gläsern
016/2013	BF-Merkblatt für die Beurteilung von Sprossen im SZR
017/2014	Schallschutzglas
018/2014	Hinweise zur Ansteuerung von integrierten Systemen im Scheibenzwischenraum
019/2015	Leitfaden zur Glasbemessung nach DIN 18008
020/2015	Glas im Innenbereich
021/2017	Gebrauchstauglichkeit linienförmig gelagerter Gläser
022/2018	Verglasungsrichtlinie

Technische Richtlinien des Glaserhandwerks
Bezug über Verlagsanstalt Handwerk GmbH, Düsseldorf, vh-buchshop.de > Fachbücher für ihr Gewerk > Glaser > Techn. Richtlinien

TR 1	Dichtstoffe für Verglasungen und Anschlussfugen
TR 2	Anwendung der Glasbemessungsnorm DIN 18008
TR 3	Klotzung von Verglasungseinheiten
TR 6	Ganzglasanlagen
TR 8	Verkehrssicherheit mit Glas
TR 11	Spiegel – Handhabung und Montage
TR 17	Verglasen mit Isolierglas
TR 24	Ganzglasduschen

Merkblätter des Verband Fenster + Fassade (VFF), Frankfurt/Main
Bezug über www.window.de > Publikationen / Shop > Online-Shops > VFF Literatur

ES.04	Sommerlicher Wärmeschutz
HO.09	Runderneuerung von Kastenfenstern aus Holz
Schall.01	Schallschutz mit Fenstern, Türen und Fassaden
V.02	Thermische Beanspruchung von Gläsern in Fenstern und Fassaden
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

Richtlinien der VdS Schadenverhütung GmbH, Köln
Bezug über vds.de/de/richtlinien > Gesamtverzeichnis nach VdS-Nummern

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 > VDI-Richtlinien

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
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen
Oberste Bauaufsicht
Württembergische Straße 6
10707 Berlin
Tel.: +49 30 90139-4342
bauaufsicht@sensw.berlin.de
www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/bauaufsicht

Brandenburg
Landesamt für Bauen und Verkehr
Dezernat 35 – Bautechnisches Prüfamt
Gulbener Straße 24
03046 Cottbus
Tel.: +49 3342 4266-3500
poststellecb@lbv.brandenburg.de
lbv.brandenburg.de/3186.htm

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

Hamburg	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
Hessen	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
Mecklenburg-Vorpommern	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
Niedersachsen	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
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen Abteilung 6 Bauen Jürgensplatz 1 40210 Düsseldorf Tel.: +49 211 8618-50 poststelle@mhkbg.nrw.de www.mhkbg.nrw.de

Rheinland-Pfalz	Ministerium der Finanzen Oberste Bauaufsichtsbehörde Kaiser-Friedrich-Straße 5 55116 Mainz Tel.: +49 6131 16-0 poststelle@fm.rlp.de www.fm.rlp.de
Saarland	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
Sachsen	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
Sachsen-Anhalt	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
Schleswig-Holstein	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
Thüringen	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

Absturzsicherung	108, 117, 237, **276**, 314
Activ	25, 57, 82, 117, **184**
Alarmglas	**146**
Allgemeine Hinweise zu Isoliergläsern	35, 302, 311
ALLSTOP® Phon	111
ALLSTOP® Privat Sicherheitsglas	126
ALLSTOP®-Sicherheitsglas	132
Angriffhemmende Gläser	126, 132, 139, 141, 148
Anisotropien	197, 302, **311**
Anisotropiearmes Glas	197
Antimikrobielles Glas	188
Antikglas	43, 77, 198, 209
Antikondensationsglas	29
Antireflexionsglas	27, 166, 216
Aquarien	295
Aufzugsverglasungen	287
Ballwurfsicherheit	96, 293
Baubehörden	333
Bauregelliste	313, 314
Bauordnungsrecht	273, **313**
Bedruckungsgrad	65, **219**
Begehbare Verglasungen	234, **290**
Benetzbarkeit von Glasoberflächen	300, **312**
Beschläge	241, 246, 248, 250, 251, 252, 254
Beschusshemmung	134, **138**, 144
Besondere Hinweise zu Isoliergläsern	297
Benetzbarkeit	300
Betretbare Verglasungen	292
Bewertetes Schalldämm-Maß	108, 111, **112**, 114
BF 112	255
BH 112	254
BO 112	254
Bruchverhalten	191, 199, 213, **303**
Bundesanzeigerwerte	267
CE-Kennzeichnung	273
CHROMATECH Ultra	32
Chromspiegel	213
CRISTALLO trendline	253
CS 80 MAGNEO	251

DELODUR® Design 65, 194, **217**
DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas 190
DELOGCOLOR® 82, **83**
DELOGCOLOR® Interieur 221
DELOGCOLOR® SG 93
Denkmalschutz 43, 77, 198, 209
Digitaler Fotodruck 217, 221
Dimmbares Glas 73
DIN 18008 **275**, 290, 292
Drahtglas 22, 47, 142, 171, **176**
Durchbruchhemmung **141**, 142, 148
Durchlassfaktor 48
Durchschusshemmung **134**, 141, 144
Durchsturzsichere Verglasungen 292
Duschabtrennung 258
Duschsysteme 254, 257, 258
Dynamische Selektivität 73

Edelstahlabstandhalter **32**
Eigenfarbe 83, 142, 201, 217, **309**
Eigenschaften von Glas 303, 309
Einbruchhemmung **128**, 148
Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) 190
Emaillierung 65, **83**, 89, 93, 105, 217
Emissionsgrad, Emissionsvermögen 21, 49, 165, 266, 269
Energieeinsparverordnung (EnEV) 264

Farbeinhaltung 50, 89
Farbfolie 229
Farbglas 38, **159**, 179, 192, 309
Farbwiedergabe-Index 21, 49
Farbwirkung 55, 159
Fassadenplatten 22, 80, 85
Fassadenplatten Pro T 166
FLACHGLASconnect 167
Flächenbündige Ganzglasfassade 92
Französischer Balkon 237

Ganzglasanlagen 240
Ganzglasduschen 254, 257, 258
Ganzglasgeländer 236

Ganzglasschiebetüren 248
Ganzglasschiebewände 250
Ganzglastüren 244
Gasfüllung 20, 46, 112, 137, 269
Gebäudeenergiegesetz (GEG) 264
Gehrungskante 143, **196**, 202, **203**
Gesamtenergiedurchlassgrad, -durchlässigkeit **21**, **48**, 66
Gesäumte Kanten 89, 143, 192, **196**, **203**
Geschliffene Kanten 86, **196**, **203**
Gewebe 232, 233, 260
Glasbruch 191, **301**, **303**
Glasdicken-Vordimensionierung 274, 296
GMVG-Stone 231
g-Wert **21, 48**

Heißlagerungstest 89, **191**
Heizkörper 301
Hinterlüftete Fassade 80
Historic+ 43, 77, 198, 209
Horizontalschiebewände 250
HSW 250

IMAGIN Ornamentglas 171, **173**
INFRACLAD® Fassadenplatten 85
INFRACOLOR® Fassadenplatten 85
INFRACOLOR® SG 93
INFRAREFLECT® 68
INFRASHADE® 75
INFRASTOP® 46, **51**, **270**
INFRASTOP® AR 60
INFRASTOP® Design 65
INFRASTOP® RADARSTOP 64
Interferenzerscheinungen 311
Isolierglaseffekt 35, 302, 310, **311**

Kaltfassade 80
Kantenbearbeitung 86, 89, 143, 192, **196**, **203**
Kastenfenster 165, 266
K Glass™ N 165
Kondensatbildung 31, 185, 312
Kratzer 182, 298, 307

Lacobel 213, **224**
Lacobel T 225
Lacomat 229
LAGOON 257
Laserbearbeitung 167, 261
LEDscreen® – Leuchtglas 261
Leistungserklärungen 273
Lichtdurchlässigkeit, Lichttransmissionsgrad 21, 48

Madras® Gläser **178**, 230
MANET 249
Maschinenschutzscheiben 150
Matelac 213, **227**
Matelac T 228
Matelux 222
Matobel 230
Mattfolien 37, 199, 202, **204**
MED-X® 169
Microlamellenglas 75
Mirox **212**, 213
Mirropane Chrome 213
MirroView 215
Multisafe Alarmglas 142, **146**
MULTITECH 32
MUNDUS 241, 243
MUTO 248
Mundgeblasenes Glas 43, 77, 198, 209
Mobilfunk 167
Modellscheiben 36, 74, 76, 150, 194, 205

Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten 269
Nicht hinterlüftete Fassade 81
Normen und Technische Regeln 316

Öffnungen im Isolierglas 36
OFFICE 245, 246
OLTRELUCE Ornamentglas 171, 175
Optifloat 155, **156**
Optifloat Bronze 38, 159, **160**
Optifloat Grau 38, 159, **161**
Optifloat Grün 38, 159, **162**

Optiphon	108
Optische Glasqualität	154
OptiShower	187
Optitherm S3 Pro T	166
OptiView Pro T	166
OptiView Protect	216
Optiwhite	155, 157
Ornamentgläser	171
Paniktür	148
Passive Solarenergienutzung	20
PHONSTOP® L Schallschutzgläser	112, **114**
PHONSTOP® LN Schallschutzgläser	112, **114**
PHONSTOP® Schallschutzgläser	112, **114**
Physikalische Eigenschaften von Glas	154, **190**
Planibel Azur	159, **163**
Planibel Dark Blue	159, **164**
Planibel Dark Grey	159, **162**
Planibel Linea Azzurra	155, **158**
Planibel PrivaBlue	159, **164**
Planität	192, **299**
Polierte Kanten	196, 203
PORTADUR® Glastüren	244, 246
Produktübersicht	12
Profilbauglas	95
Profilit	95
Pro T	166
Radarreflexionsdämpfende Verglasungen	64
Rechtliche Hinweise	2, 191, 274
Reflexionsarmes Glas	27, 60, 166, 216
Reinigung	184, **297**
Restaurationsglas	43, 77, 198, 209
Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen	304
Röntgenschutzglas	169
RS 120	248
SAFE+	213
SaniTise™	188
Schalldämm-Maß R_W	108, 111, 112, 114

Schalldämmspektren	110, 118
Schalldämmverbundfolie	108
Schallschutzgläser	107
Schiebetüren	248
Schiebewände	250
Sekundäre Wärmeabgabe	21, 48
Selbstreinigendes Glas	25, 57, 184
Selektivität	48, 73
SF 740 PREMIUM	256
SG Historic+ Dur	198
SG Historic+ Lam & UV	209
SG Historic+ Therm	43
SG Historic+ Sonnenschutz	77
Siebdruck	65, 194, 217
SIGLA® ES	205
SIGLADUR®	204
SIGLAPLUS®	206
SIGLAPLUS® UV	207
SIGLAPLUS® S	207
SIGLA® Walk – Begehbares Glas	234
SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas	199
SILATEC Sicherheitsgläser	144, 148, 150
Silberspiegel	212
SKYFORCE	237
Sonnenschutzgläser	45
SP	259
Spacia	40
Spektrumanpassungswerte	113
Spiegel	212
Splitterbindung	126, 134, 204, 213
Sprengwirkungshemmung	140
Sprossen	310, 331
Steinverbundglas	231
Strahlenschutzglas	169
Stratobel Colour	229
Stratobel Strong	208
Structural Glazing	92, 94
STUDIO	245, 247
Swisspacer Advance	32
Swisspacer Ultimate	32

Tauwasserbildung	29, 31, 184, 312
Teilvorgespanntes Glas	204
TENSOR	247
TGI-Spacer M	31
Thermisch verbesserte Abstandhalter	31
Thermisch vorgespanntes Glas	190
Thermix TX Pro	31
THERMOPLUS® AK	29
THERMOPLUS® AR	27
THERMOPLUS® DESIGN	65
THERMOPLUS® Wärmedämmgläser	19, **23**, **269**
TPS	33
TransLevel	236
Transmissionskurven	39
Transport	35, 50, 297, 302
Trennwandsysteme	252
Topview	197
TranZpaint	221
Türautomation	251
Türen	240, 244, 248
T01	258
U_g-Wert	**23**, **49**, 269
Umwehrungen ohne Absturzgefahr	283
UNIVERSAL	242
UNIQUIN	252
UV-Durchlassgrad	**23**, **48**, **200**
Ü-Zeichen	273
Vakuumglas	40
VARIADUR® Ganzglasanlagen	240
VdS-Anerkennung	129, 135, 146, 332
Verbund-Fassadenplatte	83, **86**
Verbund-Sicherheitsglas (VSG)	199
vetroFit SG	94
vetroLoom	260
vetroSol®	46, **53**, **54**, 270
Visuelle Qualität	304
Vorgespanntes Glas	190
Vorspannbare Beschichtungen	165, 166
Vorwort	3

Wärmedämmgläser 19
Wärmedurchgangskoeffizient **23**, **49**, 269
Wärmegewinne 20
Wärmeverluste 23, 49
Warmfassaden 80
Weißglas 155, **157**
Widerstandsklasse 126, 128, 132, 134

Unser Netzwerk.
Für beste Lösungen.

Unsere Industriepartner für Basisglas:

NSG GROUP

AGC INTERPANE

EUROGLAS

arcon perfektion in glas

madras®
Italian made glass for Architecture and Design

Unsere Industriepartner für Komponenten:

HELIMA

TECHNOFORM

SWISSPACER
The edge of tomorrow.

ECI European Chemical Industries

BUILDING TRUST Sika®

IGK Isolierglasklebstoffe GmbH

KÖMMERLING
KÖMMERLING CHEMISCHE FABRIK GMBH

FENZI

eco

SOUDAL

GRACE

R&R

Unsere Industriepartner für Systeme:

smart glass 2

ScreenLine

Micro Shade®

ONLEVEL

dormakaba

gral SYSTEME

WIR SIND DIE FLACHGLAS GRUPPE!

Die internationale Marke unter den Glasveredlern.

Wir sind vielseitig!
Mit unserem breiten Portfolio sind wir in den unterschiedlichsten Märkten präsent. Ob Hochbau & Fassaden, Interieurglas, Sicherheitsglas oder Railway & Schiff – unser Glas überzeugt!

Wir sind erfolgreich!
In Wernberg verwurzelt, in der Welt zuhause: Unsere innovativen und zuverlässigen Glaslösungen sind international präsent und gefragt.

Wir bieten Karriere!
Als einer der führenden Glasveredler Europas und renommierter Ausbildungsbetrieb bieten wir ein breites Spektrum an Entwicklungschancen und Karrieremöglichkeiten. Mit unserem Stammsitz in Wernberg und vier weiteren Standorten in ganz Europa sind wir ein international tätiges Unternehmen mit Visionen – und eine große Familie. Denn Vertrauen und Teamgeist, Mut, Respekt und Leidenschaft für das was wir tun sind die Säulen unseres Erfolgs.

FLACHGLAS GRUPPE

fb.com/flachglas.de
www.flachglas-gruppe.de

Info Line: 0209 91329-0
www.flachglas-markenkreis.de
info@flachglas-markenkreis.de

FLACHGLAS
MARKENKREIS