GlasHandbuch 2017

FLACHGLAS
MARKENKREIS

PILKINGTON

NSG GROUP

Pilkington **OptiView™**

Das neue Antireflexionsglas Pilkington **OptiView™** hebt Transparenz auf ein völlig neues Niveau, indem es die natürliche Reflexion von Glas auf ein Minimum reduziert: Je nach Glasvariante und -aufbau erzielt dieses Glas eine Außenreflexion von gerade einmal einem Prozent. Die hochentwickelte antireflektierende Beschichtung von Pilkington **OptiView™** ermöglicht einen unverfälschten Blick durch die Verglasung – frei von störenden Spiegelungen oder unerwünschten Lichtreflexen.

Pilkington.de/OptiView

Right product, right place

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 September 2016 – Änderungen vorbehalten –

Der Inhalt des GlasHandbuches wurde nach bestem Wissen erstellt. Rechtliche Ansprüche können daraus nicht abgeleitet werden. Das vorliegende GlasHandbuch 2017 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, 2017

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: QBIG II, Heilbronn
Produkte: INFRASTOP® III Blau 45/25
Architekt: Riemer Planung GmbH, Heilbronn
Glasfassade: Ferger Metallbau, Winnen
Stahlskelett: Claus Queck GmbH, Düren
Basisglas: Pilkington Deutschland AG, Gladbeck
Dreifach-Sonnenschutzglas: FLACHGLAS Wernberg GmbH, Wernberg-Köblitz
Bilder: Dirk Wilhelmy, Stuttgart

Vorwort zum GlasHandbuch 2017

Sehr geehrte GlasHandbuch-Leser,

Sie halten die 38. Auflage des Standardwerks der Glasbranche in Händen, denn seit 1980 wird unser Nachschlagewerk jährlich aktualisiert.

Wie gewohnt, finden Sie vielfältige Informationen über unsere Gläser in den Produktprogrammen FassadenGlas und RaumGlas ebenso wie wertvolle allgemeingültige Informationen und Hinweise zum normativen Umfeld und zum Einsatz von Glas als Bauprodukt.

In unserem GlasNetzwerk arbeiten wir intensiv mit 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 vielen Kapiteln enthalten.

Wir hoffen, dass unser GlasHandbuch Sie wirkungsvoll unterstützt 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. Unsere beiden Online-Tools GlasScout1 und GlasScout2 unterstützen Sie bei der Auswahl der optimalen Verglasung.

Vorwort zum GlasHandbuch 2017

Folgende wesentlichen Produktänderungen und Neuigkeiten sind in dieser GlasHandbuch-Ausgabe berücksichtigt worden:

In allen Kapiteln waren Aktualisierungen bzgl. der genannten Produkttypen sowie der technischen Werte erforderlich. Die Mehrscheiben-Isoliergläser THERMOPLUS® III GS und INFRASTOP® Brillant 40/22 bzw. INFRASTOP® III Brillant 36/20 sind entfallen.

THERMOPLUS® AR – Antireflexionsglas
Für den Isolierglasbereich wurde das beidseitig beschichtete Basisglas OptiView Ultra Therm entwickelt, um minimale Lichtreflexions- und U_g-Werte zu erzielen. Die Beschichtung auf der einen Seite ist witterungsbeständig, die andere ist eine Low-E Beschichtung, die speziell für diese Anwendung optisch angepasst wurde. Durch Kombination von zwei bzw. drei OptiView Ultra Therm Scheiben werden Lichtreflexionswerte bis 2 % erreicht (s. Kapitel 1.4).

OptiView Protect – Reflexionsarmes VSG
Es stehen drei verschiedene Typen von VSG-Gläsern mit mechanisch und chemisch widerstandsfähigen Antireflexions-Beschichtungen auf den Außenoberflächen zur Verfügung. Durch unterschiedliche Glasarten und Beschichtungsverfahren lassen sich Lichtreflexionswerte von 1 % bis 2 % und Lichttransmissionswerte bis zu 98 % erzielen (s. Kapitel 7.3.1).

Vorspannbare OptiView-Gläser Pro T
Die ein- und zweiseitig beschichteten Gläser OptiView Ultra Pro T und OptiView Ultra DC Pro T (DC – double coated) können zu reflexionsarmem ESG und TVG vorgespannt werden (s. Kapitel 6.1.3.2).

Pilkington Profilit™ mit neuer Wärmedämmbeschichtung low-e plus
Die neue Pilkington Profilit™ low-e plus Wärmedämmbeschichtung bietet bei den Dreifach- und Mehrfachsystemen Pilkington Profilit™ „eins in 2“ und „2 plus eins“ nun deutlich verbesserte U_g-Werte bis herab zu 0,61 W/m²K.

Neue PHONSTOP®-Palette
Aufgrund einer Produktumstellung bei den Schalldämm-Verbundgläsern werden die PHONSTOP®-Aufbauten mit VSG-Gläsern mit 1,14 mm Dicke nicht mehr angeboten. Stattdessen sind eine Reihe von Schallschutz-Isoliergläsern dazu gekommen, die ein neues Schalldämm-Verbund-Sicherheitsglas beinhalten (s. Kapitel 4).

Neue Palette beschusshemmender ALLSTOP®-Gläser
Die Palette beschusshemmender ALLSTOP®-Gläser wurde komplett überarbeitet. Grund sind die aktuellen Anforderungen des Marktes nach Kombinationstypen, d. h. nach Gläsern mit beschuss- und durchbruchhemmenden Eigenschaften. Die neue ALLSTOP®-Palette ersetzt vollumfänglich die bisherige Palette. Die Typen der bisherigen Palette werden nur noch als Ersatzverglasung angeboten.

Sonderklassifizierte beschusshemmende SILATEC-Sicherheitsgläser
In Kapitel 5.2. zeigen wir eine Serie sonderklassifizierter beschusshemmender SILATEC-Sicherheitsgläser. Diese wurden gegen Beschuss mit den europäisch nichtgenormten Waffen Kalaschnikov AK-47 und Dragunov SWD geprüft.

Inhaltsverzeichnis

	Rechtliche Hinweise / Vorwort	**2/3**
	Produktübersicht für den Baubereich	**10**
1.0	**Wärmedämmgläser**	**17**
1.1	THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III	18
1.2	THERMOPLUS® K EffizienzGlas mit U_g = 0,9 W/m²K	23
1.3	Kombination mit Pilkington Activ	23
1.4	THERMOPLUS® AR – Antireflexionsglas	25
1.5	Thermisch verbesserte Abstandhalter	27
1.6	Allgemeine Angaben zu Isoliergläsern	31
1.7	Pilkington Spacia – Vakuumglas	36
2.0	**Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser**	**39**
2.1	INFRASTOP® und INFRASTOP® III	40
2.1.1	Kombinationsmöglichkeiten	41
2.1.2	Erläuterungen der technischen Daten	41
2.1.3	Emissivitäten	43
2.1.4	Hinweise für die Planung	43
2.1.5	Technische Daten INFRASTOP® Sonnenschutz-Isolierglas	45
2.1.6	Technische Daten INFRASTOP® III Sonnenschutz-Isolierglas	46
2.1.7	Reflexionsfarben	47
2.2	INFRASTOP® Activ und INFRASTOP® III Activ	48
2.3	INFRASTOP® K EffizienzGlas mit U_g = 0,9 W/m²K	51
2.4	INFRASTOP® OW und INFRASTOP® III OW	53
2.5	Sonnenschutz-Verbundglas	54
2.6	INFRASTOP® RADARSTOP	55
2.7	Kombination beschichteter Gläser mit DELODUR® Design	56
2.8	INFRAREFLECT®	59
2.9	INFRASELECT® – Dimmbares Glas	64
3.0	**Glasfassaden**	**69**
3.1	Fassadenplatten	70
3.1.1	Allgemeine Hinweise	70
3.1.2	DELOGCOLOR®	73
3.1.3	INFRACOLOR® und INFRACLAD®	75
3.1.4	Einbau- und Verglasungshinweise	80
3.2	Konstruktive Glasfassaden	83
3.2.1	Structural Glazing	83
3.2.2	Punktgehaltene Ganzglasfassaden mit AbZ und Typenstatik	85
3.2.3	Vordachsysteme	86
3.2.4	Pilkington Profilit™-Profilbauglas	88
4.0	**Gläser für den Schallschutz**	**101**
4.1	Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern	102

4.1.1	Schalldämm-Verbundsicherheitsglas Optiphon	102
4.1.2	Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern	104
4.1.3	Schalldämmung von Profilbauglas	104
4.2	PHONSTOP® Schallschutz-Isolierglas	105
4.2.1	Schalldämm-Maße	105
4.2.2	Technische Daten PHONSTOP® und PHONSTOP® III	107
4.2.3	Kombinationsmöglichkeiten	110
4.2.4	U_g- und R_W-Werte für INFRASTOP®-PHONSTOP® Kombinationen	111
4.2.5	U_g- und R_W-Werte für THERMOPLUS®-PHONSTOP® Kombinationen	114
4.2.6	Schalldämmspektren PHONSTOP® und PHONSTOP® III	116
5.0	**Gläser für den Personen- und Objektschutz**	**123**
5.1	ALLSTOP® PRIVAT und ALLSTOP® Sicherheitsgläser	124
5.1.1	ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas	124
5.1.2	ALLSTOP® Sicherheitsglas	130
5.1.3	ALLSTOP® mit VdS-Anerkennung	137
5.1.4	ALLSTOP® Sprengwirkungshemmend	138
5.1.5	ALLSTOP® für Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute	139
5.1.6	ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise	140
5.1.7	ALLSTOP® Größentoleranzen und Kantenbearbeitung	141
5.2	SILATEC Sonderklassifiziertes beschusshemmendes Sicherheitsglas	142
5.3	Alarmgläser	144
5.3.1	DELODUR® Alarmglas	144
5.3.2	Multisafe Alarmglas	146
5.4	SILATEC Sicherheitsglas für Paniktüren	148
6.0	**Basis- und Sicherheitsgläser**	**151**
6.1	Floatgläser	152
6.1.1	Klares Floatglas	153
6.1.2	Eingefärbte Floatgläser	157
6.1.3	Beschichtete Basisgläser	163
6.1.4	Lackierte Floatgläser	164
6.2	Ornamentgläser	165
6.2.1	IMAGIN Ornamentglas	165
6.2.2	OLTRELUCE Ornamentglas	165
6.2.3	Ornamentglas drahtgebunden	170
6.2.4	Ornament-Verbund-Sicherheitsglas	171
6.3	Madras® Gläser	172
6.3.1	Madras® Gläser – Tiefengeätzte Floatgläser	172
6.3.2	Madras® non scratch – Kratzfestes Glas	177
6.3.3	Madras® Flooring – Rutschhemmendes Glas	178

Inhaltsverzeichnis

6.4	Pilkington Activ™ – Die saubere Scheibe	179
6.5	vetroClean – Das saubere Duschenglas	183
6.6	DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas	184
6.7	Topview – Anisotropiearmes ESG und TVG	191
6.8	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas	192
6.8.1	SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas	197
6.8.2	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR®	198
6.8.3	SIGLA® ES Verbund-Sicherheitsglas mit hoher Resttragfähigkeit	198
6.8.4	SIGLAPLUS®	198
6.8.5	SIGLAPLUS® S Verbund-Sicherheitsglas mit Schubverbund	200
6.9	Stratobel Strong	201
7.0	**RaumGlas**	**203**
7.1	Spiegel	204
7.1.1	Silberspiegel	204
7.1.2	Chromspiegel	207
7.1.3	Transparente Spiegel	208
7.2	Planibel AB – AntiBakterielles Glas	209
7.3	Designglas	210
7.3.1	OptiView Protect – Reflexionsarmes VSG	210
7.3.2	DELODUR® Design Einscheiben-Sicherheitsglas	211
7.3.3	DELOGCOLOR® Interieur	214
7.3.4	TranZpaint® – Bedrucktes Glas	214
7.3.5	Matelux – Satinierte Gläser	215
7.3.6	Lacobel – Lackierte Gläser	217
7.3.7	Matelac – Lackierte Gläser mit satinierter Oberfläche	219
7.3.8	Lacomat – Mattlackierte Gläser	221
7.3.9	Matobel – Reflexarmes Bilderglas	221
7.3.10	Madras® Gläser	221
7.4	Systemglas	222
7.4.1	SIGLA® Walk – Begehbares Glas	222
7.4.2	vetroRailing Glasgeländersysteme	224
7.4.3	VARIADUR® Ganzglasanlagen mit Drehtüren	230
7.4.4	PORTADUR® Ganzglastüren	234
7.4.5	Ganzglasschiebetüren und -raumteiler	238
7.4.6	Schiebewände	240
7.4.7	Türautomation	241
7.4.8	Duschsysteme	242
7.4.9	vetroLoom – 3D Lichtstrukturglas	246
7.4.10	LEDscreen® – Leuchtglas	247

8.0	**Tabellen, Diagramme und Richtlinien**	**249**
8.1	Die Energieeinsparverordnung (EnEV)	250
8.2	Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm- und Sonnenschutzverglasungen	255
8.3	Leistungserklärungen, CE- und Ü-Zeichen	260
8.4	Glasdicken-Vordimensionierung	261
8.4.1	Linien- und punktförmig gelagerte Verglasungen	262
8.4.2	Absturzsichernde Verglasungen	263
8.4.3	Umwehrungen ohne Absturzgefahr	270
8.4.4	Verglasungen für Aufzugsanlagen	274
8.4.5	Planmäßig begehbare Verglasungen	277
8.4.6	Bedingt betretbare Verglasungen	279
8.4.7	Durchsturzsichere Verglasungen	279
8.4.8	Ballwurfsicherheit	280
8.4.9	Gläser unter Wasserdruck, Aquarien	282
8.5	Besondere Hinweise	284
8.5.1	Bruchfestigkeit von Flachgläsern	290
8.6	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen	291
8.6.1	Geltungsbereich	291
8.6.2	Prüfung	291
8.6.3	Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glas für das Bauwesen	292
8.6.4	Allgemeine Hinweise	294
8.7	Gesetzliche Bestimmungen, Normen und Regelwerke	298
8.7.1	Bauordnungsrecht	298
8.7.2	Bauordnungsrechtlich relevante Listen und Verzeichnisse	299
8.7.3	Normen und Technische Regeln	300
8.7.4	Baunebenrecht	312
8.7.5	Weitere Regelwerke	313
8.8	Oberste Baubehörden der Bundesländer	315
	Stichwortverzeichnis	**318**

Produktübersicht für den Baubereich

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

ALLSTOP®
Sicherheitsglas und Sicherheits-Isolierglas mit Durchbruch- und Durchschusshemmung

ALLSTOP® PRIVAT
Sicherheitsglas, monolithisch und als Isolierglas, zum Verletzungs-, Angriffschutz und mit Durchwurfhemmung

AntiBakterielles Glas
Silberionenhaltiges Glas mit bakterientötenden Eigenschaften

DELODUR®
Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)

DELODUR® Alarmglas
Einscheiben-Sicherheitsglas mit Alarmschleife

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

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

DELOGCOLOR® SG
Fassadenplatte für Structural-Glazing-Fassaden

IMAGIN
Ornamentglas

INFRACLAD®
Beschichtete ein- oder zweischeibige Fassadenplatten

INFRACLAD® Design
Einscheibige ESG-Fassadenplatten mit teilflächiger Emaillierung

INFRACOLOR®
Einscheibige ESG-Fassadenplatte, farbangepasst an INFRASTOP®-Sonnenschutzgläser

INFRACOLOR® SG
Fassadenplatte für Structural-Glazing-Fassaden

INFRAREFLECT®
Isolierglas mit Jalousie im SZR

INFRASELECT®
Elektrochromes Sonnenschutzglas mit regel- und dimmbaren licht- und strahlungsphysikalischen Werten

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

INFRASTOP® Activ
Sonnenschutz-Isolierglas mit zusätzlicher selbstreinigender Beschichtung auf der Witterungseite

INFRASTOP® III
KlimaschutzGlas, Dreifach-Sonnenschutzglas

INFRASTOP® K
Zweifach-EffizienzGlas mit U_g = 0,9 W/m²K

INFRASTOP® OW
Sonnenschutzglas in Kombination mit Optiwhite

INFRASTOP® Design
Sonnenschutz-Isolierglas mit teilflächiger, ein oder mehrfarbiger Emaillierung

INFRASTOP® RADARSTOP
Spezielle Sonnenschutz-Isolierglas-Aufbauten mit der Zusatzfunktion Radarreflexionsdämpfung

Lacobel
Rückseitig lackierte Gläser

Lacobel T
Vorspannbare lackierte Gläser

Lacomat
Spezielle mattlackierte Gläser

LEDscreen®
Innovatives Leuchtglas

Madras®
Tiefengeätzte 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

Multisafe Alarmglas
Alarmglas mit verdeckter Alarmschleife

Mirox
Silberspiegel

OLTRELUCE
Ornamentglas

PHONSTOP®
Schallschutz-Isolierglas

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

PHONSTOP® III
KlimaschutzGlas, Schalldämmglas im Dreifach-Aufbau

Pilkington Activ™
Glas mit selbstreinigenden Eigenschaften

Pilkington Activ Blue™
Blaues Glas mit selbstreinigenden Eigenschaften

Pilkington Arctic Blue™
In der Masse eingefärbtes Floatglas

Pilkington K Glass™ N
Wärmedämmglas-Halbzeug, auch monolithisch verwendbar (z. B. in Kastenfenstern oder U_g-Wert verbessernd auf der Raumseite eines Isolierglases)

Pilkington Mirropane™ Crome
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 Optilam™
Verbund-Sicherheitsglas

Pilkington Optilam™ N
Verbund-Sicherheitsglas bestehend aus Weißglas Pilkington Optiwhite™

Pilkington Optiphon™
Schalldämm-Verbundglas

Pilkington Optitherm™ Pro T
Vorspannbares, beschichtetes Basisglas

Pilkington Optitherm™ S1, S3
Beschichtete Gläser zur Herstellung von Wärmedämmgläsern

Pilkington OptiView™
Reflexionsarme Basis- und Sicherheitsgläser

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

Pilkington Profilit™
Profilbauglas siehe auch Kapitel 3.2.4; weitere Informationen:
Pilkington Bauglasindustrie GmbH, Hüttenstr. 33, 66839 Schmelz/Saar,
Telefon 06887 303-0, Telefax 06887 303-45

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

Pilkington Spacia™
Vakuumglas

Pilkington Suncool™
Beschichtete Basisgläser zur Herstellung von hochselektiven Sonnenschutzgläsern

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

Sanilam Easycut Doppelspiegel
Durch eine Verklebung verbundener, beidseitiger Spiegel

SIGLA®
Verbund-Sicherheitsglas (VSG)

SIGLA® Railing
Glasgeländersystem

SIGLA® Walk
Begehbare Verglasung

SIGLADUR®
VSG aus zwei teilvorgespannten Glastafeln (TVG)

SIGLAPLUS® und SIGLAPLUS® S
Verbund-Sicherheitsglas für den Glasbau

SIGLAPLUS® UV
Verbund-Sicherheitsglas SIGLAPLUS® mit hoher UV-Durchlässigkeit

SILATEC Sicherheitsgläser
Spezielle Sicherheitsgläser und -verglasungen

THERMOPLUS®
Zweifach-Wärmedämmglas

THERMOPLUS® AR
Reflexionsarmes Wärmedämmglas, Antireflexionsglas

THERMOPLUS® III
KlimaschutzGlas, Dreifach-Wärmedämmglas

THERMOPLUS® K
Zweifach-EffizienzGlas mit U_g = 0,9 W/m²K

Topview
Anisotropiearmes ESG und TVG

TranZpaint®
Fotoverbundglas

VARIADUR®
Verschiedene Ganzglastüranlagen, ein- und zweiflügelig

vetroLoom
3D Lichtstrukturglas

vetroRailing
Glasgeländersysteme

vetroSwitch
Schaltbares Glas

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

ALLSTOP®
DELODUR®
DELOGCOLOR®
INFRASTOP®
INFRACLAD®
INFRACOLOR®
INFRAFLOAT®
INFRAREFLECT®
INFRASELECT®
PHONSTOP®
Pilkington Activ™
Pilkington K Glass™ N
Pilkington Mirropane™ Chrome
Pilkington MirroView™
Pilkington Optifloat™
Pilkington Optifloat™ Bronze
Pilkington Optifloat™ Grau
Pilkington Optifloat™ Grün
Pilkington Optilam™
Pilkington Optilam™ N
Pilkington Optiphon™
Pilkington OptiView™ Protect
Pilkington OptiView™ Protect OW
Pilkington OptiView™ Ultra DC Pro T
Pilkington OptiView™ Ultra Therm
Pilkington OptiView™ Ultra Protect DC
Pilkington OptiView™ Ultra Pro T
Pilkington Optiphon™
Pilkington Optitherm™
Pilkington Optiwhite™
Pilkington Profilit™
Pilkington Radarstop™
Pilkington Suncool™
SIGLA®
SIGLADUR®
THERMOPLUS®

CANOPY CLOUD

Ganzglasvordach: 100 % Transparenz

CANOPY CLOUD von GLASSLINE – das erste freitragende Ganzglas-Vordachsystem mit European Technical Assessment

Maximale Transparenz bei höchster Sicherheit und einfachster Montage: Das innovative Vordach-Konzept CANOPY CLOUD ist völlig freitragend und garantiert einen freien Blick in die Wolken.

www.canopy.glassline.de

GLASSLINE

1.0 Wärmedämmgläser

1.1	**THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III**	**18**
1.2	**THERMOPLUS® K EffizienzGlas mit U_g = 0,9 W/m²K**	**23**
1.3	**Kombination mit Pilkington Activ**	**23**
1.4	**THERMOPLUS® AR – Antireflexionsglas**	**25**
1.5	**Thermisch verbesserte Abstandhalter**	**27**
1.6	**Allgemeine Angaben zu Isoliergläsern**	**31**
1.7	**Pilkington Spacia – Vakuumglas**	**36**

1.0 Wärmedämmgläser

1.1 THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III

1

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

2

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

3

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

4

Neben den herkömmlichen Wärmedämmgläsern im Zweifach-Aufbau werden KlimaschutzGläser THERMOPLUS® III angeboten. Hierbei handelt es sich um spezielle Dreifach-Verglasungen, die sich durch optimierte Wärmedurchgangskoeffizienten auszeichnen. Sie besitzen Beschichtungen auf Pos. 2 und 5 sowie eine Edelgasfüllung. Hierdurch werden U_g-Werte bis zu 0,5 W/m²K erzielt.

5

THERMOPLUS® mit thermisch verbessertem Abstandhalter
Um den Wärmeverlust im Randbereich der Mehrscheiben-Isoliergläser zu minimieren, werden thermisch verbesserte Abstandhalter eingesetzt (s. Kapitel 1.5).

6

Hierdurch erhöht sich die raumseitige Glasoberflächentemperatur im sonst kritischen Übergangsbereich zwischen Isolierglas und Rahmen. Die Bildung von Kondensat im Randbereich wird hierdurch deutlich verringert.

7

8

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

Für Berechnungen nach der Energieeinsparverordnung 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	Gesamtenergiedurchlässigkeit	g
ε_n	normale Emissivität	ε_n
T_L	Lichtdurchlässigkeit	τ_V
R_L	Lichtreflexion	ρ_V
R_a	allgemeiner Farbwiedergabe-Index	R_a
T_E	Energietransmission	τ_e
R_E	Energiereflexion	ρ_e
A_E	Energieabsorption	α_e
T_{UV}	UV-Durchlässigkeit	τ_{UV}

Lichtdurchlässigkeit (DIN EN 410)
Die Angabe der Lichtdurchlässigkeit T_L bezieht sich auf den Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes von 380 nm bis 780 nm und wird gewichtet mit der Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges.

Gesamtenergiedurchlässigkeit (DIN EN 410)
Die Gesamtenergiedurchlässigkeit g bezieht sich auf den Wellenlängenbereich von 300 nm bis 2500 nm. Sie ist die Summe aus der direkt hindurch gelassenen Strahlung und der sekundären Wärmeabgabe (Abstrahlung und Konvektion) nach innen.

UV-Durchlässigkeit (DIN EN 410)
Die Durchlässigkeit T_{UV} für ultraviolette Strahlung wird für den Wellenlängenbereich von 280 nm bis 380 nm angegeben.

Farbwiedergabe-Index (DIN EN 410)
Der Farbwiedergabe-Index R_a beschreibt die Farbwiedergabeeigenschaften einer Verglasung. Ein R_a-Wert von mehr als 90 bedeutet eine sehr gute Farbwiedergabe.

Wärmedurchgangskoeffizient U_g (DIN EN 673)
Der Wärmedurchgangskoeffizient einer Verglasung gibt an, wieviel Energie pro Sekunde und pro 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 DIN 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:

THERMOPLUS® S3: $\varepsilon_n = 0{,}03$
THERMOPLUS® S1: $\varepsilon_n = 0{,}01$

THERMOPLUS® kann kombiniert werden mit:
- Pilkington Activ
- thermisch verbessertem Abstandhalter
- PHONSTOP® und PHONSTOP® L 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). Die Beurteilung der Anpassung in Farbe und Reflexionsgrad mittels einer Bemusterung ist zu empfehlen.

Lieferprogramm THERMOPLUS®

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

[1] Standard-Glasdicken. Weitere Kombinationen und Glasdicken sind möglich, wobei die maximal zulässige Dicke des beschichteten Basisglases 12 mm bzw. 16 mm mit 1,52 mm Folie ist.

[2] Die angegebenen Maximalabmessungen bezeichnen Herstellmöglichkeiten. Sie haben keinen Bezug zu den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen; die erforderliche Glasdicke ergibt sich aus den statischen Anforderungen der jeweiligen Anwendung.

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

THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III:
Technische und physikalische Werte für den Standardaufbau mit 2 x 4 mm Glasdicke nach DIN EN 410 und 673

Typ	SZR [1] mm	Beschichtung	Gasfüllung im SZR	U_g-Wert [1] W/m²K	Lichtdurchlässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion nach außen R_{La} (%)	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)	Allg. Farbwiedergabe R_a
THERMOPLUS® S3	16	3	Argon	1,1	82	11	65	98
Zweifach-Aufbau	10	3	Krypton	1,0	82	11	66	98
THERMOPLUS® S1	16	3	Argon	1,0	70	22	49	97
THERMOPLUS® K S1	16	3 + 4	Argon	0,9	65	23	47	98
THERMOPLUS® K S1	16	2 + 4	Argon	0,9	64	25	44	98
Zweifach-Aufbau								
THERMOPLUS® III S3	2 x 12	2 + 5	Argon	0,7	74	14	53	96
KlimaschutzGlas	2 x 14	2 + 5	Argon	0,6	74	14	53	96
Dreifach-Aufbau	2 x 8	2 + 5	Krypton	0,7	74	14	53	96
	2 x 12	2 + 5	Krypton	0,5	74	14	53	96

[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 THERMOPLUS® K EffizienzGlas mit U_g = 0,9 W/m²K

Beim neuen Zweifach-EffizienzGlas werden zwei Beschichtungen kombiniert, wobei eine zum Scheibenzwischenraum und eine weitere zur Raumseite weist.

In die Berechnung des U_g-Wertes nach DIN EN 673 fließt auch die Emissivität der raumseitigen Glasoberfläche ein. K Glass N (s. Kapitel 6.1.3.1) ist eine pyrolytische Metalloxidbeschichtung, damit chemisch und mechanisch sehr widerstandsfähig und geeignet für den Einsatz auf Pos. 4. Es handelt sich um eine Weiterentwicklung des herkömmlichen K Glass, die sich durch eine höhere Neutralität und eine geringe Rauigkeit auszeichnet. Mit einer korrigierten Emissivität der K Glass N-Beschichtung von 0,15 führt diese Kombination mit der THERMOPLUS® S1-Schicht auf Pos. 2 oder 3 zu einem U_g-Wert von 0,9 W/m²K bei 16 mm SZR und Argonfüllung (siehe Tabelle THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III).

1.3 Kombination mit Pilkington Activ

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

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

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

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

THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III in Kombination mit Pilkington Activ

Typ mit Pilkington Activ (Pos. 1)	Aufbau	Gasfüllung im SZR	U_g-Wert W/m^2K	Lichtdurchlässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion nach außen R_{La} (%)	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)	Allg. Farbwiedergabe R_a
THERMOPLUS® S3 (Pos. 3)	4(16)4	Argon	1,1	76	17	61	98
THERMOPLUS® S3 (Pos. 2)	4(16)4	Argon	1,1	75	19	54	98
THERMOPLUS® S1 (Pos. 3)	4(16)4	Argon	1,0	66	26	46	98
THERMOPLUS® III S3 (Pos. 2+5)	4(12)4(12)4	Argon	0,7	68	22	47	97

THERMOPLUS® S3 in Kombination mit Pilkington Activ Blue *)

Typ	Dicke der Außenscheibe mm	SZR mm	Gasfüllung im SZR	U_g-Wert W/m^2K	Lichtdurchlässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion nach außen R_{La} (%)	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)	Allg. Farbwiedergabe R_a
THERMOPLUS® S3 (Pos. 3)	4	16	Argon	1,1	53	16	37	88
mit	6	16	Argon	1,1	44	15	30	81
Pilkington Activ Blue (Pos. 1)	8	16	Argon	1,1	37	14	25	75
	10	16	Argon	1,1	31	14	21	69

*) Pilkington Active Blue auf Anfrage; Dicke der beschichteten Innenscheibe: 4 mm
Aufgrund der erhöhten Energieabsorption bei der Kombination mit Pilkington Activ Blue empfehlen wir die Verwendung einer äußeren DELODUR®-Scheibe.

1.4 THERMOPLUS® AR – Antireflexionsglas

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

Das Isolierglas besteht aus OptiView Ultra Therm – Basisgläsern aus Optiwhite, die beidseitig mit speziellen, niedrig reflektierenden Beschichtungen versehen sind. Darüber hinaus ist außerdem VSG als OptiView Ultra Therm Protect mit beidseitigen Antireflexions-Beschichtungen verfügbar (s. Kap. 7.3.1). Die Basisgläser werden in einer maximalen Abmessung von 6,00 m x 3, 21 m 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 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 Isolierglas-Aufbau werden zwei bzw. drei OptiView Ultra Therm Scheiben miteinander kombiniert. Hierdurch werden bei einer Lichtreflexion nach außen von nur 2 % U_g-Werte von 1,1 W/m²K bzw. 0,7 W/m²k erzielt.

THERMOPLUS® AR – Technische Werte

Mehrscheiben-Isolierglas aus	T_L	R_{LA}	R_{Li}	g	U_g
	%	%	%	%	W/m²K
2 x OptiView Ultra Therm	89	2	2	62	1,1
3 x OptiView Ultra Therm	84	2	3	56	0,7

1.0 Wärmedämmgläser

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

Technische Werte der Standard-Wärmedämmgläser THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III

Mehrscheiben-Isolierglas aus	T_L %	R_{LA} %	R_{Li} %	g %	U_g W/m^2K
THERMOPLUS® S3	82	11	12	65	1,1
THERMOPLUS® III S3	74	14	14	53	0,7

1.5 Thermisch verbesserte Abstandhalter

Durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) und die Normen und Regelwerke auf die sie verweist, kommt den thermisch verbesserten Abstandhaltern eine besondere Bedeutung zu. Im Rahmen des Nachweisverfahrens der EnEV dürfen die wärmetechnischen Eigenschaften von Abstandhaltern berücksichtigt werden. Damit wird der Beitrag zur Energieeinsparung durch einen thermisch verbesserten Abstandhalter im offiziellen Nachweis honoriert. Die Verbesserung des U_w-Wertes des gesamten Fensters liegt typischerweise bei ca. 0,1 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 DIN EN ISO 10077-1 für einen thermisch verbesserten Randverbund wird jeweils erfüllt.

TGI
Der neue 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. Der neue TGI-Abstandhalter kann in denselben Kombinationen wie der herkömmliche TGI-Abstandhalter in Mehrscheiben-Isolierglas eingesetzt werden. Lieferbar sind die Breiten von 8 bis 24 mm mit insgesamt 6 verschiedenen Farbgebungen in schwarz, weiß, grau und braun (RAL 9005, 9016, 7035, 7040, 8003 und 8016).

Thermix TX.N
Beim neuen Thermix TX.N plus – Abstandhalter wird Edelstahl mit hochdämmendem Kunststoff kombiniert. Die Angebotspalette umfasst die Breiten von 8 bis 24 mm in den Standardfarben Schwarz und Lichtgrau. Außerdem sind zusätzliche Sonderfarben erhältlich.

Chromatech Ultra
Dies ist ein Edelstahlabstandhalter mit zusätzlicher, innenliegender, isolierender Polycarbonat-Brücke. Verfügbar sind Abstandhalter für SZR 8 bis 24 mm.

1

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

2

Edelstahlabstandhalter
Edelstahl zeichnet sich durch eine extrem geringe Wärmeleitfähigkeit gegenüber Aluminium oder Stahl aus. In Verbindung mit einer geringen Wandstärke wird die Wärmeleitung minimiert.
Der Edelstahlabstandhalter ist verfügbar für die Scheibenzwischenräume von 8 bis 20 mm.

3

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.

4

5

Kombinationen

Die thermisch verbesserten Abstandhalter können kombiniert werden mit:
- THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III Wärmedämmglas
- INFRASTOP® und INFRASTOP® III Sonnenschutzglas
- PHONSTOP® und PHONSTOP® III Schallschutzglas
- ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas
- ALLSTOP® Sicherheitsglas

6

Hinweis

7

Im Merkblatt des Bundesverband Flachglas „Kompass 'Warme Kante' für Fenster“ werden weiterführende Informationen zu thermisch verbesserten Abstandhaltern und zur Verwendung von längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ, mit denen der Wärmeverlust im Randbereich eines Fensters bewertet werden kann, gegeben. Das Merkblatt sowie Datenblätter mit den jeweiligen Ψ-Werten, können über www.bundesverband-flachglas.de bezogen werden.

8

Lieferprogramm Isolierglas mit thermisch verbessertem Abstandhalter

Glasdicken [1]	Isolierglas mit Kunststoffabstandhalter maximale Abmessung (cm x cm) [2]	Isolierglas mit Edelstahlabstandhalter maximale Abmessung (cm x cm) [2]	Isolierglas mit TPS-Abstandhalter maximale Abmessung (cm x cm) [2]	minimale Abmessung (cm x cm) [3]	maximale Fläche (m^2)	maximales Seiten-verhältnis
2 x 4 mm	150 x 250	140 x 240	140 x 240	24 x 24 [4]	3,4	1 : 6
6 + 4 mm	200 x 300	270 x 500	270 x 500	24 x 24 [4]	6,0	1 : 6
2 x 6 mm	200 x 300	270 x 500	270 x 500	24 x 24 [4]	6,0	1 : 6

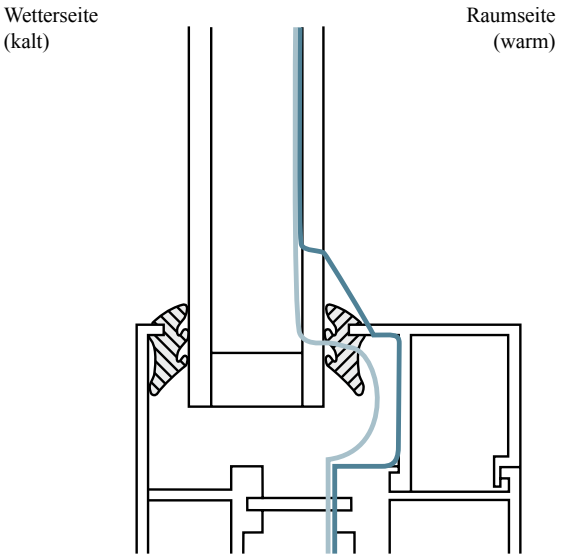
[1] Weitere Kombinationen und Glasdicken sind möglich, wobei die maximale Dicke des beschichteten Basisglases 12 mm bzw. 16 mm VSG mit 1,52 mm Folie ist.
Kombinationen mit ALLSTOP® sind nicht möglich. Gebogene Scheiben und Modellscheiben mit einem spitzen Winkel < 30° nicht möglich.

[2] Die angegebenen Maximalabmessungen bezeichnen Herstellmöglichkeiten; sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen. Weitere maximale Abmessungen auf Anfrage.

[3] Bei Unterschreiten der Kantenlänge von etwa 60 cm erhöht sich das Bruchrisiko. Wir empfehlen deshalb, insbesondere bei asymmetrischen Aufbauten, DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas zu verwenden.

[4] Bei TPS: 35 x 19 cm.

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



Isothermen für THERMOPLUS® S3 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 Energieeinsparverordnung 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-Wärmedämmglas zusammengefasst (siehe 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.

Dreifach Gläser wurden auch in der überarbeiteten Ausgabe der Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen (s. Kapitel 8.6) berücksichtigt.

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
2-fach Isolierglas aus 2 x Floatglas 4 mm: ± 1,0 mm
3-fach Isolierglas aus 3 x Floatglas 4 mm: ± 1,5 mm

Abmessung (bis 2 m Kantenlänge)
2-fach Isolierglas aus 2 x Floatglas 4 mm: ± 2,5 mm
3-fach Isolierglas aus 3 x Floatglas 4 mm: + 3 mm / - 2 mm

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

Glasart	Glas-dicke außen (mm)	Lichtdurch-lässigkeit T_L (%)	Licht-reflexion nach außen R_{La} (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)
Floatglas außen	4	82	11	65
	6	81	11	64
THERMOPLUS® S3	8	81	11	62
auf Pos. 3	10	80	11	61

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

Glasart	Glas-dicke außen (mm)	Lichtdurch-lässigkeit T_L (%)	Licht-reflexion nach außen R_{La} (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)
Floatglas außen	4	82	12	60
	6	81	11	59
THERMOPLUS® S3	8	81	11	57
auf Pos. 2	10	80	11	56

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

Glasart	Glas-dicke außen (mm)	Lichtdurch-lässigkeit T_L (%)	Licht-reflexion nach außen R_{La} (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)
THERMOPLUS® S3 auf Pos. 2 **SIGLA® mit Mattfolie innen**	4	54	14	56
SIGLA® mit Mattfolie außen **THERMOPLUS® S3 auf Pos. 3**	8	54	13	42

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

Glasart	Glas-dicke außen (mm)	Lichtdurch-lässigkeit T_L (%)	Licht-reflexion nach außen R_{La} (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)
Optifloat Grau außen	4	51	7	44
	6	40	6	36
	8	31	5	30
	10	24	5	24
Optifloat Bronze außen	4	55	8	46
	6	45	6	38
	8	37	6	31
	10	29	5	26
Optifloat Grün außen	4	73	10	47
	6	68	9	41
	8	64	9	37
	10	61	8	33
Arctic Blue außen**	4	58	8	41
	6	49	7	33

* Dicke der Innenscheibe: 4 mm.

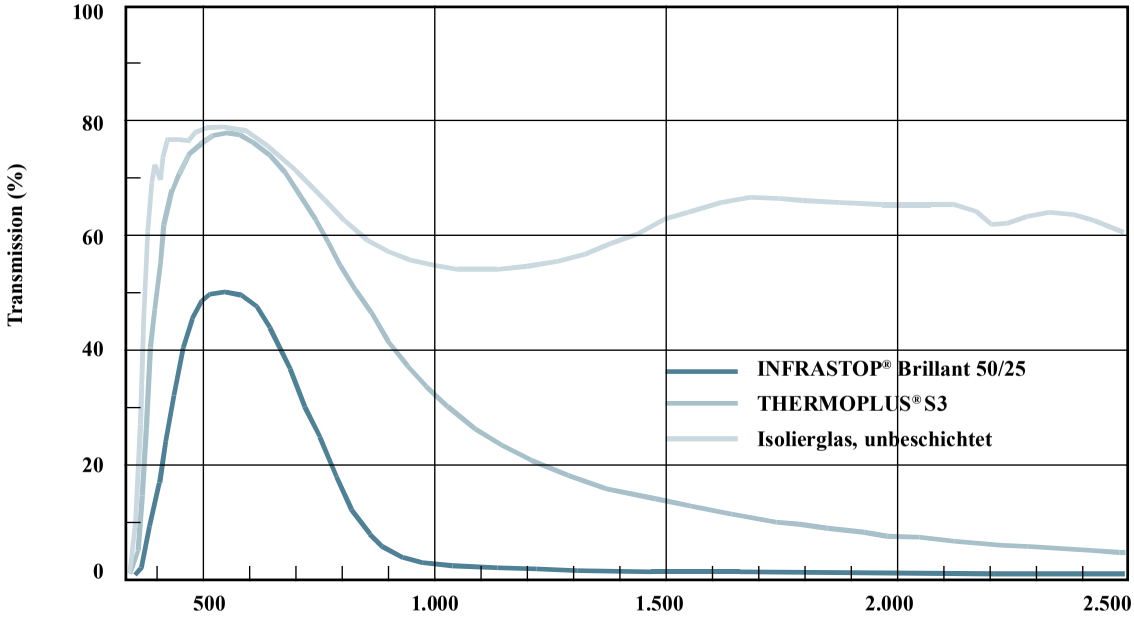
** auf Anfrage

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

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

Die U_g-Werte sind die von THERMOPLUS® S3.

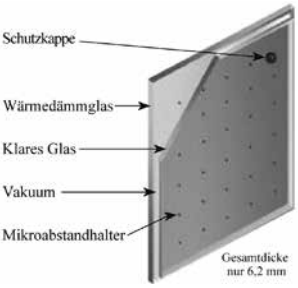
Spektrale Transmission für unbeschichtetes Isolierglas, für typisches Wärmedämmglas und für Sonnenschutzglas



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 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 U_g-Werte bis zu 0,9 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 in einem Raster von 20 mm angeordnet. Sie sind optisch sehr unauffällig und in einem Abstand von 1 m praktisch nicht mehr wahrnehmbar. Der Randverbund des Vakuumglases ist gelötet.

Es gibt drei Varianten von Vakuumglas mit unterschiedlichen Werten: Spacia, Spacia ST II und Spacia Cool.

Vakuumglas – Technische Daten für den Aufbau aus 2 x 3 mm Glas

Vakuumglas	U_g-Wert W/m²K[1)]	Lichtdurchlässigkeit T_L (%) [2)]	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)[2)]
Spacia	1,2	75	67
Spacia ST II	1,1	78	66
Spacia Cool	0,9	68	52

[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
Spacia	6,2	240 x 150	33,5 x 12
	8,2	–	–
	10,2	–	–
Spacia ST II	6,2	240 x 150	33,5 x 12
	8,2	240 x 150	33,5 x 12
	10,2	300 x 200	33,5 x 12
Spacia Cool	6,2	240 x 150	33,5 x 12
	8,2	240 x 150	33,5 x 12
	10,2	240 x 150	33,5 x 12

Durch die geringe Gesamtstärke eignet sich Spacia-Vakuumglas insbesondere für Anwendungen in denkmalgeschützten Gebäuden, in denen Einfachgläser durch neue Verglasungen mit geringem Wärmedurchgangskoeffizienten ersetzt werden sollen.

Spacia ist derzeit noch kein geregeltes Bauprodukt in Deutschland, so dass eine Zustimmung im Einzelfall von der obersten Baubehörde des jeweiligen Bundeslandes eingeholt werden muss.

Weitere Informationen:

NSG GROUP

Pilkington Deutschland AG
Hegestraße, 45966 Gladbeck
Info Line +49 0180 3020100
Fax +49 02043 4055666
E-Mail: marketing.basisglas@nsg.com
www.pilkington.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.flachglas-markenkreis.de

FLACHGLAS
MARKENKREIS

2.0 Sonnenschutzgläser und Adaptive Gläser

2.1	**INFRASTOP® und INFRASTOP® III**	**40**
2.1.1	Kombinationsmöglichkeiten	41
2.1.2	Erläuterungen der technischen Daten	41
2.1.3	Emissivitäten	43
2.1.4	Hinweise für die Planung	43
2.1.5	Technische Daten INFRASTOP® Sonnenschutz-Isolierglas	45
2.1.6	Technische Daten INFRASTOP® III Sonnenschutz-Isolierglas	46
2.1.7	Reflexionsfarben	47
2.2	**INFRASTOP® Activ und INFRASTOP® III Activ**	**48**
2.3	**INFRASTOP® K EffizienzGlas mit U_g = 0,9 W/m²K**	**51**
2.4	**INFRASTOP® OW und INFRASTOP® III OW**	**53**
2.5	**Sonnenschutz-Verbundglas**	**54**
2.6	**INFRASTOP® RADARSTOP**	**55**
2.7	**Kombination beschichteter Gläser mit DELODUR® Design**	**56**
2.8	**INFRAREFLECT®**	**59**
2.9	**INFRASELECT® – Dimmbares Glas**	**64**

2.1 INFRASTOP® und INFRASTOP® III

1

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

2

Neben den guten Sonnenschutzeigenschaften erfüllt INFRASTOP® im herkömmlichen Zweifach-Aufbau mit U-Werten bis zu 1,0 W/m^2K nach DIN EN 673 alle Anforderungen, die heute an ein hochwärmedämmendes Isolierglas gestellt werden. Jeder INFRASTOP® Typ wird durch seine Farbe (als Ansicht von außen) und einem Wertepaar gekennzeichnet, welches zuerst die Lichtdurchlässigkeit und dann die Gesamtenergiedurchlässigkeit in Prozent angibt (die Werte wurden z.T. nach der DIN 67507 ermittelt). INFRASTOP® bietet aufgrund seiner umfangreichen Farbpalette und seiner farbneutralen Typen vielfältige gestalterische Möglichkeiten.

3

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

4

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

5

INFRASTOP® mit thermisch verbessertem Abstandhalter

6

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.

7

8

2.1.1 Kombinationsmöglichkeiten

INFRASTOP® und INFRASTOP® III können kombiniert werden mit:
- Thermisch verbessertem Abstandhalter
- PHONSTOP® und PHONSTOP® III Schallschutz-Isolierglas
- DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas
- DELODUR® Design
- SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas
- ALLSTOP® 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 DIN EN 410. Im Vergleich zu der nach der in der Vergangenheit relevanten Norm DIN 67 507 ermittelten Werte führt dies zu einer tendenziell höheren Gesamtenergiedurchlässigkeit. Licht- und UV-Durchlässigkeit, Lichtreflexion und allgemeine Farbwiedergabe sind gleich.

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

Bei geneigten Verglasungen wird der U_g-Wert nach DIN EN 673 abweichen.

Für Berechnungen nach der Energieeinsparverordnung 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	Gesamtenergiedurchlässigkeit	g
ε_n	normale Emissivität	ε_n
T_L	Lichtdurchlässigkeit	τ_V
R_L	Lichtreflexion	ρ_V
R_a	allgemeiner Farbwiedergabe-Index	R_a
T_E	Energietransmission	τ_e
R_E	Energiereflexion	ρ_e
A_E	Energieabsorption	α_e
T_{UV}	UV-Durchlässigkeit	τ_{UV}

Lichtdurchlässigkeit (DIN EN 410)
Die Angabe der Lichtdurchlässigkeit T_L bezieht sich auf den Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes von 380 nm bis 780 nm und wird gewichtet mit der Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges.

UV-Durchlässigkeit (DIN EN 410)
Die Durchlässigkeit T_{UV} für ultraviolette Strahlung wird für den Wellenlängenbereich von 280 nm bis 380 nm angegeben.

Gesamtenergiedurchlässigkeit (DIN EN 410)
Die Gesamtenergiedurchlässigkeit g bezieht sich auf den Wellenlängenbereich von 300 nm bis 2500 nm. Sie ist die Summe aus der direkt hindurch gelassenen Strahlung und der sekundären Wärmeabgabe (Abstrahlung und Konvektion) nach innen.
Den Bezeichnungen der INFRASTOP® Gläser liegen z. T. nach der DIN 67507 ermittelte Licht- und Gesamtenergiedurchlässigkeiten zu Grunde.

Durchlassfaktor (DIN 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.

Farbwiedergabe-Index (EN 410)
Der Farbwiedergabe-Index R_a beschreibt die Farbwiedergabeeigenschaften einer Verglasung und wurde für die überwiegende Zahl der INFRASTOP® Typen mit „sehr gut“ beurteilt. Ein R_a-Wert von mehr als 80 bedeutet eine gute, ein Wert größer als 90 eine sehr gute Farbwiedergabe.

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

2.1.3 Emissivitäten

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

INFRASTOP® Blau 50/27:	ε_n	=	0,02
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 30/17:	ε_n	=	0,02
INFRASTOP® Neutral 70/40:	ε_n	=	0,03
INFRASTOP® Silber 50/30:	ε_n	=	0,01

2.1.4 Hinweise für die Planung

Isolierglas-Aufbauten
Die maximale Dicke der beschichteten Basisgläser auf Suncool-Basis ist 12 mm bzw. 16 mm und 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.

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

Farbeinhaltung
Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute Farbgleichheit in der Außenansicht nicht immer möglich; das gilt insbesondere für Nachbestellungen. Ähnliches gilt für die Farbgleichheit in der Durchsicht, von innen nach außen.

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

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

2.1.5 Technische Daten INFRASTOP® Sonnenschutz-Isolierglas

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

INFRASTOP® auf Basis Pilkington Suncool

Glastyp		Lichtdurchlässigkeit	Gesamtenergiedurchlässigkeit	U_g-Wert (W/m^2K) nach DIN EN 673 SZR			Lichtreflexion R_L (%)		UV-Durchlässigkeit	Absorption	Allg. Farbwiedergabe
		T_L (%)	g (%)	12 mm	14 mm	16 mm	außen	innen	T_{UV} (%)	A_{Ea} (%)	R_a
Blau	**50/27**	51	28	1,2	1,1	1,1	19	18	7	39	95
Brillant	**70/35**	71	37	1,2	1,1	1,0	16	17	12	29	97
	66/33	67	36	1,2	1,1	1,0	16	18	12	31	94
	60/31	60	32	1,2	1,1	1,0	11	15	12	38	91
	50/25	50	27	1,2	1,1	1,0	19	20	8	42	92
	30/17	31	19	1,2	1,1	1,1	25	17	7	47	88
Neutral	**70/40**	72	43	1,3	1,2	1,1	10	12	21	31	96
Silber	**50/30**	51	32	1,2	1,1	1,0	39	38	20	27	94

2.1.6 Technische Daten INFRASTOP® III Sonnenschutz-Isolierglas

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

INFRASTOP® III auf Basis Pilkington Suncool

Glastyp		Beschichtung Pos. 2*		Lichtdurchlässigkeit	Gesamtenergiedurchlässigkeit	U_g-Wert (W/m^2K) nach DIN EN 673 SZR				Lichtreflexion R_L (%)		UV-Durchlässigkeit	Absorption	Allg. Farbwiedergabe
						Argon		Krypton						
				T_L (%)	g (%)	12 mm	14 mm	8 mm	12 mm	außen	innen	T_{UV} (%)	A_{Ea} (%)	R_a
Blau	**45/25**	**Blau**	**50/27**	46	26	0,7	0,6	0,7	0,5	20	20	4	39	94
Brillant	**63/34**	**Brillant**	**70/35**	64	35	0,7	0,6	0,6	0,5	18	19	7	30	95
	59/32	**Brillant**	**66/33**	61	33	0,7	0,6	0,6	0,5	18	20	7	31	93
	54/30	**Brillant**	**60/31**	55	29	0,7	0,6	0,6	0,5	12	17	7	38	90
	45/24	**Brillant**	**50/25**	46	25	0,7	0,6	0,6	0,5	20	21	4	43	91
	27/16	**Brillant**	**30/17**	28	17	0,7	0,6	0,7	0,5	26	19	4	47	87
Neutral	**63/39**	**Neutral**	**70/40**	65	39	0,7	0,6	0,7	0,5	12	14	11	29	94
Silber	**45/28**	**Silber**	**50/30**	46	29	0,7	0,6	0,6	0,5	40	37	11	27	93

* Beschichtung Pos. 5: THERMOPLUS® S3

2.1.7 Reflexionsfarben

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

Typ		Farbton	Reflexion
Blau	**50/27**	blau	mittlere Reflexion
	45/25[III)]	blau	mittlere Reflexion
Brillant	**70/35**	sehr neutral	schwache Reflexion
	66/33	neutral	schwache Reflexion
	63/34[III)]	sehr neutral	schwache Reflexion
	60/31	neutral	schwache Reflexion
	59/32[III)]	neutral	schwache Reflexion
	54/30[III)]	neutral	schwache Reflexion
	50/25	neutral	schwache Reflexion
	45/24[III)]	neutral	schwache Reflexion
	30/17	leicht bläulich	mittelstarke Reflexion
	27/16[III)]	neutral	mittelstarke Reflexion
Silber	**50/30**	silber	starke Reflexion
Neutral	**70/40**	sehr neutral	schwache Reflexion
	63/39[III)]	sehr neutral	schwache Reflexion

[III)] INFRASTOP® III Sonnenschutzgläser im 3-fach Aufbau

2.2 INFRASTOP® Activ und INFRASTOP® III Activ

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

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

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

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

INFRASTOP® Activ Sonnenschutz-Isolierglas

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

Glastyp mit Pilkington Activ Pos. 1		Lichtdurchlässigkeit	Gesamtenergiedurchlässigkeit	U_g-Wert (W/m^2K) nach DIN EN 673 SZR			Lichtreflexion R_L (%)		UV-Durchlässigkeit	Absorption	Allg. Farbwiedergabe
		T_L (%)	g (%)	12 mm	14 mm	16 mm	außen	innen	T_{UV} (%)	A_{Ea} (%)	R_a
Blau	**50/27**	48	27	1,2	1,1	1,1	24	22	6	30	96
Brillant	**70/35**	67	35	1,2	1,1	1,0	21	21	10	21	98
	66/33	63	34	1,2	1,1	1,0	22	22	10	23	96
	60/31	57	30	1,2	1,1	1,0	17	18	9	34	93
	50/25	48	26	1,2	1,1	1,0	23	22	7	34	94
	30/17	29	17	1,2	1,1	1,1	30	18	6	38	90
Neutral	**70/40**	67	40	1,3	1,2	1,1	16	15	16	22	97
Silber	**50/30**	48	31	1,2	1,1	1,0	42	37	16	18	96

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

INFRASTOP® III Activ

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

Glastyp mit Pilkington Activ Pos. 1		Beschichtung Pos. 2		Licht-durch-lässig-keit	Gesamt-energie-durch-lässigkeit	U_g-Wert (W/m^2K) nach DIN EN 673 SZR				Licht-reflexion R_L (%)		UV-Durch-lässig-keit	Absorp-tion	Allg. Farb-wieder-gabe
						Argon		Krypton						
				T_L (%)	g (%)	12 mm	14 mm	8 mm	12 mm	außen	innen	T_{UV} (%)	A_{Ea} (%)	R_a
Blau	**45/25**	**Blau**	**50/27**	44	25	0,7	0,6	0,7	0,5	25	23	3	31	95
Brillant	**63/34**	**Brillant**	**70/35**	61	33	0,7	0,6	0,6	0,5	23	22	6	22	97
	59/32	**Brillant**	**66/33**	57	31	0,7	0,6	0,6	0,5	23	23	5	23	95
	54/30	**Brillant**	**60/31**	51	28	0,7	0,6	0,6	0,5	18	19	5	34	92
	45/24	**Brillant**	**50/25**	43	24	0,7	0,6	0,6	0,5	24	23	4	35	93
	27/16	**Brillant**	**30/17**	26	16	0,7	0,6	0,7	0,5	30	19	3	38	89
Neutral	**63/39**	**Neutral**	**70/40**	61	37	0,7	0,6	0,7	0,5	17	18	9	23	96
Silber	**45/28**	**Silber**	**50/30**	44	28	0,7	0,6	0,6	0,5	43	35	8	19	95

Beschichtung Pos. 5: THERMOPLUS® S3

2.3 INFRASTOP® K EffizienzGlas mit U_g = 0,9 W/m²K

Beim neuen Zweifach-EffizienzGlas werden zwei Beschichtungen kombiniert, wobei eine zum Scheibenzwischenraum und eine weitere zur Raumseite weist.

In die Berechnung des U_g-Wertes nach DIN EN 673 fließt auch die Emissivität der raumseitigen Glasoberfläche ein. K Glass N (s. Kapitel 6.1.3.1) ist eine pyrolytische Metalloxidbeschichtung, damit chemisch und mechanisch sehr widerstandsfähig und geeignet für den Einsatz auf Pos. 4. Es handelt sich um eine Weiterentwicklung des herkömmlichen K Glass, die sich durch eine höhere Neutralität und eine geringe Rauigkeit auszeichnet. Mit einer korrigierten Emissivität von 0,15 führt diese Kombination bei verschiedenen INFRASTOP®-Gläsern zu einem U_g-Wert von 0,9 W/m²K bei 16 mm SZR und Argonfüllung (siehe Tabelle).

INFRASTOP® mit K Glass N auf Pos. 4 mit U_g von 0,9 W/m²K

Technische und physikalische Daten bei senkrechtem Strahlungseinfall für einen Scheibenaufbau 6(16)4 Argonfüllung (90 %)

Glastyp		Lichtdurchlässigkeit	Gesamtenergiedurchlässigkeit	U_g-Wert (W/m²K) nach DIN EN 673 SZR			Lichtreflexion R_L (%)		UV-Durchlässigkeit	Absorption	Allg. Farbwiedergabe
		T_L (%)	g (%)	12 mm	14 mm	16 mm	außen	innen	T_{UV} (%)	A_{Ea} (%)	R_a
Brillant	70/35	65	36	1,1	1,0	0,9	18	19	10	29	98
	66/33	61	34	1,1	1,0	0,9	18	20	10	31	95
	60/31	55	31	1,1	1,0	0,9	12	18	10	37	92
	50/25	46	26	1,1	1,0	0,9	19	22	7	42	93
Silber	50/30	47	30	1,1	1,0	0,9	40	37	16	27	95

2.4 INFRASTOP® OW und INFRASTOP® III OW

Für sehr spezielle Anwendungsfälle können Sonnenschutzglasbeschichtungen auch auf dem besonders eisenoxidarmen und damit sehr klarem Floatglas 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 als bei herkömmlichem Floatglas. 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®-Typen auf 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 Optiwhite sind unterschiedlich. Eine Bemusterung ist in jedem Fall zu empfehlen.

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

2.5 Sonnenschutz-Verbundglas

Das Sonnenschutz-Verbundglas Neutral 65/59 besteht aus zwei Float-Scheiben mit einer Beschichtung zur Verbundfolie.

Es wurde speziell für den Einsatz in Doppelfassaden entwickelt. In Kombination mit der dahinterliegenden Verglasung können geringe g-Werte realisiert werden. Je nach Einbaurichtung der Scheibe resultiert eine Lichtreflexion von 17% oder 8%.

Die Sicherheitseigenschaften dieses Glases wurden durch Pendelschlagprüfungen nach DIN 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 vierseitig durchgehenden Rahmung aus. Diese bietet u. a. auch Schutz vor Einfluss von Feuchtigkeit an der Kante.

Sonnenschutz-Verbundglas Neutral 65/59 ist in einer Dicke von 12 mm verfügbar.

Technische Daten

Typ		Lichtdurchlässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion nach außen R_{La} (%)	Lichtreflexion nach innen R_{La} (%)	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)	maximale Abmessung (cm²)
Neutral	65/59	65	17	8	59	321 x 600
		65	8	17	61	321 x 600

Werte nach DIN EN 410 für Neutral 65/59 aus 2 x 6 mm.

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 neuartigen 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

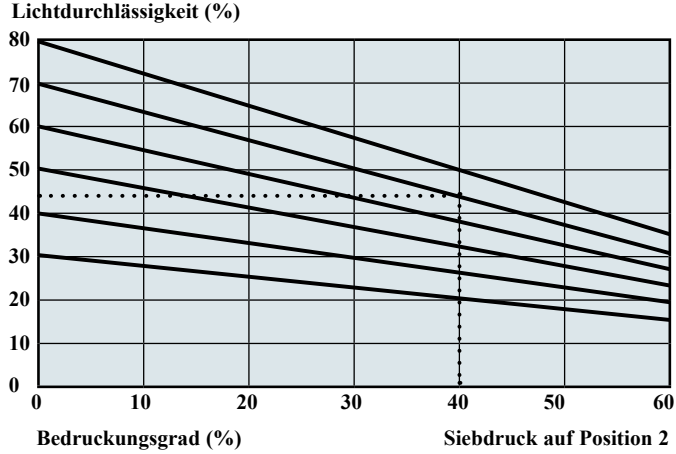
Eine zusätzliche Variante der Fassadengestaltung ist durch die Kombination von INFRASTOP® und THERMOPLUS® mit einer im Siebdruckverfahren aufgebrachten Emaillierung (in der Regel auf Position 2) möglich. Nicht alle Beschichtungen und Bedruckungen sind hierzu geeignet.

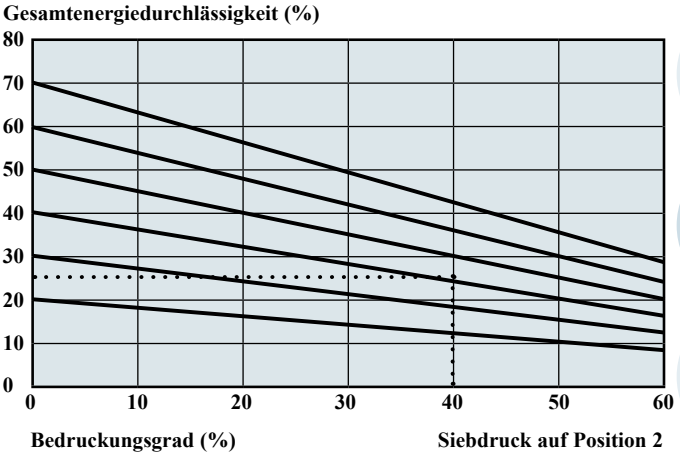
INFRASTOP® Design kann nur auf Anfrage bestellt werden, da eine objektbezogene Beratung und Freigabe notwendig ist.

Durch die Kombination mit DELODUR® Design verändern sich die Licht- und Gesamtenergiedurchlässigkeit 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 Gesamtenergiedurchlässigkeit in Abhängigkeit des Bedruckungsgrades dargestellt, wobei eine ausgewählte graue Siebdruckfarbe berücksichtigt wurde.

Die Licht- und Gesamtenergiedurchlässigkeit 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 die Lichtdurchlässigkeit ermittelt werden: Hierzu ist die Gerade mit der Lichtdurchlässigkeit von 70 % auf der vertikalen Achse zu verwenden. Bei einem Bedruckungsgrad von 40 % kann dann die resultierende Lichtdurchlässigkeit mit etwa 45 % abgelesen werden.

Entsprechend ergibt sich eine Gesamtenergiedurchlässigkeit von ca. 25 %.

Anmerkungen:
Der Anhang C der DIN 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 Lichtdurchlässigkeit T_L und Gesamtenergiedurchlässigkeit 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 x 480 cm².

Eine Bemusterung, möglichst in Originalgröße, ist zu empfehlen.

2.8 INFRAREFLECT®

INFRAREFLECT® ist ein Isolierglassystem mit einer im Scheibenzwischenraum integrierten Jalousie (oder einem Plissée). Die Bedienung erfolgt manuell oder elektrisch.

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 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 – 55 mm). Der Scheibenzwischenraum ist bei allen Systemen hermetisch nach außen abgeschlossen.

Durch die Anordnung der Jalousie im Scheibenzwischenraum ist sie unempfindlich gegen Witterungseinflüsse und zudem wartungsfrei. Sie bietet Schutz gegen Verschmutzung, Staub und Umwelteinflüsse. Eine Beschädigung der Jalousie von außen ist quasi ausgeschlossen.

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 darüberhinaus 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 zurückreflektiert. 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 6% bei 3-fach Isolierglas sind möglich. Der Ug-Wert der Verglasung ist abhängig von den gewählten Beschichtungen. Im geschlossenen Zustand der Jalousie ist der Wärmedurchgang nochmals tendenziell vermindert.

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

Plissée

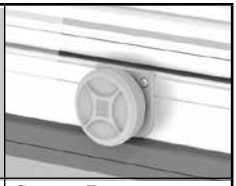
Transluzente Plisséestoffe mit einer Faltung von 14 mm oder 20 mm stehen in 2 Stoffqualitäten mit unterschiedlichen Transmissions- und Reflexionswerten sowie 19 verschiedenen Farben zur Verfügung.

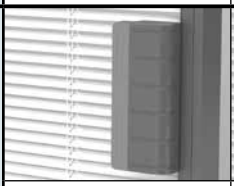
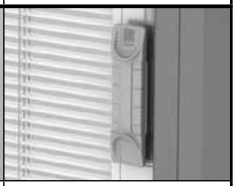
Plissée Black-out

Beim Plissée Black-out bilden zwei Stofflagen 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 beschichtete Abstandhalter verhindern im Randbereich einfallendes Licht, so dass das Plissée Black-out blickdicht und für eine vollständige Verdunklung geeignet ist.

Beim **Jalousietyp ScreenFix** ist der Lamellenwinkel bei Bestellung in 3 vorgegebenen Winkelstellungen wählbar. Er wird für SZR 27 und 32 mm angeboten. Diese Art des Behangtyps eignet sich ausschließlich für Dachverglasungen.

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 M Elektrisch mit Innenmotor (bürstenlos)**
Jalousie		
SZR	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 (+ Solarmodul)	**System S Schiebemagnet**
Jalousie		**Schiebemagnet seitlich**
SZR	20, 22, 27, (29), 32 mm	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	–	–

Bei den 20 mm und 22 mm breiten Systemen (Ausnahme: B- und SL20P-Systeme) 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 sehr geräuscharm und verhindern Abrieb und dessen Ablagerungen beim Auf- und Abwärtsfahren. Ein thermisch verbesserter Abstandhalter für den 29 mm SZR steht bei Bedarf bereits zur Verfügung. Die Prüfungen nach EN 1297 waren bei Redaktionsschluss noch nicht abgeschlossen.

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 Jalousie-Elemente reichen von Handschaltern über Fernbedienung bis hin zur vollautomatischen Regelung durch Mikroprozessoren über BUS-Systeme.

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, bei dem anstatt der standardmäßig geforderten 20.000 Zyklen deutlich über 200.000 Zyklen absolviert wurden.

Zur Steuerung von INFRAREFLECT® und Erhalt der Gewährleistung dürfen ausschließlich nur die passenden Bauteile des Herstellers (ScreenTronic/CONTROLtronic) verwendet werden. Die Anschlussmöglichkeit an verschiedene Signalgeber, Automatik oder Integration in eine Haustechnik-Steuerung ist gegeben.

Technische Angaben

INFRAREFLECT® Standardaufbau

Scheibenzwischenraum:	mind. 20 mm*)
große Abmessungen:	mind. 27 mm oder 32 mm**)
Glasdicken:	mind. 6 mm Außenscheibe aus DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas, Innenscheibe nach Erfordernis
Elementdicke:	mind. 32 mm, Breiten ab 1200 mm mind. 39 mm oder 44 mm

*) Systeme für 16 mm SZR SL16C und 16S sind in Vorbereitung.
**) Ein thermisch verbesserter Abstandhalter für 29 mm SZR ist in Vorbereitung.

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 INFRASELECT® – Dimmbares Glas

Im Gegensatz zu den herkömmlichen, beschichteten INFRASTOP®-Sonnenschutzgläsern mit statischen, unveränderbaren Licht- und energetischen Eigenschaften ist INFRASELECT® ein regel- bzw. dimmbares Sonnenschutzglas.

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

Jede INFRASELECT®-Scheibe ist über eine elektrische Zuleitung mit einem Steuergerät verbunden. Über Gruppensteuerungen können einzelne Büros oder Fassaden gleichzeitig eingestellt werden. Eine moderne Schnittstelle in der Gruppensteuerung ermöglicht die automatische Steuerung mittels Lichtsensor oder stufenlos über ein Bussystem der Gebäudeleittechnik. Eine manuelle Steuerung ist ebenfalls möglich.

Auf Knopfdruck lassen sich bis zu 30 Scheiben über ein Bedienelement in fünf Stufen regeln. Wird die Elektronik mit der Gebäudeleittechnik verbunden, ist eine stufenlose Steuerung ganzer Fassaden möglich. Die Elektronik kann darüberhinaus auch mit Lichtsensoren und marktüblichen Wintergartensteuerungen verbunden werden.

Die Lichtdurchlässigkeit beim Zweifach-Aufbau lässt sich von 55 % bis zu 10 % variieren, die Gesamtenergiedurchlässigkeit von 41 % bis 10 %.
Beim Dreifachaufbau liegt die Lichtdurchlässigkeit je nach Einstellung zwischen 51 % und 9 % und die Gesamtenergiedurchlässigkeit zwischen 36 % bis 8 %.

Der Färbungsprozess dauert bei einer Scheibengröße von 100 cm x 100 cm maximal 20 Minuten. Er verläuft kontinuierlich, lautlos und für die Raumnutzer kaum wahrnehmbar.

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

Der gute U_g-Wert der Verglasung wird durch eine Kombination mit THERMOPLUS® S3-Beschichtung und Argonfüllung erzielt. (U_g-Werte, siehe THERMOPLUS® Kapitel 1).

INFRASELECT®-Scheiben können in einer Größe von 1,35 m x 3,30 m hergestellt werden. Zahlreiche Modellformen sind möglich.

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

Neben dem Standardprodukt INFRASELECT® steht eine leicht dunklere Variante INFRASELECT® smart zur Verfügung, die sich durch eine geringere Licht- und Gesamtenergiedurchlässigkeit auszeichnet.

Technische Daten

Typ	Zustand des elektrochromen Glases	Lichtdurchlässigkeit T_L (%) nach DIN EN 410	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%) nach DIN EN 140	U_g-Wert nach DIN EN 673	Lichtreflexion nach außen R_{La} (%) nach DIN EN 410	UV-Durchlässigkeit T_{UV} (%) nach DIN 410	Dynamische Selektivität T_L (max)/ g (min)
INFRASELECT® **Zweifach-Aufbau**	hell	55	41	1,1	11	3	5,5
	dunkel	10	10	1,1	7	1	
INFRASELECT® III **Dreifach-Aufbau**	hell	51	36	0,5	13	2	6,4
	dunkel	9	8	0,5	7	< 1	

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.

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

3.0 Glasfassaden

3.1	**Fassadenplatten**	**70**
3.1.1	Allgemeine Hinweise	70
3.1.2	DELOGCOLOR®	73
3.1.3	INFRACOLOR® und INFRACLAD®	75
3.1.4	Einbau- und Verglasungshinweise	80
3.2	**Konstruktive Glasfassaden**	**83**
3.2.1	Structural Glazing	83
3.2.2	Punktgehaltene Ganzglasfassaden mit AbZ und Typenstatik	85
3.2.3	Vordachsysteme	86
3.2.4	Pilkington Profilit™-Profilbauglas	88

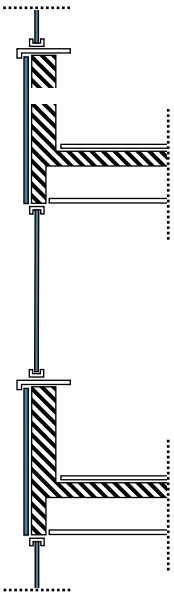
3.1 Fassadenplatten

3.1.1 Allgemeine Hinweise

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

Kaltfassade = hinterlüftete Fassade

Die Kaltfassade ist eine zweischalige Außenwandkonstruktion mit einem belüfteten Zwischenraum.



Die **äußere Schale**, hier die ein- oder 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/-4

DELOGCOLOR®, einscheibige INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten

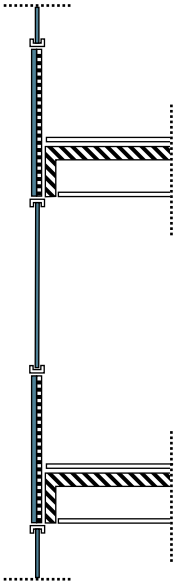
Abstand Fassadenplatte-Wand:	mind. 20 mm
Öffnungsfläche:	zumindest am Gebäudefußpunkt und am Dachrand mit Querschnitten von mind. 50 cm^2 je 1 Meter Wandlänge

Zweischeibige Fassadenplatten

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

Warmfassade = nicht hinterlüftete Fassade

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

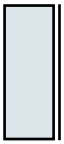


Die Fassadenelemente übernehmen die Funktion des Raumabschlusses, des Witterungsschutzes sowie der thermischen Isolation. Sie sind ebenfalls wie die Fassadenplatten ein architektonisch gestalterisches Element.
INFRACLAD®, INFRACOLOR® und DELOGCOLOR® Fassadenelemente übernehmen keine tragende Funktion!

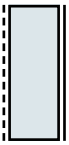
Da in der Warmfassade die kühlende Hinterlüftung fehlt, sind bei doppelscheibigen INFRACLAD® Fassadenplatten die Einschränkungen im Kapitel 3.1.3 zu beachten.

Einscheibige Fassadenplatten (ESG-H)

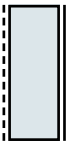
1 DELOGCOLOR® Einscheiben-Sicherheitsglas:
Die Rückseite ist vollflächig einfarbig emailliert.



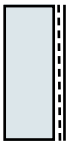
2 DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ
Die Ausführung von DELOGCOLOR® mit der selbstreinigenden Beschichtung Pilkington Activ auf der Witterungsseite ist möglich. Weitere Hinweise zum Selbstreinigungseffekt im Kapitel 6.4.



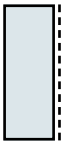
3 Reflektierende Fassadenplatten:
INFRACOLOR® E050, E070:
Die Witterungsseite ist mit einem Metalloxid beschichtet. Die Rückseite ist emailliert.



4 INFRACOLOR® E040:
Die der Witterung abgewandte Seite besitzt eine reflektierende Metalloxidbeschichtung und ein Email.

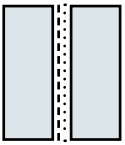


5 INFRACLAD® E120, E130, E140, E200:
Die reflektierende Beschichtung liegt auf der Rückseite (Pos. 2). Bei INFRACLAD® A120, A130, A140 und A200 befindet sich eine zusätzliche selbstreinigende Beschichtung auf Pos. 1. Bei INFRACLAD® Design E120, E130, E140 und E200 ist die Rückseite zusätzlich teilflächig mit einem Email-Siebdruck versehen.



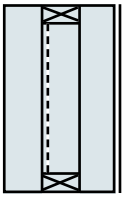
Einscheibige Fassadenplatten (Verbundglas)

7 INFRACLAD® L120, L130, L140 und L200:
Zwischenbeschichtetes Verbundglas aus Float.



8 Beschichtung - - - - - - - - - - -
Emaillierung ———————
Folie ·····

Zweischeibige Fassadenplatten (ESG-H)
INFRACLAD® Fassadenplatten im Isolierglas-Aufbau (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 einer Emaillierung versehen sind. Eine Vielzahl von Farben und Grautöne aus der Standard-Farbpalette sowie viele der RAL-Farben stehen zur ganzflächigen Emaillierung von DELOGCOLOR® zur Auswahl. Andere Zwischentöne und Sonderfarben in Anlehnung an andere Farbsysteme sind auf Anfrage möglich. Nicht lieferbar sind Leuchtfarben, Lila/Violett- und Metallic-Farbtöne.

DELOGCOLOR® RC sind Einscheiben-Sicherheitsgläser, die auf der Rückseite mit Keramikfarben vollflächig bedruckt sind. Die Standarddicken sind 6 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. Zu DELOGCOLOR® anderer Herstellungsverfahren kann es Farbabweichungen geben.

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

DELOGCOLOR® kann zusätzlich auch mit der selbstreinigenden Beschichtung Pilkington Activ auf der Witterungsseite versehen werden.
(Weitere Hinweise in Kapitel 6.4).

DELOGCOLOR® Fassadenplatten – Maße und Toleranzen

Produktname	Glasdicke (mm)	Dicken-toleranz (mm)	Maximale Abmessung [3] (cm²)
DELOGCOLOR®	6	± 0,2	200 x 450
	8, 10, 12, 15 [1]	± 0,3	
DELOGCOLOR® RC	6	± 0,2	240 x 400
	8, 10 [2]	± 0,3	240 x 480

[1] nicht auf Optiwhite möglich
Minimalabmessung 20 cm x 30 cm

[2] 5 mm bis 19 mm auf Anfrage

[3] Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten. Sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen.
Abmessungstoleranzen siehe DELODUR®-Kapitel 6.6

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

INFRACLAD® einscheibig

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

Zum INFRASTOP® Silber 50/30, Blau 50/27, Brillant 50/25 und Brillant 30/17 mit zusätzlicher Pilkington Activ Beschichtung gibt es die farbangepassten Fassadenplatten INFRACLAD® A120, A130, A200 und A140, ebenfalls mit selbstreinigender Beschichtung auf der Witterungsseite.

INFRACLAD® Design

Eine zusätzliche Gestaltungsmöglichkeit bietet die Kombination der einscheibigen INFRACLAD® Fassadenplatten E120, E130, E200 und E140 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 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 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 Isolierglas-Aufbau, 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-Isolierglas-Aufbauten sind für diesen Fall 8(6)6 bzw. 10(6)8.

INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten:
Maße und Toleranzen

Einscheibige INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten

Produktname	Glasdicke (mm)	Dickentoleranz (mm)	Max. Abm. (cm^2)
INFRACOLOR®	8 (10) auf Anfrage	± 0,3	200 x 450[1)]
INFRACLAD®	8 10		250 x 450[1)]

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

INFRACOLOR®-Fassadenplatten werden standardmäßig mit feingeschliffener Kantenbearbeitung geliefert.

Zweischeibige INFRACLAD® Fassadenplatten

Scheibenzwischenraum in mm	Dickentoleranz in mm	Max. Abmessung in cm^2
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.

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

Einscheibige INFRACLAD®- und INFRACOLOR® Fassadenplatten

INFRACLAD®		INFRACLAD® mit Pilkington Activ		INFRACOLOR®	
Typ	**R_L (%)**	**Typ**	**R_L (%)**	**Typ**	**R_L (%)**
E120, L120	35	**A120**	37	**E040**	22
E130, L130	19	**A130**	24	**E050**	29
E140, L140	28	**A140**	29	**E070**	30
E200, L200	19	**A200**	24		

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®		geeignet für Kalt- und Warmfassade	
		zweischeibig 6 mm und 8 mm SZR	einscheibig
Blau	**50/27**	D460	E130/L130
	45/25[III)]	D460	E130/L130
Brillant	**70/35**	D520	E200[1)]/L200[1)]
	66/33	D440	E200[1)]/L200[1)], E040
	63/34[III)]	D520	E200[1)]/L200[1)]
	60/31	D530	E200[1)]/L200[1)]
	59/32[III)]	D440	E200[1)]/L200[1)], E040
	54/30	D530	E200[1)]/L200[1)]
	50/25	D450	E200/L200, E050
	45/24[III)]	D450	E200/L200, E050
	30/17	D470	E140/L140, E070
	27/16[III)]	D470	E140/L140, E070
Neutral	**70/40**	D500	E200[1)]/L200[1)]
	63/39[III)]	D500	E200[1)]/L200[1)]
Silber	**50/30**	D490	E120, L120
	45/28[III)]	D490	E120, L120

[1)] Farbliche Anpassung an den INFRASTOP® Typ, jedoch unterschiedlicher Reflexionsgrad und Farbtönung möglich.

[III)] Klimaschutzglas

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

Kombinationsmöglichkeiten von Isoliergläsern und abgestimmten Fassadenplatten mit Selbstreinigungsfunktion Pilkington Activ.

Typ		geeignet für Kaltfassade		geeignet für Warmfassade	
		zweischeibig, 6+8 mm SZR	einscheibig	zweischeibig, 6 mm SZR	einscheibig
INFRASTOP® Activ					
Blau	**50/27**	–	A130	–	A130
Brillant	**50/25**	–	A200	–	A200
	30/17	–	A140	–	A140
Neutral	**70/40**	–	DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ	–	DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ
Silber	**50/30**	–	A120	–	A120
INFRASTOP® III Activ					
Blau	**45/25**	–	A130	–	A130
Brillant	**45/24**	–	A200	–	A200
	27/16	–	A140	–	A140
Neutral	**63/39**	–	DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ	–	DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ
Silber	**45/28**	–	A120	–	A120

Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute Gleichheit in der Außenansicht nicht immer möglich. Das gilt insbesondere für Nachbestellungen.
[1)] Farbliche Anpassung an den INFRASTOP®-Typ, jedoch unterschiedlicher Reflexionsgrad und Farbtönung möglich.

3.1.4 Einbau- und Verglasungshinweise

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

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

Kantenbearbeitung
Normalerweise werden die Scheiben mit gesäumten Kanten geliefert. Freistehende Kanten müssen mindestens feingeschliffen sein, worauf in der Bestellung hinzuweisen ist.
Die INFRACLAD® Verbundfassadenplatten werden mit polierten Kanten 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
- ein einheitliches optisches Erscheinungsbild ganz mit Glas und
- Flächenbündigkeit ohne vorstehende Rahmenteile.

Unterschieden werden dabei

- geklebte Verglasungen (SSG = Structural Sealant Glazing) mit allseitiger Verklebung des Glases auf einen Trägerrahmen, wobei die Verklebung in erster Linie die auftretenden Windsoglasten aufnehmen soll. Das Eigengewicht ist in jedem Fall durch die Klotzung aufzufangen.
  In Deutschland ist diese Ausführungsform nur erlaubt, wenn für das System eine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall vorliegt. Bei den meisten Konstruktionen sowie bei allen Anwendungen über 8 m Einbauhöhe muss eine zusätzliche mechanische Sicherung der Scheiben vorgenommen werden. Je nach Ausführungsform ist eine Sonderkantenbearbeitung am Glas notwendig.

- mechanisch gehaltene Glaselemente, bei denen das Glas durch Teller, Klammern, Verschraubungen o. ä. gehalten wird. Gegebenenfalls ist für derartige Systeme eine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall notwendig. (s. auch Kapitel 3.2.2).

Sondergläser für die Ganzglas-Fassadentechnik
Prinzipiell eignen sich alle Einfachgläser aus DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas sowie INFRASTOP® Isoliergläser mit UV-beständigem Silikon-Randverbund. Dabei ist zu beachten, dass die Beschichtung vor dem geklebten Randverbundsystem endet; dies macht sich ggf. beim optischen Erscheinungsbild von außen bemerkbar.
Soll eine tragende Verklebung auf einer emaillierten Fassadenplatte oder einer teilbedruckten Scheibe hergestellt werden, so empfehlen wir, diese nach den Bestimmungen der allgemein baufsichtlichen Zulassung Nr. Z-70.1-75 zur Verklebung mit dem Klebstoff DC 993 der Dow Corning GmbH auszuführen.

3.0 Glasfassaden

Die Anforderungen der Zulassung 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® 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 Zulassungsnummer Z-70.1-75 hinzuweisen.

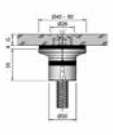
Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information Fassadenplatten und siebbedrucktes DELODUR® für SG-Systeme.

3.2.2 Punktgehaltene Ganzglasfassaden mit AbZ und Typenstatik

Mit Punkthaltern lassen sich rahmenlose Ganzglasfassaden als hinterlüftete Außenwandbekleidungen oder raumabschließende Vertikalverglasungen realisieren. Dabei erfolgt die Befestigung der Gläser an der bauseitigen Unterkonstruktion mit hochwertigen Edelstahl-Punkthaltern von Glassline. Die Punkthalter verfügen über europäisch technische und allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen und Prüfzeugnisse (ETA 08/0284, Z-70.2-99, Z-70.2-100, absturzsichernd AbP 2015-09-4535-01) und geprüfte Glastypenstatiken.

Als Glasarten kommen zur Anwendung: 8 mm bis 15 mm DELODUR®-H ESG-H oder 13,5 mm bis 25,5 mm SIGLA® aus DELODUR®(-H) ESG(-H) und 1,52 mm PVB-Folie.

Tellerhalter



Senkkopfhalter, bündig zur Glasoberfläche

Die Scheibenbefestigung erfolgt je nach Abmessung über vier oder sechs Lochbohrungen. Auf Wunsch können die Gläser auch mit einem keramischen Siebdruck auf einer Oberfläche versehen werden. Kombinationen mit SIGLA® Motiv sind ebenfalls möglich.

Kostenaufwändige statische Berechnungen und Bauteilversuche können entfallen, da beim Beschlagshersteller Glassline geprüfte Glastypenstatiken vorliegen. Die folgende Tabelle zeigt eine kleine Auswahl möglicher Glasabmessungen (nicht-absturzsichernd, Breiten-/Höhenmaß bzw. a/b kann getauscht werden, bei geringeren Windlasten sind größere Abmessungen möglich, Glasneigung bis ±10° gegen die Vertikale, weitere Lösungen – auch absturzsichernd – im Planungshandbuch „Punkthaltesysteme“).

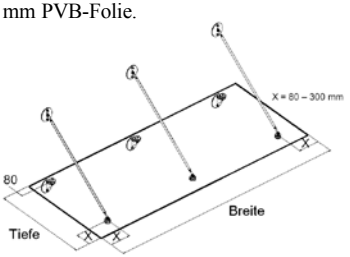
Glasmaße Breite x Höhe mm	Maximale Windlast kN/m²	Glasart und -dicke	mm	Bohrlöcher a x b Anzahl
2450 x 2450	0,55	DELODUR®-H	10	2 x 2
2850 x 2800			12	
3000 x 3550	0,80		15	2 x 3
2550 x 2550	0,55	SIGLA® aus DELODUR®(-H)	17,5	2 x 2
3000 x 3050			21,5	
2950 x 3500	1,10		25,5	2 x 3

Weitere technische Informationen unter www.glassline.de

3.2.3 Vordachsysteme

3.2.3.1 CANOPY CLASSIC

Das Vordachsystem CANOPY CLASSIC ist eine filigrane Glas-Stahl-Konstruktion, die hohen ästhetischen Ansprüchen gerecht wird. Die Befestigung der Gläser erfolgt mit hochwertigen Edelstahl-Punkttellerhaltern von Glassline. Das System ist allgemein bauaufsichtlich zugelassen (Z-70.3-139). Als Glasarten kommen zur Anwendung: 17,5 mm oder 21,5 mm SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas aus teilvorgespanntem Glas nach DIN EN 1863 und 1.52 mm PVB-Folie.



Die Befestigung der Gläser erfolgt je nach Breite über vier, sechs oder acht Lochbohrungen. Die Scheiben können sowohl rechteckig sein als auch mit bogenförmiger Vorderkante ausgeführt werden. Auf Wunsch können die Gläser auch mit einem keramischen Siebdruck auf einer Oberfläche versehen werden.

Kostenaufwändige statische Berechnungen und Bauteilversuche können entfallen, da beim Beschlagshersteller Glassline geprüfte Typenstatiken vorliegen. Die folgende Tabelle zeigt die größtmöglichen Abmessungen.

Maximale Glasmaße Breite[1] x Tiefe[2] mm	Maximale Flächenlast[3] kN/m²	Glasart und -dicke	mm	Bohrlöcher a[1] x b[2] Anzahl
2000 x 980	0,80	SIGLADUR®	17,5	2 x 2
2800 x 1180	0,90			3 x 2
3900 x 1180	0,90			4 x 2
2300 x 1280	1,30	SIGLADUR®	21,5	2 x 2
3200 x 1460	0,85			3 x 2
4500 x 1460	0,85			4 x 2

[1]parallel z. Fass.; [2]senkrecht z. Fass., [3]aus Winddruck u. Schnee

Bei Verringerung der Abmessungen sind höhere Flächenlasten zulässig. Die Neigung der Gläser darf maximal ±20° zur Waagerechten betragen.

Weitere technische Informationen unter www.glassline.de

3.2.3.2 CANOPY CLOUD

Das völlig freitragende Vordachsystem CANOPY CLOUD definiert Transparenz bei Ganzglasvordächern völlig neu. Filigrane Profilsysteme bei maximaler Ausladung garantieren einen uneingeschränkten Blick.

Alle Systemkomponenten von CANOPY CLOUD sind statisch berechnet.

Vorteile
- Ausladungen bis zu 1900 mm
- maximale Glasbreiten bis zu 5690 mm
- unvergleichliche Transparenz (Ganzglas-Vordach)
- nur einseitig-linear gelagert
- völlig freitragend, ohne Stützen oder Abspannungen
- einfache Montage

Geprüfte Sicherheit
- für Schneelasten bis zu 4 kN
- Profil und Verglasung sind statisch berechnet

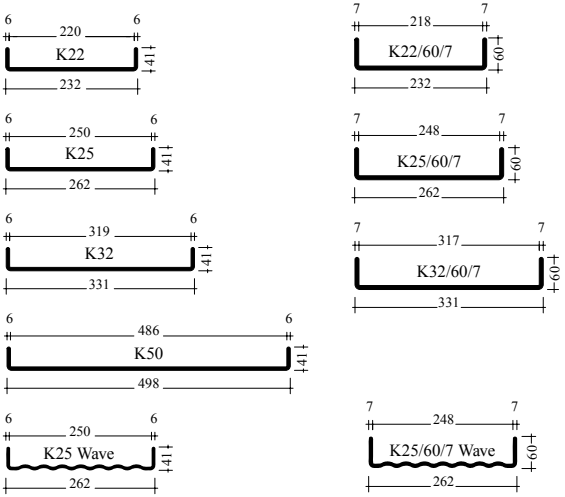
Lagerprogramm (Maße in mm)
1400 x 900
1600 x 1100, 2000 x 1100, 2400 x 1100
2400 x 1300, 2800 x 1300
Darüber hinaus sind individuelle Maßanfertigungen möglich.

Weitere technische Informationen unter www.glassline.de

3.2.4 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*	Standard – low-e plus – low-e plus	0,92	51	53	bis 57

* 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.

Weitere Informationen:

NSG GROUP

Bauglasindustrie GmbH
Hüttenstraße 33 66839 Schmelz
Telefon 06887 303-0 Telefax 06887 303-45
E-Mail profilbauglas@nsg.com
www.pilkington.de/profilit

Das Pilkington Profilit™-Lieferprogramm

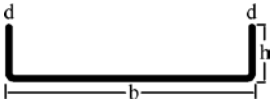
Das Pilkington Profilit™-Lieferprogramm besteht aus 5 Profiltypen mit Glasdicke 6 mm und Flanschhöhe 41 mm (Typen K22, K25, K32, K50, K25 Wave) sowie aus 4 Profiltypen mit Glasdicke 7 mm und Flanschhöhe 60 mm (Typen K22/60/7, K25/60/7, K32/60/7, K25/60/7 Wave). Die Profile sind auch mit Drahteinlage erhältlich.

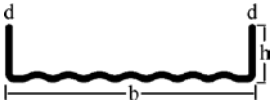
Durch die Abstufungen der Breite, Flanschhöhe und Glasdicke stehen für nahezu jede Anwendung passende Profile zur Verfügung.

Neben den angegebenen Maximallängen sind ab 100 cm alle genau durch 25 cm teilbaren Längen als Lagermaß, sowie beliebige Längen als Festmaß lieferbar.

Physikalische Eigenschaften und Maßangaben

Querschnitt:





Maße b, h, d siehe folgende Tabelle

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.

Pilkington Profilit™-Typen	K22	K25	K32	K50	K25 Wave	K22/60/7	K25/60/7	K32/60/7	K25/60/7 Wave
Maßangaben									
Breite b (mm)	232	262	331	498	262	232	262	331	262
Flanschhöhe h (mm)	41	41	41	41	41	60	60	60	60
Glasdicke d (mm)	6	6	6	6	6	7	7	7	7
Gewicht (einschalig) kg/m²	19,5	19	18,2	17	19	25,5	24,5	22,5	24,5
max. Lieferlänge Lmax (mm) (nicht max. Einbaulänge)	6000	6000	6000	5000	6000	7000	7000	7000	7000
Pilkington Profilit™ mit Draht, Ornament 504									
Anzahl der Längsdrähte	7	8	10	16	8	7	8	10	8
mit 16 Längsdrähten (Drahtnetzfunktion) *	–	●	–	–	–	–	●	–	–
8+2 Längsdrähte *	–	–	–	–	–	–	❍	–	–
Pilkington Profilit™ Funktionsgläser, Ornament 504									
Plus 1,7 (Wärmedämmglas)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Plus 1,7 Draht (Wärmedämmglas)	❍	●	●	❍	●	●	●	●	●
low-e plus (neu)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
low-e plus Draht (neu)	❍	●	●	❍	●	●	●	●	●
Antisol (Sonnenschutzglas)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Antisol Draht (Sonnenschutzglas)	❍	●	●	❍	●	●	●	●	●

● Standardproduktion ❍ optionale Produktion * mit Beschichtung erhältlich (Amethyst, Antisol, Plus 1,7)

Pilkington Profilit™ Typen	K22	K25	K32	K50	K25 Wave	K22/60/7	K25/60/7	K32/60/7	K25/60/7/ Wave
Pilkington Profilit™ Farben / Ornamente / Design									
Amethyst	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Amethyst Draht	○	●	●	○	●	●	●	●	●
Klar (ohne Ornament) *	–	●	-	○	–	○	●	–	–
Klar Draht (ohne Ornament) *	–	●	-	–	–	○	●	–	–
Micro *	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Micro Draht *	○	●	●	○	●	●	●	●	●
Macro *	○	●	–	–	–	○	●	–	–
Slim Line *	○	●	–	–	–	○	●	–	–
E1	–	○	–	○	–	–	○	–	–
Opal □ / Custom made Opal □	●	●	●	●	●	●	●	●	●
OW (eisenoxidarm) *	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Pilkington Profilit™ thermisch vorgespannt									
Pilkington Profilit™ T □,* thermisch vorgespannt, mit oder ohne Heat-Soak-Test	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pilkington Profilit™ T Color □,◆ thermisch vorgespannt und farbig emailliert, mit oder ohne Heat-Soak-Test	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Standardproduktion
○ optionale Produktion

* mit Beschichtung erhältlich (Amethyst, Antisol, Plus 1,7)
□ ohne CE-Kennzeichnung

◆ T Color Design
T Color Design Decor

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

Wind-belastung 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

Wind-belastung 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.

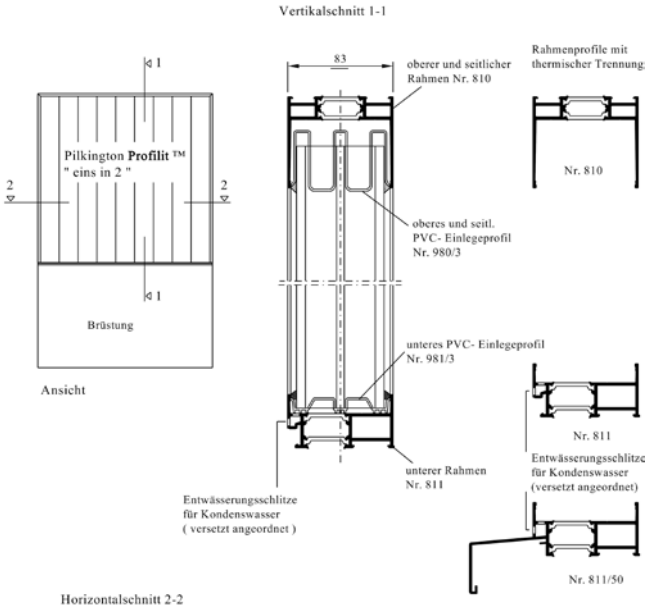
Für weitere Anwendungen wie z.B. Horizonalverglasung, nicht versiegelte Pilkington Profilit™-Glasbahnen und geneigte Verglasungen bis max. 10°, sowie in Zweifelsfällen wenden Sie sich bitte an die Anwendungstechnik.

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“

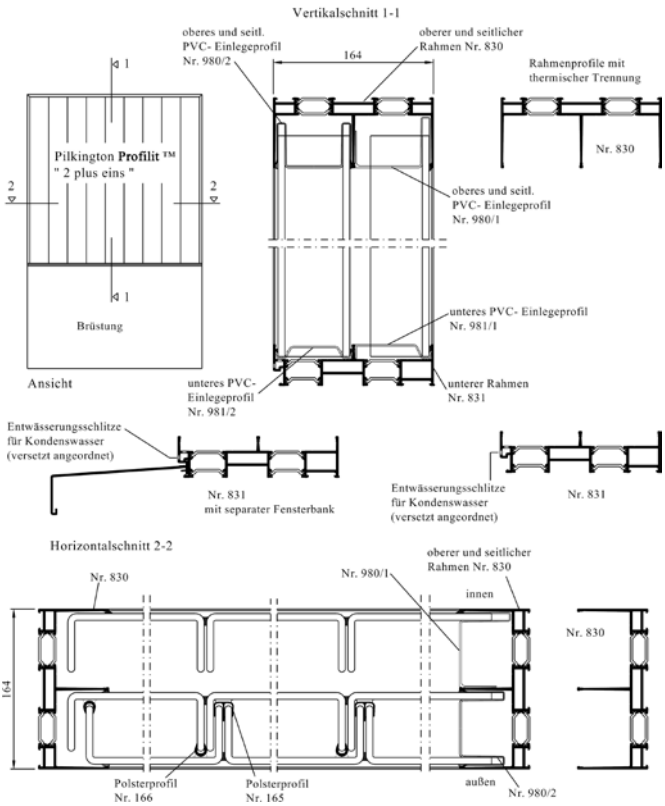


Pilkington Profilit™ System „2 plus eins“

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 unter www.pilkington.de/profilit

Pilkington Profilit™ „2 plus eins“



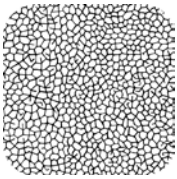
Pilkington Profilit™ T Color Design und T Color Design Decor

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.

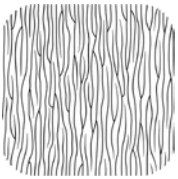
Dabei kann die Gestaltung sowohl lediglich eine Einzelscheibe umfassen, als auch über mehrere Glasbahnen hinweg appliziert und eingebrannt werden. So sind die Profilbaugläser nicht mehr nur architektonisches Stilmittel für lichtdurchflutete Fassaden- oder Industrieverglasungen, sondern wahre Designelemente,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

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



Surrounded

Sumi



Marée

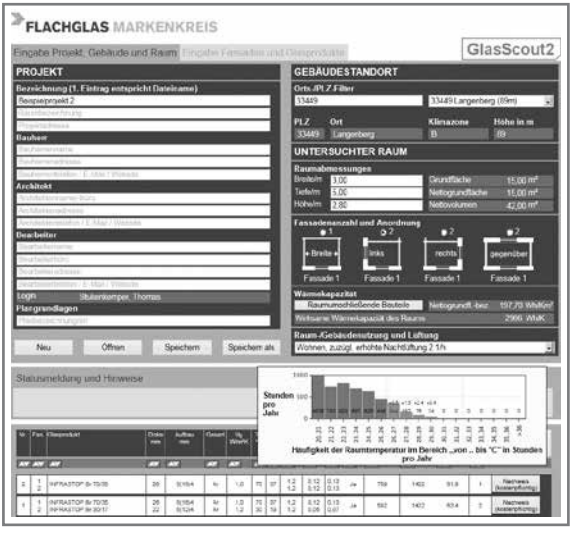
Caché

Allée

Close

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

Weiterführende technische Informationen mit vielen Designbeispielen unter www.pilkington.de/profilit



GlasScout

Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes leicht gemacht

Unser übersichtliches und einfach zu bedienendes Online-Simulationstool hilft Planern, die optimale Verglasung zur Realisierung ihrer Glasarchitektur zu finden. Und Fachingenieure können den notwendigen rechnerischen Nachweis gem. DIN 4108-2 leicht erstellen.

www.glasscout.info

FLACHGLAS
MARKENKREIS

4.0 Gläser für den Schallschutz

4.1	**Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern**	**102**
4.1.1	Schalldämm-Verbundsicherheitsglas Optiphon	102
4.1.2	Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern	104
4.1.3	Schalldämmung von Profilbauglas	104
4.2	**PHONSTOP® Schallschutz-Isolierglas**	**105**
4.2.1	Schalldämm-Maße	105
4.2.2	Technische Daten PHONSTOP® und PHONSTOP® III	107
4.2.3	Kombinationsmöglichkeiten	110
4.2.4	U_g- und R_W-Werte für INFRASTOP®-PHONSTOP® Kombinationen	111
4.2.5	U_g- und R_W-Werte für THERMOPLUS®-PHONSTOP® Kombinationen	114
4.2.6	Schalldämmspektren PHONSTOP® und PHONSTOP® III	116

4.1 Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern

4.1.1 Schalldämm-Verbundsicherheitsglas Optiphon

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.

Optiphon L sind die Gläser mit der herkömmlichen Schalldämmfolie. Diese wird allerdings nur noch in den Dicken 0,76 mm bzw. 1,52 mm verarbeitet.

Die Schalldämmgläser Optiphon (ohne Zusatz-Bezeichnung „L“) werden mit einer neuen Folie in einer Dicke von 0,76 mm hergestellt.

Optiphon und Optiphon L Verbund-Sicherheitsgläser können im Geltungsbereich der DIN 18008-2 (Linienförmig gelagerte Verglasungen) und der DIN 18008-4 (Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen) verwendet werden. Der einzelne Anwendungsfall ist zu prüfen.

Das Deutsche Institut für Bautechnik hat mit der Bauaufsichtlichen Zulassung Z-70.3-89 vom 13. Dezember 2012 die Verwendbarkeit von Optiphon L Schalldämmverbundglas für Anwendungen zugelassen, die bislang nur mit Verbund-Sicherheitsglas ausgeführt werden durften.

Die Tabelle B.1 der DIN 18008-4 mit den linienförmig gelagerten Verglasungen mit nachgewiesener Stoßsicherheit (s. Kapitel 8.4.2) darf auch für Optiphon und Optiphon L verwendet werden.

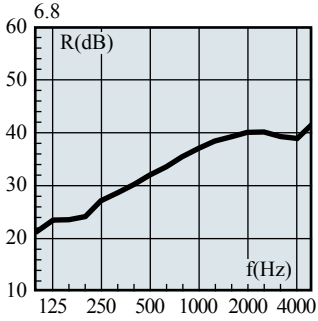
Im Überkopfbereich gibt es für Optiphon L eine Einschränkung auf ein Maximalmaß von 1,25 m x 2,50 m.

Optiphon Schalldämm-VSG	Dicke (mm)	Folien-dicke (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

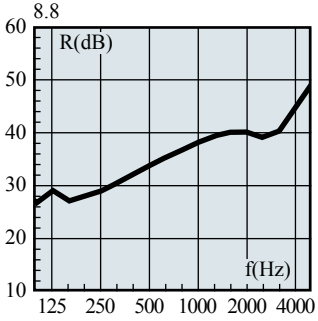
Minimale Abmessung: 24 cm x 24 cm
Maximale Abmessung: 321cm x 600 cm

Für das Verhalten der Optiphon Scheiben im Randbereich gelten die Aussagen wie für herkömmliche SIGLA®-Scheiben (s. Kapitel 6.8)

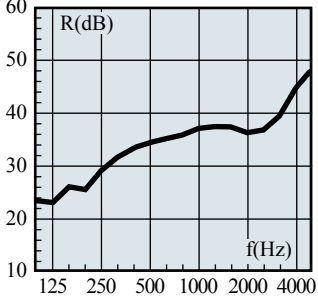
6.8



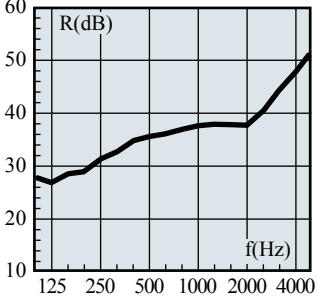
8.8



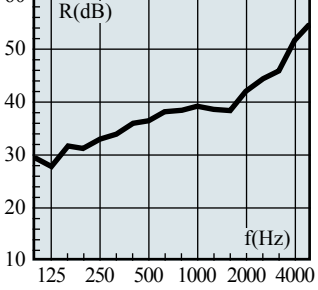
8.8 L



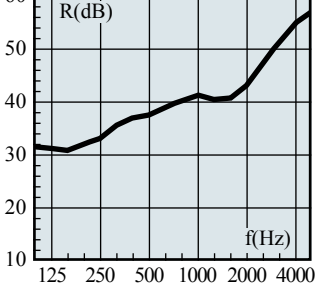
10.8 L



12.8 L



16.8



4.1.2 Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern

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

Typ	Widerstandsklasse nach DIN EN 356	Gesamtdicke (mm)	R_w (dB)	C (dB)	C_{tr} (dB)
Floatglas	-	4	29	-2	-3
		5	30	-1	-2
		6	31	-2	-3
		8	32	-2	-3
		10	33	-2	-3
		12	34	0	-2
SIGLA®	s. Kapitel ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas	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*)	28 ±1	44	0	-3

minimale Abmessung: 24 cm x 24 cm (20 x 30 cm² bei ALLSTOP® PHON)
maximale Abmessung: 321 cm x 600 cm (280 x 600 cm² bei ALLSTOP® PHON)

*) 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® Zweischeiben-Isoliergläser als auch PHONSTOP® III – KlimaschutzGläser im 3-fach Aufbau.

Stark asymmetrische Glasdicken, ein geeigneter Scheibenzwischenraum und der Einsatz von Optiphon-Verbundsicherheitsgläsern 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 dem Markennamen nachgestellte 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 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 717-1 bewertet.

Spektrumanpassungswerte C; C_{tr}

Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Normen gibt es neben der Einzahlangabe des bewerteten Schalldämm-Maßes sogenannte Spektrum-Anpassungswerte „C“, die in der Norm DIN EN ISO 717-1 definiert sind. Hierbei berücksichtigen die Korrekturwerte bestimmte Standardlärm-situationen und passen das bewertete Schalldämm-Maß an die jeweilig vorherrschende Außengeräuschquelle an. Die C-Werte berücksichtigen hierbei das subjektive Empfinden des Nutzers. Die aktuellen Prüfzeugnisse weisen bereits heute diese Korrekturwerte aus.

Der Korrekturwert „C“ berücksichtigt:
- Autobahnverkehr
- Schienenverkehr mit mittlerer und hoher Geschwindigkeit
- Düsenflugzeug in geringerem Abstand
- Betriebe, die überwiegend mittel- und hochfrequenten Lärm abstrahlen

Der Korrekturwert „C_{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 amtliches Schalldämm-Prüfzeugnis (Baumusterprüfung) nach DIN 52210-3, DIN EN 20140-3, DIN EN ISO 140-3 bzw. DIN EN ISO 10140-2 (letztere hat die vorgenannten Normen ersetzt). 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® und PHONSTOP® III

Typ TH S3	R_w (dB)	C (dB)	C_{tr} (dB)	C 100-5000 (dB)	C_{tr} 100-5000 (dB)	Aufbau [1] (mm)	Gesamtdicke (mm)	Gewicht (kg/m²)	U_g [2]/(W/m²K) TH S3 DIN EN 673	Absturz-sicherung[3]
PHONSTOP® mit Argonfüllung										
28/37	37	-2	-5	-1	-5	8 (16) 4	28	30	1,1	–
29/39 LN[4]	39	-3	-7	-2	-7	4 (16) 8.8	29	31	1,1	++
32/40	40	-2	-5	-1	-5	10 (16) 6	32	40	1,1	–
30/40 V	40	-2	-6	-1	-6	8 VSG[6] (16) 6 VSG[6]	31	37	1,1	+
29/40 LN[4]	40	-2	-6	-1	-6	6 (16) 6.8	29	31	1,1	–
36/42 V	42	-1	-4	0	-4	12 VSG[6] (16) 8 VSG[6]	37	52	1,1	+
31/42 LN[4]	42	-3	-7	-2	-7	8 (16) 6.8	31	36	1,1	–
37/43 LN	43	-2	-6	-1	-6	8 (16) 12.8	37	51	1,1	++
35/44 LN[4]	44	-2	-6	-1	-6	10 (16) 8.8	35	46	1,1	++
39/45 L[5]	45	-2	-6	-1	-6	10 (16) 12.8 L	39	56	1,1	++
39/48 L[5]	48	-2	-7	-1	-7	12.8 L (16) 9.5 L	39	52	1,1	+
44/51 LN[4]	51	-2	-6	-1	-6	14.8[7] (16) 12.8	44	67	1,1	++
46/51 LN[4]	51	-1	-6	0	-6	16.8 (16) 12.8	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] Ug-Wert für die Kombination mit THERMOPLUS® S3
[3] Kombination mit absturzsichernden Eigenschaften s. Kapitel 4.2.3
[4] LN Aufbau mit Optiphon
[5] L Aufbau mit Optiphon L
[6] SIGLA® mit 0,76 mm Folie;
[7] asymmetrisches Optiphon

Typ TH S3	R_W (dB)	C (dB)	C_{tr} (dB)	C 100-5000 (dB)	C_{tr} 100-5000 (dB)	Aufbau [1] (mm)	Gesamtdicke (mm)	Gewicht (kg/m²)	U_g [1]/(W/m²K) TH S3 DIN EN 673	Absturz-sicherung [3]
PHONSTOP® III mit Argonfüllung										
40/37	37	-2	-7	-1	-7	8 (12) 4 (12) 4	40	40	0,7	–
42/39	39	-2	-5	-1	-5	8 (12) 4 (12) 6	42	45	0,7	–
44/40 V	40	-2	-5	-1	-5	8 VSG[6] (12) 4 (12) 8 VSG[6]	45	52	0,7	+
42/41 V	41	-1	-5	0	-5	8 VSG[6] (12) 4 (12) 6 VSG[6]	43	47	0,7	+
43/42 LN[4]	42	-3	-8	-2	-8	6 (12) 4 (12) 8.8	43	46	0,7	++
47/43 LN[4]	43	-2	-7	-1	-7	6 (14) 4 (14) 8.8	47	46	0,7	++
45/43 LN[4]	43	-2	-7	-1	-7	8 (12) 4 (12) 8.8	45	51	0,7	++
50/44 V	44	-2	-5	-1	-5	8 (12) 6 (12) 12 VSG[6]	50	66	0,7	++
55/46 LN[4]	46	-2	-6	-1	-6	8 (14) 6 (14) 12.8	55	66	0,6	++
50/47 LN[4]	47	-2	-7	-1	-7	10.8[7] (12) 6 (12) 8.8	50	62	0,7	++
52/49 LN[4]	49	-1	-7	0	-7	12.8 (12) 6 (12) 8.8	52	67	0,7	++
56/50 LN[4]	50	-2	-7	-1	-7	12.8 (14) 6 (14) 8.8	56	67	0,6	++
61/52 L[5]	52	-2	-5	-1	-5	17.5 L (14) 5 (12) 11.5 L	61	81	0,7	++

[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] Ug-Wert für die Kombination mit THERMOPLUS® S3

[3] Kombination mit absturzsichernden Eigenschaften s. Kapitel 4.2.3

[4] LN Aufbau mit Optiphon

[5] L Aufbau mit Optiphon L

[6] SIGLA® mit 0,76 mm Folie;

[7] asymmetrisches Optiphon

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

[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] Ug-Wert für die Kombination mit THERMOPLUS® S3

[3] Kombination mit absturzsichernden Eigenschaften s. Kapitel 4.2.3

[4] L Aufbau mit Optiphon L

[5] asymmetrisches Optiphon

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 Optiphon-Scheiben mit Schalldämmfolie s. Hinweis in Kapitel 4.1.1.

Die in der PHONSTOP® Tabelle in der Spalte „Absturzsicherung“ mit einem „+“ gekennzeichneten Aufbauten entsprechen den allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfberichten (abP) der Pilkington Deutschland AG für absturzsichernde Verglasungen. Die abP tragen die Nummern P-2015-3037 und P-2015-3007.

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

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

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

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

4.2.4 U_g- und R_W-Werte für INFRASTOP®-PHONSTOP® Kombinationen

R_w/dB	U_g-Wert in W/m²K berechnet nach DIN EN 673				
	0,5	**0,6**	**0,7**	**1,0**	**1,1**
37			III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 40/37	Brillant 70/35, 66/33, 60/31, 50/25, Silber: 28/37, 26/37 Kr Blau, Brillant, Silber: 24/37 Kr	Blau, Brillant 30/17, Neutral: 28/37, 26/37 Kr Neutral: 24/37 Kr
38	III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 38/38 Kr				
39			III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 42/39 L	Brillant 70/35, 66/33, 60/31, 50/25, Silber: 29/39 LN [1)]	Blau, Brillant 30/17, Neutral: 29/39 LN [1)]
40			III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 44/40 V	Brillant 70/35, 66/33, 60/31, 50/25, Silber: 32/40, 30/40 V, 29/40 NL 30/40 Kr [2)]	Blau, Brillant 30/17, Neutral: 32/40, 30/40 V, 29/40 LN 30/40 Kr [2)]
41			III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 42/41 V		

U_g- und R_W-Werte für INFRASTOP®-PHONSTOP® Kombinationen

R_w/dB	U_g-Wert in W/m²K berechnet nach DIN EN 673				
	0,5	0,6	0,7	1,0	1,1
42	III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 43/42 Kr		III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 43/42 LN	Brillant 70/35, 66/33, 60/31, 50/25, Silber: 36/42 V [1)+2)], 31/42 LN	Blau, Brillant 30/17, Neutral: 36/42 V [1)+2)], 31/42 LN
43		II Blau, Brillant, Neutral, Silber: 47/43 LN	II Blau, Brillant, Neutral, Silber: 45/43 LN	Brillant 70/35, 66/33, 60/31, 50/25, Silber: 37/43 LN	Blau, Brillant 30/17, Neutral: 37/43 LN
44			III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 50/44 V	Brillant 70/35, 66/33, 60/31, 50/25, Silber: 35/44 LN	Blau, Brillant 30/17, Neutral: 35/44 LN
45				Brillant 70/35, 66/33, 60/31, 50/25, Silber: 39/45 L	Blau, Brillant 30/17, Neutral: 39/45 L
46		III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 55/46 LN			
47			III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 50/47 LN		

U_g- und R_W-Werte für INFRASTOP®-PHONSTOP® Kombinationen

R_w/dB	U_g-Wert in W/m²K berechnet nach DIN EN 673				
	0,5	0,6	0,7	1,0	1,1
48	III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 50/48 Kr			Brillant 70/35, 66/33, 60/31, 50/25, Silber: 39/48 L	Blau, Brillant 30/17, Neutral: 39/48 L
49			III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 52/49 LN		
50		III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 56/50 LN			
51				Brillant 70/35, 66/33, 60/31, 50/25,Silber: 44/51 LN[2)], 46/51 LN[2)]	Blau, Brillant, 30/17 Neutral, 44/51 LN[2)], 46/51 LN[2)]
52			III Blau, Brillant, Neutral, Silber: 61/52 L		

III : 3-fach Isolierglas

[1)] Aufbau ggf. umdrehen

[2)] bei Brillant 50/25 und 30/17 ggf. beschichtete Scheibe aus DELODUR®

4.2.5 U_g- und R_w-Werte für THERMOPLUS®-PHONSTOP® Kombinationen

R_w/dB	U_g-Wert in W/m²K berechnet nach DIN EN 673				
	0,4	0,6	0,7	1,0	1,1
37			III S1, S3: 40/37	S1: 28/37, 26/37 Kr, 24/37 Kr	S3: 28/37, 26/37 Kr, 24/37 Kr
38		III S1: 38/38 Kr	III S3: 38/38 Kr		
39			III S1, S3: 42/39	S1: 29/39 LN	S3: 29/39 LN
40			III S1, S3: 44/40 V	S1: 32/40, 30/40 V, 29/40 LN, 30/40 Kr	S3: 32/40, 30/40 V, 29/40 LN, 30/40 Kr
41			III S1, S3: 42/41 V		
42	III S1: 43/42 Kr	III S3: 43/42 Kr	III S1, S3: 43/42 LN	S1 : 36/42 V, 31/42 LN	S3 : 36/42 V, 31/42 LN
43		III S1, S3: 47/43 LN	III S1, S3: 45/43 LN	S1: 37/43 LN	S3: 37/43 LN
44			III S1, S3: 50/44 V	S1: 35/44 LN	S3: 35/44 LN

U_g- und R_W-Werte für THERMOPLUS®-PHONSTOP® Kombinationen

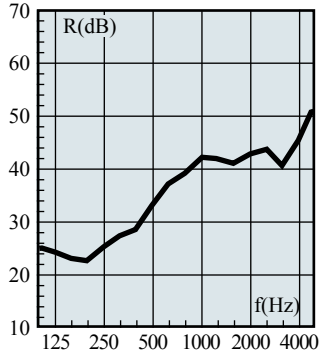
R_w/dB	U_g-Wert in W/m²K berechnet nach DIN EN 673				
	0,4	0,6	0,7	1,0	1,1
45				S1: 39/45 L	S3: 39/45 LN
46		III S1, S3: 55/46 LN			S1, S3: 39/46 LN
47			III S1, S3: 50/47 LN		
48	III S1: 50/48 Kr	III S3: 50/48 Kr		S1: 39/48 L	S3: 39/48 L
49			III S1, S3: 52/49 LN		
50		III S1, S3: 56/50 LN			
51				S1: 44/51 LN, 46/51 LN	S3: 44/51 LN, 46/51 LN
52		III S1: 61/52 L	III S3: 61/52 L		

III : 3-fach Isolierglas

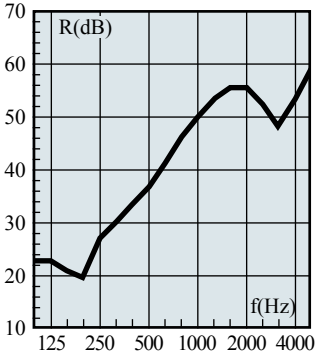
[1] Aufbau ggf. umdrehen

4.2.6 Schalldämmspektren PHONSTOP® und PHONSTOP® III

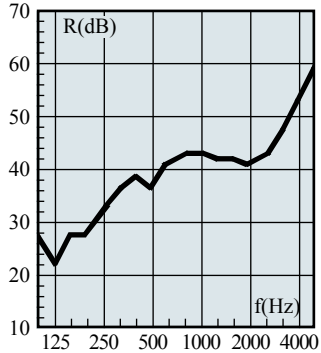
28/37 **2-fach mit Argon**



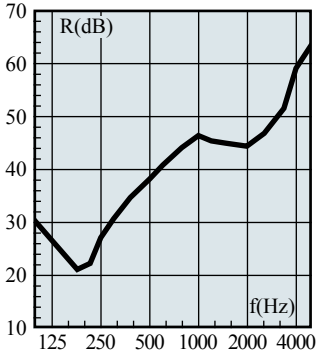
29/39 LN



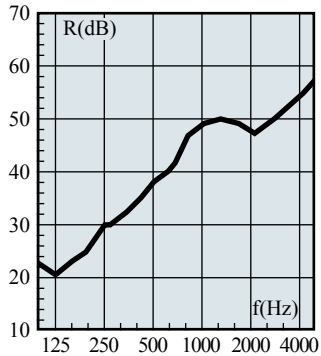
32/40



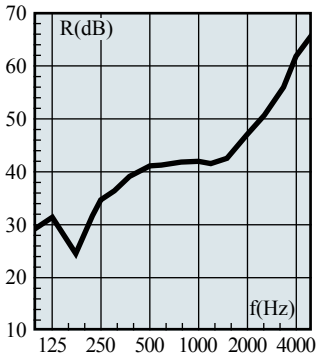
30/40 V



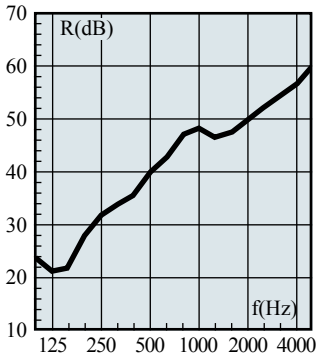
29/40 LN



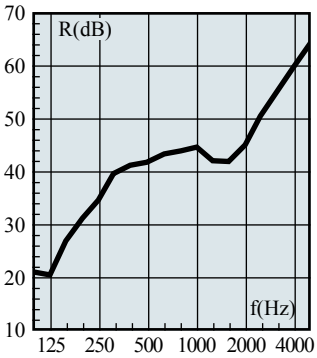
36/42 V



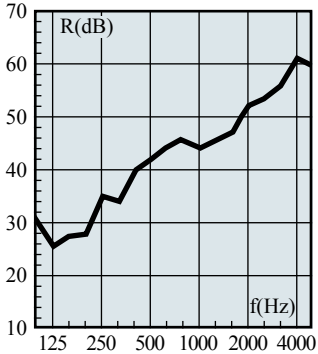
31/42 LN



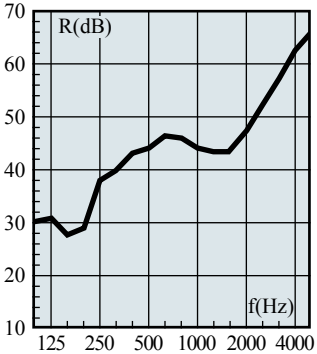
37/43 LN



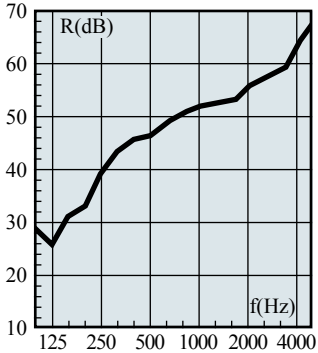
35/44 LN



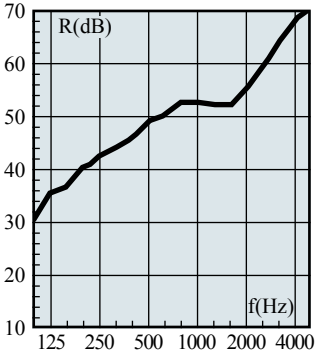
39/45 L



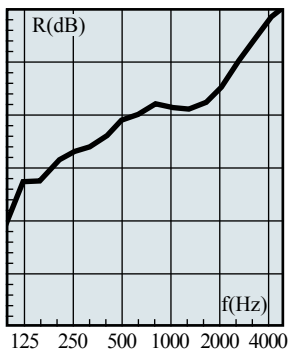
39/48 L



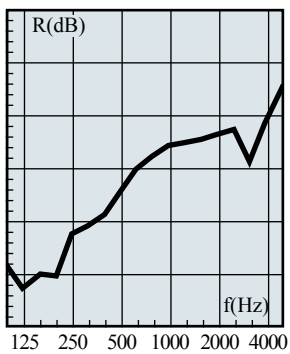
44/51 LN



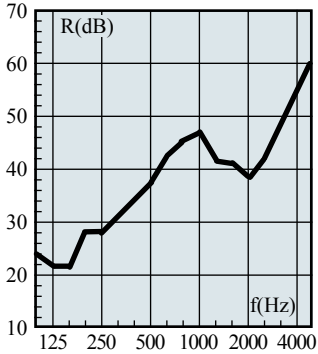
46/51 LN **2-fach mit Argon**



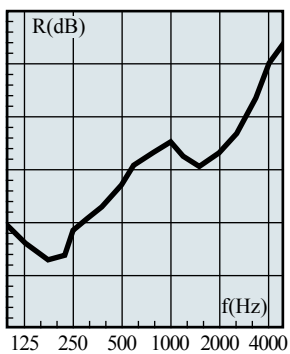
40/37 **3-fach mit Argon**



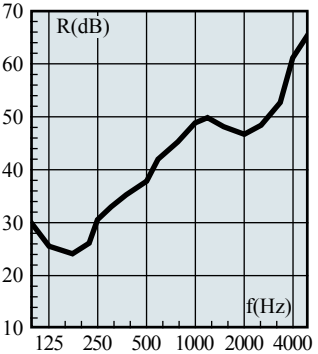
42/39



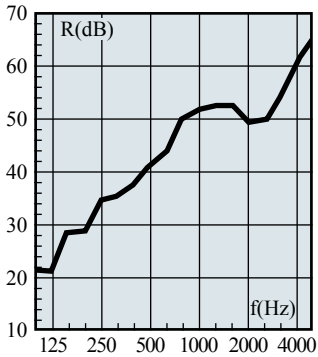
44/40 V



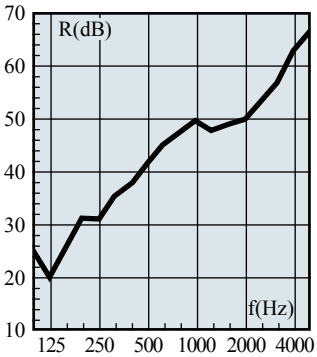
42/41 V



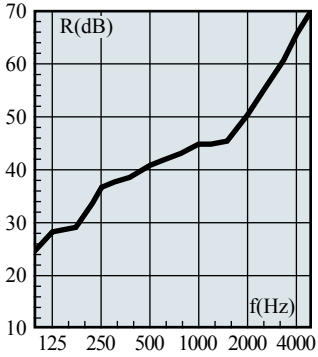
47/43 LN



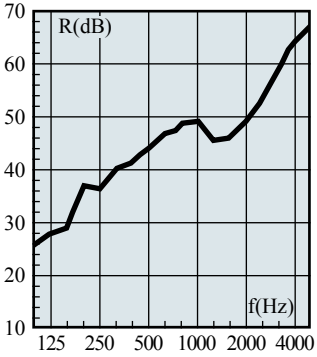
45/43 LN



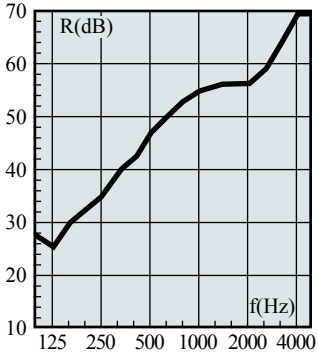
50/44 V



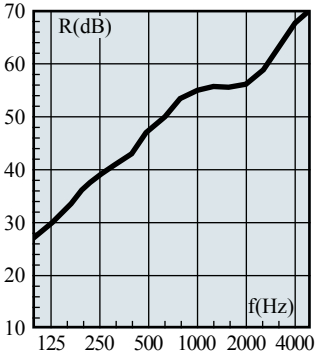
55/46 LN



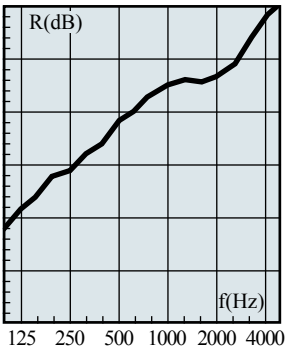
50/47 LN



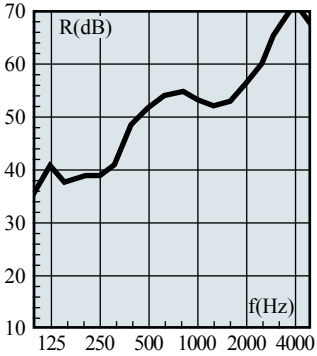
52/49 LN



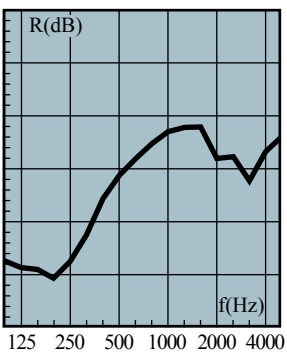
56/50 LN



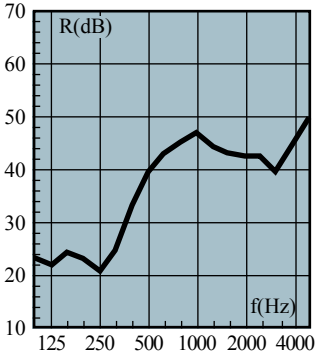
61/52 L



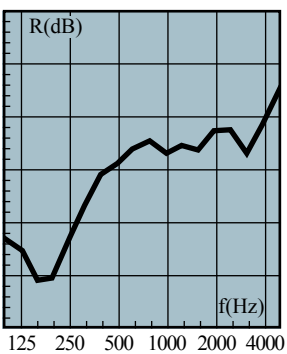
26/37 Kr **2-fach mit Krypton**



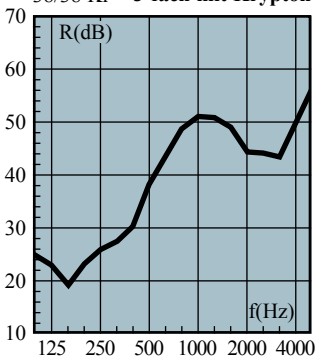
24/37 Kr



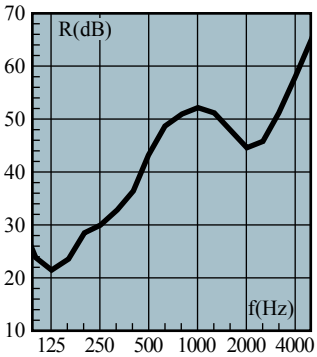
30/40 Kr



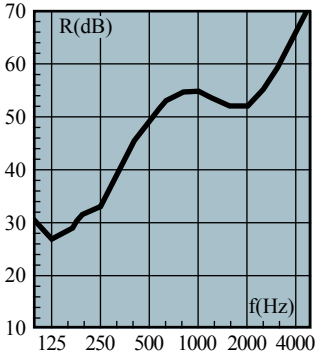
38/38 Kr **3-fach mit Krypton**



43/42 Kr



50/48 Kr



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

5.0 Gläser für den Personen- und Objektschutz

5.1	**ALLSTOP® PRIVAT und ALLSTOP® Sicherheitsgläser**	**124**
5.1.1	ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas	124
5.1.2	ALLSTOP® Sicherheitsglas	130
5.1.3	ALLSTOP® mit VdS-Anerkennung	137
5.1.4	ALLSTOP® Sprengwirkungshemmend	138
5.1.5	ALLSTOP® für Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute	139
5.1.6	ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise	140
5.1.7	ALLSTOP® Größentoleranzen und Kantenbearbeitung	141
5.2	**SILATEC Sonderklassifiziertes beschusshemmendes Sicherheitsglas**	**142**
5.3	**Alarmgläser**	**144**
5.3.1	DELODUR® Alarmglas	144
5.3.2	Multisafe Alarmglas	146
5.4	**SILATEC Sicherheitsglas für Paniktüren**	**148**

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 ist ähnlich, jedoch mit größeren Fallhöhen. Die Klassenbezeichnungen lauten EH 01 und EH 02.

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	9000 mm (3 Treffer)
P5A	9000 mm (9 Treffer)
EH 01	9500 mm (3 Treffer)
EH 02	12500 mm (9 Treffer)

Die folgende Tabelle zeigt die Einfach- und Isolierglas-Aufbauten 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			VdS-Anerkennung	T_L (%)	g (%)	U_g (W/m²K)	Max. Größe/Fläche (cm x cm/m²)	R_W (dB)
				EN 356	EN 1063	VdS 2163						
ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas												
P2 A-10	-	8,5 ± 0,5	21	P2A	-	-	-	89	80	5,6	255 x 360	33
P4 A-10	-	9,5 ± 0,6	22	P4A	-	EH 01	M102370	89	79	5,6	255 x 360	33
P5 A-10	-	11 ± 0,8	23	P5A	-	EH 02	M102374	89	78	5,6	255 x 360	33
ALLSTOP® PRIVAT Sicherheits-Isolierglas												
P2 A-20	16	29 ± 1,5	31	P2A	-	-	-	81	60	1,1	255 x 360 / 8,0 [1)]	38
P4 A-20	16	29 ± 1,5	32	P4A	-	EH 01	M102371	81	60	1,1	255 x 360 / 8,0 [1)]	38
P5 A-20	16	31 ± 1,5	33	P5A	-	EH 02	M102375	81	60	1,1	255 x 360 / 8,0 [1)]	38

Die Isolierglasdicke gilt für 4 mm Außenglas. T_L, g nach EN 410 und U_g nach EN 673, im Isolierglas für eine Kombination mit THERMOPLUS S3 auf Pos. 2 und Argonfüllung. Weitere SZR-Größen und U_g-Werte siehe „ALLSTOP® und Wärmedämmung“.

[1)] größere Abmessung bei Erhöhung der Glasdicke möglich.

Die Schalldämmwerte sind intern ermittelt ohne Prüfbericht.

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 unter www.vds.de zu finden.

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 [1)] 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 SG 1 bis SG 6 unterschiedliche Sicherungsmaßnahmen empfohlen. Die Zuordnungen der Betriebsarten zu den Sicherungsklassen SG 1 bis SG 6 sind im „Betriebsartenverzeichnis“ VdS 2559-1 zu finden.

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

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

Download der Sicherungsrichtlinien unter www.vds.de.

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 sind z. B. unsere DELODUR® und Multisafe Alarmgläser geeignet, die im Kapitel „Alarmgläser“ detailliert beschrieben werden.

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 im Kapitel ALLSTOP® PRIVAT 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. Dieser besteht hier nicht aus Kunststoff, sondern aus Stahl. 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			VdS-Anerkennung	T_L (%)	g (%)	U_g (W/m²K)	Max. Größe/Fläche (cm x cm/m²)	R_W (dB)
				EN 356	EN 1063	VdS 2163						
ALLSTOP® Sicherheitsglas												
P6 B-10	–	22 ± 1,5	53	P6B	–	EH 1	M102376	89	79	5,3	280 x 592	40
P6 B-13	–	17 ± 1,5	39	P6B	BR2 S	–	–	90	79	5,4	280 x 594	40
P6 B-14	–	18 ± 1,5	42	P6B	–	–	–	90	80	5,4	280 x 595	39
P6 B-15	–	15 ± 1,0	33	P6B	–	–	–	90	81	5,5	280 x 594	38
P7 B-12	–	24 ± 1,5	57	P7B	BR3 S	–	–	89	77	5,2	280 x 594	40
P7 B-16	–	31 ± 1,5	75	P7B	–	EH 2	M102378	88	76	5,1	280 x 595 / 13,3	39
P7 B-17	–	24 ± 1,5	54	P7B	–	–	–	90	80	5,3	280 x 595	40
P8 B-17	–	36 ± 1,5	80	P8B	BR4 S	EH 3	M102380	88	73	5,1	180 x 400	42
ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas												
P6 B-20	8	37 ± 2,0	68	P6B	–	EH 1	M102377	80	58	1,2	280 x 592 / 14,6	40
P6 B-23	8	32 ± 2,0	54	P6B	BR2 S	–	–	80	58	1,2	280 x 594	40
P6 B-24	8	32 ± 2,0	57	P6B	–	–	–	81	58	1,2	280 x 594	39
P6 B-25	8	29 ± 2,0	48	P6B	–	–	–	81	58	1,2	280 x 594	38
P7 B-22	8	38 ± 2,0	72	P7B	BR3 S	–	–	79	58	1,2	280 x 594 / 13,9	42
P7 B-26	8	45 ± 2,5	90	P7B	–	EH 2	M102379	79	58	1,2	280 x 594 / 11,1	39
P7 B-27	8	38 ± 2,0	69	P7B	–	–	–	81	58	1,2	280 x 594 / 14,4	40
P8 B-27	8	50 ± 2,5	95	P8B	BR4 S	EH 3	M102381	79	58	1,1	180 x 400	42

Die Isolierglasdicke gilt für 6 mm Außenglas. T_L, g nach EN 410 und U_g nach EN 673, im Isolierglas für eine Kombination mit THERMOPLUS S3, Kryptonfüllung und einer Funktionsscheibe innen aus Optiwhite (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 SG1 nur ein Treffer; abweichend bei Klasse SG2 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 BR1 bis BR7 sowie SG1 und SG2 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)
BR1	Büchse	.22 LR	2,6 ± 0,1	360 ± 10
BR2	Faustfeuerwaffe	9 mm Luger	8,0 ± 0,1	400 ± 10
BR3		.357 Magnum	10,2 ± 0,1	430 ± 10
BR4		.44 Rem. Magnum	15,6 ± 0,1	440 ± 10
BR5	Büchse	5,56 x 45	4,0 ± 0,1	950 ± 10
BR6		7,62 x 51	9,5 ± 0,1	830 ± 10
BR7		7,62 x 51, Hartkern	9,8 ± 0,1	820 ± 10
SG1	Flinte	12/70	31,0 ± 0,5	420 ± 20
SG2				

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	T_L (%)	g (%)	U_g (W/m²K)	Max. Größe/Fläche (cm x cm/m²)	R_W (dB)
BR 2	S	**P6 B-13**	–	17 ± 1,5	39	P6B	–	–	90	79	5,4	280 x 594	40
BR 3	S	**P7 B-12**	–	24 ± 1,5	57	P7B	–	–	89	77	5,2	280 x 594	40
	NS	**BR 3-NS-12**	–	38 ± 2,0	93	–	–	–	89	77	4,9	280 x 590 / 10,7	42
BR 4	S	**BR 4-S-12**	–	32 ± 1,5	78	P6B	–	–	89	78	5,0	280 x 590 / 12,7	40
	S	**P8 B-17**	–	36 ± 1,5	80	P8B	EH 3	M102380	88	73	5,1	180 x 400	42
	NS	**BR 4-NS-13**	–	49 ± 2,0	120	P8B	–	–	88	75	4,6	280 x 590 / 8,3	44
BR 6	NS	**BR 6-NS-12**	–	69 ± 2,5	171	P8B	–	–	86	72	4,2	280 x 588 / 5,8	49
BR 7	NS	**BR 7-NS-12**	–	81 ± 3,0	201	P8B	–	–	85	70	4,0	180 x 400 / 3,7	51

T_L, g nach EN 410 und U_g nach EN 673. Die Werte sind berechnet für Funktionsscheiben aus Optiwhite (T_L und g verringern sich bei Verwendung von Optifloat). 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	T_L (%)	g (%)	U_g (W/m²K)	Max. Größe/Fläche (cm x cm/m²)	R_W (dB)
BR 2	S	**P6 B-23**	8	32 ± 2,0	54	P6B	–	–	80	58	1,2	280 x 594	40
BR 3	S	**P7 B-22**	8	38 ± 2,0	72	P7B	–	–	79	58	1,2	280 x 594 / 13,9	42
	NS	**BR 3-NS-42**	8	52 ± 2,5	108	–	–	–	80	58	1,1	280 x 590 / 9,2	42
BR 4	S	**BR 4-S-42**	8	46 ± 2,5	93	P6B	–	–	80	58	1,2	280 x 590 / 10,7	40
	S	**P8 B-27**	8	50 ± 2,5	95	P8B	EH 3	M102381	79	58	1,2	180 x 400	42
	NS	**BR 4-NS-22**	8	57 ± 3,0	122	–	–	–	77	53	1,1	280 x 590 / 8,0	44
	NS	**BR 4-NS-43**	8	63 ± 3,5	135	P8B	–	–	79	58	1,1	280 x 590 / 7,4	44
BR 5	NS	**BR 5-NS-22**	8	60 ± 3,5	129	–	–	–	77	53	1,1	280 x 590 / 7,7	45
BR 6	NS	**BR 6-NS-42**	8	83 ± 3,5	186	P8B	–	–	77	58	1,1	280 x 588 / 5,3	49
BR 7	NS	**BR 7-NS-22**	8	89 ± 3,5	201	–	–	–	75	53	1,1	280 x 588 / 4,9	45
		BR 7-NS-42	8	95 ± 3,5	216	P8B	–	–	77	58	1,1	180 x 400 / 3,7	51

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

ALLSTOP® und Wärmedämmung

ALLSTOP® THERMOPLUS® S3 erfüllt neben Anforderungen der Einbruch- und Durchschusshemmung auch die Anforderungen der Energieeinsparverordnung.

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 in 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	1,7	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0
P5 A-20	1,7	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0
ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas						
P6 B-20	1,6	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0
P6 B-23	1,6	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0
P6 B-24	1,6	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0
P6 B-25	1,7	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0
P7 B-22	1,6	1,4	1,2	1,1	1,2	1,0
P7 B-26	1,6	1,4	1,2	1,1	1,2	1,0
P7 B-27	1,6	1,4	1,3	1,1	1,2	1,0
P8 B-27	1,6	1,4	1,2	1,1	1,2	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	–	1,2	1,0
BR 4-NS-22	1,6	1,4	1,2	–	1,1	1,0
BR 4-NS-43	1,6	1,4	1,2	–	1,1	1,0
BR 5-NS-22	1,6	1,4	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	1,2	–	1,1	1,0
BR 7-NS-42	1,5	1,3	1,2	–	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. Falzluft 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	BR1
FB2	BR2
FB3	BR3
FB4	BR4
FB5	BR5
FB6	BR6
FB7	BR7
FSG	SG2

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	Widerstandsklasse EN 1063	Widerstandsklasse VdS 2163	VdS-Anerkennung	T_L (%)	g (%)	U_g (W/m²K)	Max. Größe/Fläche (cm x cm/m²)	R_W (dB)
P4 A-10	–	9,5 ± 0,6	22	P4A	–	EH 01	M102370	89	79	5,6	255 x 360	33
P4 A-20	16	29 ± 1,5	32	P4A	–	EH 01	M102371	81	60	1,1	255 x 360 / 8,0 [1)]	38
P5 A-10	–	11 ± 0,8	23	P5A	–	EH 02	M102374	89	78	5,6	255 x 360	33
P5 A-20	16	31 ± 1,5	33	P5A	–	EH 02	M102375	81	60	1,1	255 x 360 / 8,0 [1)]	38
P6 B-10	–	22 ± 1,5	53	P6B	–	EH 1	M102376	89	79	5,3	280 x 592	40
P6 B-20	8	37 ± 2,0	68	P6B	–	EH 1	M102377	80	59	1,2	280 x 592 / 14,6	40
P7 B-16	–	31 ± 1,5	75	P7B	–	EH 2	M102378	88	76	5,1	280 x 595 / 13,3	39
P7 B-26	8	45 ± 2,5	90	P7B	–	EH 2	M102379	79	58	1,2	280 x 594 / 11,1	39
P8 B-17	–	36 ± 1,5	80	P8B	BR4 S	EH 3	M102380	88	73	5,1	280 x 595 / 12,5	42
P8 B-27	8	50 ± 2,5	95	P8B	BR4 S	EH 3	M102381	79	58	1,2	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 mit 6 mm Außenglas, Kryptonfüllung und einer Funktionsscheibe innen aus Optiwhite (T_L und g verringern sich bei Verwendung von Float.). T_L, g nach EN 410 und Ug nach EN 673.

[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 bis 2500 kg TNT im Abstand von 35 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 kg 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 BR3 S nach EN 356 und EN 1063 entsprechen, wobei die splitterfreie Variante BR3 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-/Durchreiceöffnungen 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®-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-, BR-40- und SG-40-Typenreihen können durch Kombination mit DELODUR® oder Multisafe Alarmglas mit Alarmgebungsfunktion ausgerüstet werden. Zur Erläuterung technischer Details siehe das Kapitel „Alarmgläser“.

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 Optiwhite wird die Eigenfarbe des Glases bei den ALLSTOP® Gläsern weitestgehend vermieden. Im Einzelfall ist vom Kunden, in Abstimmung mit dem jeweiligen Lieferanten und in Abhängkeit vom Glasaufbau, festzulegen, ob Optifloat oder Optiwhite verwendet werden soll bzw. kann.

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

5.1.7 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 „grob geschliffen“ 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 und info@silatec.de.

SILATEC Sonderklassifizierte beschusshemmende Sicherheitsgläser

Waffe Kaliber Munition	SILATEC- Typ	Dicke (mm)	Gewicht (kg/m²)	Prüfnorm, Klasse/Level [1]NATO	 [2]GOST	 [3]VPAM	 [4]EN1063	Alarm	TC	U_g (W/m²K)	Max. Größe (cm x cm)	R_W (dB)
Kalaschnikov AK-47 7,62 x 39 8 g, FJ/PB/FeC	**AK47-NS 36/76**	36	76	–	3	PM6 NS	BR5 NS	–	x	4,4	245 x 450	43
	AK47-NS (36.76) **50/91 i2**	50	91	–	–	PM6 NS	BR5 NS	AS	x	1,1	245 x 450	40
	AK47-NS 60/103 i2	60	103	–	–	PM6 NS	–	–	–	1,1	245 x 450	43
	AK47-NS (36.76) **64/106 i3**	64	106	–	–	PM6 NS	BR5 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	5a	–	–	–	x	4,4	245 x 450	47
	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	[5]3 Schuss-NS (3 Proben)				–	x	1,1	245 x 300	43
	Dragunov 57/106 i2	57	106	[5]3 Schuss-NS (3 Proben)				–	x	1,1	200 x 400	43
	special 74/129 i2	74	129	[5]3 Schuss-NS (1 Probe)				–	–	1,1	200 x 400	43
Dragunov 7,62 x 54 R 10,4 g, HC/S	**GOST 6a-NS 81/160 i2**	81	160	–	6a	–	–	–	–	1,1	100 x 220	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 Alarmgläser

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

- DELODUR® Alarmglas — Einscheiben-Sicherheitsglas mit sichtbarer Alarmschleife
- Multisafe Alarmglas — Einscheiben-Sicherheitsglas mit verdeckter Alarmschleife

Beachten Sie bitte die **„Technische Information DELODUR® und SIGLA® Alarmgläser“** sowie **„TI 301 Multisafe Alarmglas“**.

5.3.1 DELODUR® Alarmglas

Wenn Anforderungen an die Einbruchhemmung bestehen und zusätzlich Einbruchversuche zuverlässig gemeldet werden sollen, empfehlen wir ALLSTOP® PRIVAT und ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas mit DELODUR® Alarmglas auszurüsten.

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

Lieferbare Abmessungen und Glasdicken:
Wie ALLSTOP® PRIVAT- bzw. ALLSTOP®-Sicherheits-Isolierglas mit DELODUR® kombiniert.
Mindestabmessungen 24 cm x 30 cm.

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

Alarmschleife:

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

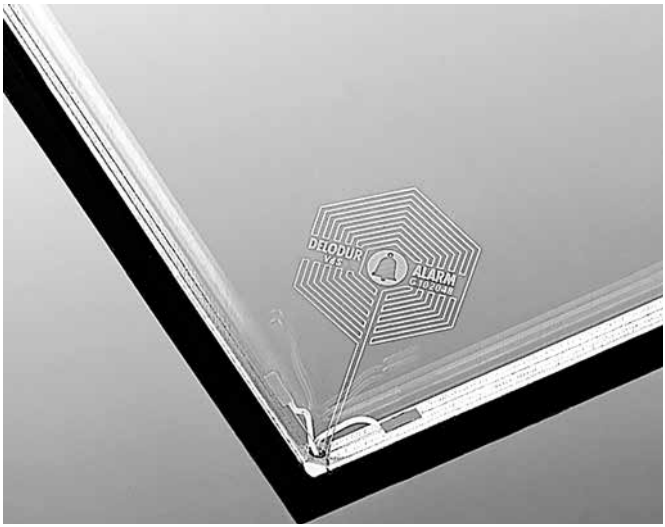
Kombinationen mit beschichteten Gläsern:
Wird DELODUR® Alarmglas mit beschichteten Gläsern kombiniert, so ist die Beschichtung im Bereich der Alarmschleife ausgespart, wenn sich diese und die Alarmschleife auf derselben Glasoberfläche befinden.

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

Anschlusskabel für DELODUR® Alarmglas:

Material:	4-adriges Rundkabel ca. 3,5 mm ∅, Einzellitzenleiter 0,14 mm²
Länge:	ca. 200 mm Werkseitig ist das Anschlusskabel mit einem Flachstecker ausgestattet. Das dazu passende Verlängerungskabel muss zusätzlich in der gewünschten Länge (3 m, 6 m oder 10 m) bestellt werden.
Zugentlastung:	Durch Verklebung des Anschlusskabels in der Isolierglasecke.

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



5.3.2 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

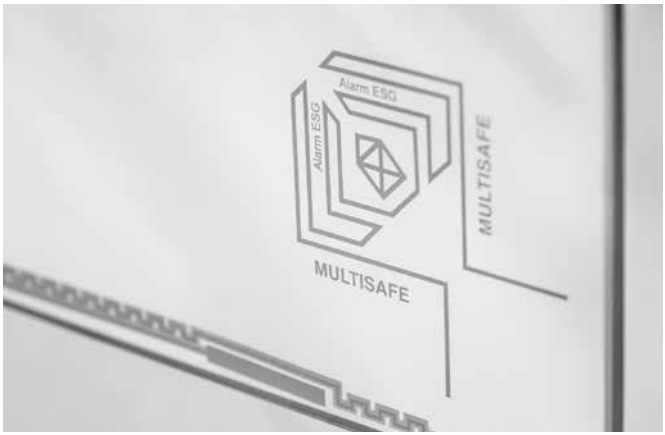
Betriebsspannung:	max. 30 V
Strombelastbarkeit:	max. 0,1 A
Widerstand:	2 Ohm bis 6 Ohm
Isolationswiderstand:	≥ 20 MΩ
VdS Anerkennungs-Nr.:	G 107075

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

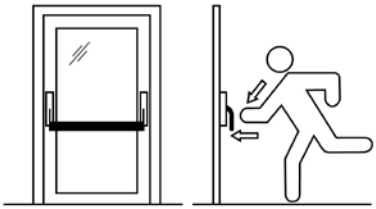
Sonderausführung Multisafe Alarmglas mit sichtbarer Attrappe
Auf Kundenwunsch kann die Multisafe Alarmglas auch mit einer sichtbaren Attrappe ausgeführt werden. Der Hinweis „Mit Attrappe“ ist bei der Bestellung anzugeben. Die folgende Abbildung zeigt diese Sonderausführung.



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 RC2 nach DIN EN 1627 bzw. DIN EN 356 aufweisen und hohe Ansprüche an die Wärmedämmung bzw. den Sonnenschutz erfüllen.

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

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

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

Weitere Glastypen sowie technische Informationen unter www.silatec.de und E-Mail: info@silatec.de
Auch Sonderlösungen werden gerne realisiert.

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)*	160 x 230	41[2)]
SILATEC RC2 panic 44/59 i3	44 ± 2,0	59	RC 2	AS/AD	0,6 (Kr)*	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)*	200 x 300	43[1)]
SILATEC RC3 panic 56/83 i3	56 ± 2,0	83	RC 3	AS/AD	0,6 (Kr)*	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)*	200 x 300	44[2)]
SILATEC RC4 panic D 69/99 i3 [3)]	69 ± 2,0	99	RC 4	AS/AD	0,6 (Kr)*	200 x 300	46[2)]

AS = SILATEC Alarmschleife G188078, AD = SILATEC Alarmdraht G188077, Kr = Krypton, * = Sonnenschutzbeschichtung möglich
[1)] Prüfzeugnisse vorhanden [2)]intern ermittelt, ohne Prüfbericht [3)]Bitte beachten Sie die Hinweise zu den RC4 Verglasungen auf der Seite zuvor. 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.

Böden und Treppen aus Glas.

Als ein führender Glasveredeler Europas sind wir darauf spezialisiert, Ihre Vorstellungen perfekt umzusetzen. Unsere begehbare Verglasung zählt hierbei zu den beeindruckendsten Gestaltungselementen der Innenarchitektur.
Mit SIGLA® Walk bleibt kein Wunsch offen.
In der Fertigung nutzen wir modernste Verfahren – für hervorragende und dauerhafte Qualität.

FLACHGLAS Wernberg GmbH
www.flachglas.de

FLACHGLAS
WERNBERG

6.0 Basis- und Sicherheitsgläser

6.1	**Floatgläser**	**152**
6.1.1	Klares Floatglas	153
6.1.2	Eingefärbte Floatgläser	157
6.1.3	Beschichtete Basisgläser	163
6.1.4	Lackierte Floatgläser	164
6.2	**Ornamentgläser**	**165**
6.2.1	IMAGIN Ornamentglas	165
6.2.2	OLTRELUCE Ornamentglas	165
6.2.3	Ornamentglas drahtgebunden	170
6.2.4	Ornament-Verbund-Sicherheitsglas	171
6.3	**Madras® Gläser**	**172**
6.3.1	Madras® Gläser – Tiefengeätzte Floatgläser	172
6.3.2	Madras® non scratch - Kratzfestes Glas	177
6.3.3	Madras® Flooring – Rutschhemmendes Glas	178
6.4	**Pilkington Activ™ – Die saubere Scheibe**	**179**
6.5	**vetroClean – Das saubere Duschenglas**	**183**
6.6	**DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas**	**184**
6.7	**Topview – Anisotropiearmes ESG und TVG**	**191**
6.8	**SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas**	**192**
6.8.1	SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas	197
6.8.2	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR®	198
6.8.3	SIGLA® ES Verbund-Sicherheitsglas mit hoher Resttragfähigkeit	198
6.8.4	SIGLAPLUS®	198
6.8.5	SIGLAPLUS® S Verbund-Sicherheitsglas mit Schubverbund	200
6.9	**Stratobel Strong**	**201**

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.

Technische Daten:

Masse/Dichte ρ:	2,5 kg/m² je mm Glasdicke
Druckfestigkeit:	700 bis 900 N/mm²
Mindestwert der charakteristischen Biegezugfestigkeit:	45 N/mm² (Bauregelliste)
Wärmeleitfähigkeit λ:	nach EN 572-1: 1,0 W/mK
Elastizitätsmodul E:	$7 \cdot 10^{10}$ Pa, nach EN 572-1
Poisson-, Querkontraktionszahl μ:	0,2 nach EN 572-1 0,23 nach DIN 18008
Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient a:	$9{,}0 \cdot 10^{-6}$ K^{-1}, d. h. bei 100 °C Temperaturdifferenz ca. 1 mm/m
Spezifische Wärmekapazität c:	720 J/kgK
Erweichungstemperatur:	ca. 600 °C
Härte nach Knoop:	$HK_{0,1/20}$ = 6 GPa
Ritzhärte nach Mohs:	ca. 6 Einheiten
Spezifischer elektrischer Widerstand:	10^9 bis 10^{20} Ω · cm, d. h. Glas ist praktisch ein „Nichtleiter“
Brechungsindex n (bei 589,3 nm):	1,5 nach EN 572-1

Optische Glasqualität

Die MarkenKreis Partner verarbeiten Floatglas nach DIN EN 572.

Schalldämmwerte und Spektrumanpassungswerte nach DIN 12758

Glasdicke	R_W	C	C_{tr}
3 mm Floatglas:	28	-1	-4
4 mm Floatglas:	29	-2	-3
5 mm Floatglas:	30	-1	-2
6 mm Floatglas:	31	-2	-3
8 mm Floatglas:	32	-2	-3
10 mm Floatglas:	33	-2	-3
12 mm Floatglas:	34	-0	-2

6.1.1 Klares Floatglas

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

Optiwhite Weißglas
Optiwhite Weißglas ist ein besonders eisenoxidarmes und daher sehr klares Floatglas. Der Eisenoxidgehalt Fe_20_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 25 mm angeboten.

Optifloat klar

Glas-dicken mm	Licht-durch-lässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion R_{La} (%) außen	Lichtreflexion R_{Li} (%) innen	Energie-trans-mission T_E (%)	Energie-reflexion R_E (%)	Energie-absorption A_E (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)	UV-Durch-lässigkeit T_{UV} (%)	Farb-wieder-gabe-index R_a	U-Wert W/m²K
2	91	8	8	89	8	3	90	78	99	5,8
3	91	8	8	88	8	5	89	73	99	5,8
4	91	8	8	86	8	6	88	70	99	5,8
5	90	8	8	85	8	7	87	67	99	5,7
6	90	8	8	83	8	8	85	62	99	5,7
8	89	8	8	81	7	12	83	58	98	5,7
10	88	8	8	78	7	15	82	54	97	5,6
12	88	8	8	76	7	17	80	51	97	5,5
15	87	8	8	73	7	20	78	47	96	5,4
19	85	8	8	69	7	24	75	43	95	5,3

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

Optiwhite Weißglas

Glas-dicken mm	Licht-durch-lässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion R_{La} (%) außen	Lichtreflexion R_{Li} (%) innen	Energie-trans-mission T_E (%)	Energie-reflexion R_E (%)	Energie-absorption A_E (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)	UV-Durch-lässigkeit T_{UV} (%)	Farb-wieder-gabe-index R_a	U-Wert W/m²K
2	92	8	8	91	8	1	91	88	99	5,8
3	92	8	8	91	8	1	91	87	99	5,8
4	92	8	8	91	8	1	91	86	99	5,8
5	91	8	8	90	8	2	91	84	99	5,7
6	91	8	8	90	8	2	90	83	99	5,7
8	91	8	8	89	8	3	90	81	99	5,6
10	91	8	8	89	8	3	89	79	99	5,6
12	91	8	8	88	8	4	89	77	99	5,5
15	90	8	8	87	8	5	88	75	99	5,4
19	90	8	8	86	8	6	87	72	99	5,3

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

Planibel Linea Azzurra

Glas-dicken	Licht-durch-lässigkeit	Lichtreflexion		Energie-trans-mission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamt-energie-durch-lässigkeit	UV-Durch-lässigkeit	Farb-wieder-gabe-index	U-Wert
mm	T_L (%)	R_{La} (%) außen	R_{Li} (%) innen	T_E (%)	R_E (%)	A_E (%)	g (%)	T_{UV} (%)	R_a	W/m²K
8	87	8	8	74	7	19	79	51	97	5,6
10	86	8	8	71	7	22	76	47	96	5,6
12	85	8	8	68	7	25	74	44	95	5,5
15	83	8	8	64	6	30	71	40	94	5,4
19	81	7	7	59	6	35	67	36	93	5,3
25	78	7	7	53	6	41	62	31	90	5,2

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	Farbton	T_L in % nach DIN EN 410*)
Optifloat Bronze	bronze	51
Optifloat Grau	grau	44
Planibel Dark Grey	dunkelgrau	8
Optifloat Grün	grün	73
Planibel Azur	hellblau	73
Arctic Blue	blau	54
Planibel Dark Blue	starkblau	58
Planibel PrivaBlue	intensiv starkblau	35

*) 6 mm Dicke

Optifloat Bronze

Glas-dicken mm	Licht-durch-lässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion R_{La} (%) außen	Lichtreflexion R_{Li} (%) innen	Energie-trans-mission T_E (%)	Energie-reflexion R_E (%)	Energie-absorption A_E (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)	UV-Durch-lässigkeit T_{UV} (%)	Farb-wieder-gabe-index R_a	U-Wert W/m²K
3	68	7	7	65	6	28	73	28	96	5,8
4	61	6	6	59	6	35	68	22	95	5,8
5	55	6	6	53	6	41	64	17	93	5,7
6	50	5	5	47	5	48	60	14	92	5,7
8	40	5	5	38	5	57	53	9	90	5,7
10	33	5	5	31	5	64	47	6	87	5,6

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

Optifloat Grau

Glas-dicken mm	Licht-durch-lässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion R_{La} (%) außen	Lichtreflexion R_{Li} (%) innen	Energie-trans-mission T_E (%)	Energie-reflexion R_E (%)	Energie-absorption A_E (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)	UV-Durch-lässigkeit T_{UV} (%)	Farb-wieder-gabe-index R_a	U-Wert W/m²K
3	65	6	6	64	6	30	72	30	98	5,8
4	57	6	6	57	6	37	67	24	97	5,8
5	50	6	6	51	6	43	62	19	97	5,7
6	44	5	5	45	5	50	58	16	96	5,7
8	35	5	5	36	5	59	51	11	95	5,7
10	26	5	5	28	5	67	46	7	94	5,6

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

Planibel Dark Grey

Glas-dicken	Licht-durch-lässigkeit	Lichtreflexion		Energie-trans-mission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamt-energie-durch-lässigkeit	UV-Durch-lässigkeit	Farb-wieder-gabe-index	U-Wert
mm	T_L (%)	R_{La} (%) außen	R_{Li} (%) innen	T_E (%)	R_E (%)	A_E (%)	g (%)	T_{UV} (%)	R_a	W/m²K
4	18	4	4	18	4	78	36	3	90	5,8
6	8	4	4	8	4	88	29	1	85	5,7
8	4	4	4	4	4	92	25	0	80	5,6
10	2	4	4	2	4	94	24	0	75	5,6

Optifloat Grün

Glas-dicken	Licht-durch-lässigkeit	Lichtreflexion		Energie-trans-mission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamt-energie-durch-lässigkeit	UV-Durch-lässigkeit	Farb-wieder-gabe-index	U-Wert
mm	T_L (%)	R_{La} (%) außen	R_{Li} (%) innen	T_E (%)	R_E (%)	A_E (%)	g (%)	T_{UV} (%)	R_a	W/m²K
4	80	7	7	56	6	38	65	29	93	5,8
5	78	7	7	51	6	43	61	25	92	5,7
6	75	7	7	46	6	48	58	21	90	5,7
8	71	7	7	40	5	55	53	17	87	5,6
10	67	6	6	35	5	60	49	13	84	5,6

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

Planibel Azur

Glas-dicken mm	Licht-durch-lässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion R_{La} (%) außen	Lichtreflexion R_{Li} (%) innen	Energie-trans-mission T_E (%)	Energie-reflexion R_E (%)	Energie-absorption A_E (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)	UV-Durch-lässigkeit T_{UV} (%)	Farb-wieder-gabe-index R_a	U-Wert W/m²K
6	73	7	7	49	6	45	60	33	88	5,7
8	68	6	6	42	5	53	54	27	84	5,6

Arctic Blue[*)]

Glas-dicken mm	Licht-durch-lässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion R_{La} (%) außen	Lichtreflexion R_{Li} (%) innen	Energie-trans-mission T_E (%)	Energie-reflexion R_E (%)	Energie-absorption A_E (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)	UV-Durch-lässigkeit T_{UV} (%)	Farb-wieder-gabe-index R_a	U-Wert W/m²K
4	64	6	6	48	6	46	60	24	86	5,8
6	54	6	6	37	5	58	52	16	80	5,7

maximale Größe mit Ausnahme von Azur 6 mm und 8 mm: 600 cm x 321 cm
Werte nach DIN EN 410
[*)] auf Anfrage

Planibel Dark Blue

Glas-dicken	Licht-durch-lässigkeit	Lichtreflexion		Energie-trans-mission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamt-energie-durch-lässigkeit	UV-Durch-lässigkeit	Farb-wieder-gabe-index	U-Wert
mm	T_L (%)	R_{La} (%) außen	R_{Li} (%) innen	T_E (%)	R_E (%)	A_E (%)	g (%)	T_{UV} (%)	R_a	W/m²K
4	68	6	6	52	6	42	62	35	87	5,8
6	58	6	6	41	5	54	53	26	80	5,7
8	50	5	5	33	5	62	47	20	74	5,6

Planibel PrivaBlue

Glas-dicken	Licht-durch-lässigkeit	Lichtreflexion		Energie-trans-mission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamt-energie-durch-lässigkeit	UV-Durch-lässigkeit	Farb-wieder-gabe-index	U-Wert
mm	T_L (%)	R_{La} (%) außen	R_{Li} (%) innen	T_E (%)	R_E (%)	A_E (%)	g (%)	T_{UV} (%)	R_a	W/m²K
6	35	5	5	20	5	75	38	14	61	5,7
8	25	5	5	14	4	82	33	9	51	5,6

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

6.1.3 Beschichtete Basisgläser

6.1.3.1 K Glass N

Hierbei handelt es sich um eine Weiterentwicklung der herkömmlichen 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 Basisgläser-Handbuch 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 2-fach Isoliergläsern mit Argonfüllung U_g-Werte von 0,9 W/m²K erreicht werden. Eine Tabelle mit den hierzu geeigneten EffizienzGläsern sowie den resultierenden Licht- und Energiewerten finden Sie in den THERMOPLUS®- und INFRASTOP®-Kapiteln.

K Glass N eignet sich darüber hinaus zur Verwendung in Verbund- und Kastenfenstern. Das Glas erfüllt die Anforderung der Energieeinsparverordnung, dass im Fall eines Austauschs einer Scheibe in einem bestehenden Kastenfenster die Emissivität ε_n der dem Scheibenzwischenraum zugewandten Glasoberfläche höchstens 0,20 betragen darf.

6.1.3.2 Vorspannbare beschichtete Basisgläser

Neben 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 tragen in der Bezeichnung den Zusatz „Pro T“ um darauf hinzuweisen, dass sie vor der Anwendung zu Einscheibensicherheitsglas (engl.: Toughened Safety Glass) verarbeitet werden müssen, um ihre vollständigen optischen und technischen Eigenschaften zu erhalten.

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

Optitherm S3 Pro T
Dies ist ein beschichtetes Basisglas zur Herstellung von Wärmedämm-Isolierglas. Im Isolierglasaufbau werden mit dem vorgespannten Glas ebenfalls die Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3, die in Kapitel 1.1 genannt sind, erzielt.

Suncool Pro T
Diese beschichteten Basisgläser dienen zur Herstellung von Sonnenschutz-Isolierglas:

Suncool 70/35 Pro T
Suncool 70/40 Pro T
Suncool 60/31 Pro T
Suncool 66/33 Pro T
Suncool 50/25 Pro T
Suncool 30/16 Pro T (in Vorbereitung)

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

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 140 Pro T
E 130 Pro T
E 120 Pro T

OptiView-Antireflexionsgläser Pro T
Es stehen ein- und zweiseitig beschichtete Optiwhite-Gläser zur Verfügung, die vorspannbar sind:
OptiView Ultra Pro T (einseitig)
OptiView Ultra DC Pro T (DC-double coated, zweiseitig)

Weitere Hinweise zur Weiterverarbeitung der vorspannbaren beschichteten Basisgläser werden im jeweils aktuellen Basisgläser-Handbuch der Pilkington Deutschland AG genannt.

6.1.4 Lackierte Floatgläser

Lackierte Float- und satinierte Gläser, auch vorspannbar, werden in Kapitel 7.3.6 bzw. 7.3.7 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.

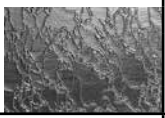
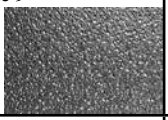
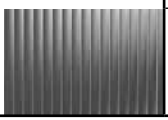
6.2.2 OLTRELUCE Ornamentglas

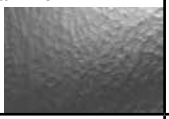
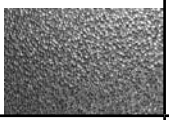
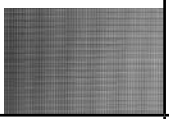
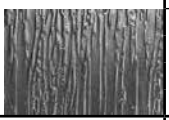
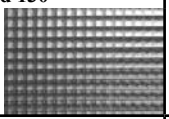
Diese Ornamentserie umfasst drei Dekore, die in den Varianten Clear und Silver angeboten werden. Hinweise zu Varianten, die zu ESG oder VSG verarbeitet werden können, finden Sie ebenfalls in den folgenden Tabellen.

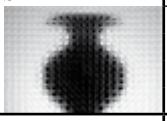
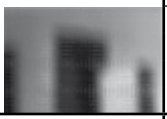
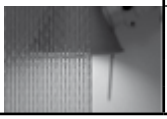
IMAGIN Clear

Glas-dicken	Licht-durch-lässigkeit	Lichtreflexion		Energie-trans-mission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamt-energie-durch-lässigkeit	UV-Durch-lässigkeit	Farb-wieder-gabe-index	U-Wert
mm	T_L (%)	R_{La} (%) außen	R_{Li} (%) innen	T_E (%)	R_E (%)	A_E (%)	g (%)	T_{UV} (%)	R_a	W/m²K
4	90	8	8	84	8	8	86	63	99	5,8
5	89	8	8	82	7	11	85	60	99	5,7
6	89	8	8	80	7	13	83	57	98	5,7
8	87	8	8	77	7	16	81	52	98	5,6
10	86	8	8	74	7	19	79	48	97	5,6

10 mm auf Anfrage
Werte nach DIN EN 410

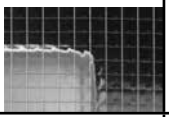
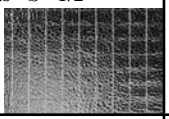
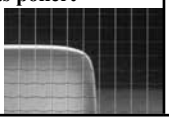
IMAGIN Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm	vor-spann-bar	Isolier-glas
33/33	klar	4	240 x 321	Ja	Ja
		10	185 x 335	Ja	Ja
Atlantic	klar	4	185 x 335	Ja	Ja
Bamboo	klar	5	161 x 213	–	Ja
	klar, sandge-strahlt	5	161 x 213	–	Ja
Chinchilla	klar	4	161 x 335	Ja	Ja
		6	185 x 400	Ja	Ja
		8	185 x 435	Ja	Ja
Crepi (Ornament 504)	klar	3	185 x 360	Ja	–
		4	240 x 335	Ja	Ja
		6	185 x 335	Ja	Ja
		8	185 x 435	Ja	Ja
Delta 	klar	4	161 x 335	Ja	Ja
Diamante 9 	klar	4	185 x 335	Ja	Ja
Flutes	klar	4	161 x 335	Ja	Ja
	klar, sandge-strahlt	4	161 x 254	Ja	Ja

IMAGIN Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm	vor-spann-bar	Isolier-glas
Gothic	klar	4	161 x 335	Ja	Ja
Kathedral Klein 	klar	4	185 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
	klar, sandge-strahlt	5	161 x 335	–	Ja
Patterned 130 	klar	5	161 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	185 x 335	Ja	Ja
	Silver	4, 6	185 x 321	–	–
SPACE 	Clear	4, 6	185 x 335	Ja	Ja
	Silver	4, 6	185 x 321	–	–
WAVES 	Clear	4, 6	185 x 335	–	Ja
	Silver	4, 6	185 x 321	–	–

6.2.3 Ornamentglas drahtgebunden

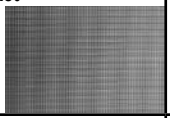
Die drahtgebundenen Ornamentgläser bestehen aus klarem Glas. Durch die Drahteinlage werden beim Bruch des Glases die Glasscherben zusammengehalten. Weitere Details siehe folgende Tabelle.

IMAGIN Ornament	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm
Drahtglas "O" 1/2"[1)] 	klar	6	185 x 335
Drahtglas "S" 1/2"[2)] 	klar	6	185 x 335
Drahtglas poliert[2)] 	klar	6	190,5 x 254 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 33/33[*)]	klar	8,8	240 x 321
VSG Chinchilla	klar	8,8	185 x 321
VSG Crepi (Ornament 504)	klar	8,8	185 x 321
VSG Krizet[*)] 	klar	8,8	165 x 213
VSG Screen[*)]	klar	8,8	185 x 335

[*)] Verfügbarkeit auf Anfrage

6.3 Madras® Gläser

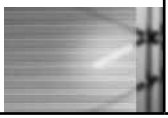
6.3.1 Madras® Gläser – Tiefengeätzte Floatgläser

Madras® Gläser sind tiefengeätzte Floatgläser. Das Basisglas ist 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.

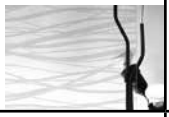
Einige Dekore sind auch mit einer rückseitigen Lackierung oder Verspiegelung sowie auch beidseitig geätzt erhältlich. Die unbeschichteten Madras® Gläser lassen sich thermisch vorspannen bzw. laminieren.

Lieferbare Dicken 4 mm bis 8 mm. Abmessungen max. 225 cm x 321 cm. Farben klar, blau, grün, bronze und rosa. Andere Dicken, Farben und Ausführungen auf Anfrage. Weitere Informationen unter www.adg-gmbh.de.

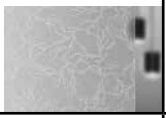
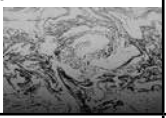
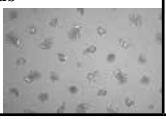
Anwendung: Innenbereiche, Türausschnitte, Ganzglastüren, Trennwände, Paneele, Regale, Möbel, Einrichtungsgegenstände, Küchen, Duschkabinen.

Madras® Dekor	klar				blau		grün		bronze	rosa
	mm				mm		mm		mm	mm
	4	5	6	8	5	8	5	8	5	5
Aqua Cristalli				x						
Bambu		x							x	
Barocco-mate		x								
Basic 		x		x						

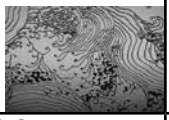
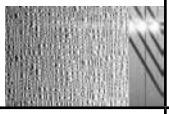
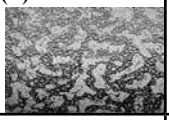
x = ab Lager o = möglich v = verspiegelt ab Lager

Madras® Dekor	klar				blau		grün		bronze	rosa
	mm				mm		mm		mm	mm
	4	5	6	8	5	8	5	8	5	5
Brio		x		x						
Cucinamania	x									
Diamante		x		x		x	x			
Fiandra		x		x						
Fili 		x		x						
Flos		x		x						
Gocce Cristalli		o		o						
Gazebo		x								o

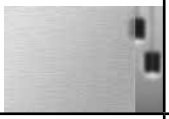
x = ab Lager o = möglich v = verspiegelt ab Lager

Madras® Dekor	klar				blau		grün		bronze	rosa
	mm				mm		mm		mm	mm
	4	5	6	8	5	8	5	8	5	5
Irami 		x		o						
Kimono		x		o						
Kimono Cristalli				x						
Kyoto		x								
Linea		x v		x					x	
Lino		x		o						
Marmo 		x		x	x		x		x	
Nautilus 		x		x		x			x	

x = ab Lager o = möglich v = verspiegelt ab Lager

Madras® Dekor	klar				blau		grün		bronze	rosa
	mm				mm		mm		mm	mm
	4	5	6	8	5	8	5	8	5	5
Nebulosa 		x								
New York 		x								
Opus		x								
Pavé		x		x	x	x	x	x	x	o
Petali Velo		o								
Punto		x		x						
Rocce (Z) 	x	x		o						
Silk		x		x						

x = ab Lager o = möglich v = verspiegelt ab Lager s

Madras® Dekor	klar				blau		grün		bronze	rosa
	mm				mm		mm		mm	mm
	4	5	6	8	5	8	5	8	5	5
Siviglia		x							x	
Stream 		x		x						
Strip		x		x						
Ton					x		x			x
Tricot		x								
Uadi		x v		x	x	x	x	x	x	o
Wenge maté DF		x		x						

x = ab Lager o = möglich v = verspiegelt ab Lager

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.adg-gmbh.de.

Madras® – Partiell geätzte Gläser

Die Ausführungen Madras®-Nuvola und Vision besitzen einen matten Bereich, der kontinuierlich in einen transparenten Bereich übergeht. Bei Nuvola ist der Übergang flächig, bei Vision wird der matte Bereich von kleinen transparenten Quadraten in unterschiedlicher Dichte durchsetzt.

Die Oberflächenbearbeitung der Madras®-Limited Gläser ist auf einen Streifen begrenzt, der als Sichtschutz und zur Vermeidung sichtbarer Fingerabdrücke dient. Ober- und unterhalb dieses Bereichs ist die Scheibe transparent.

Madras® Limited wird in den Ausführungen Stream und Juta mit feiner geätzter Struktur sowie mit feiner Satinierung als Madras® Limited Ecosat angeboten.
Anwendung: Duschabtrennungen, Türen, Trennwände

Madras® Dekor	
Nuvola **Dicke:** 8 mm	
Vision **Dicke:** 8 mm	

Madras® Dekor	
Stream Limited **Juta Limited** **Ecosat Limited** **Dicke:** 8,10 mm	

mit feiner geätzter Struktur

6.3.2 Madras® non scratch – Kratzfestes Glas

Madras® non scratch ist ein chemisch einseitig mattiertes Floatglas. Auf der mattierten Oberfläche sind Kratzer kaum wahrnehmbar. Daher eignet sich Madras® non scratch insbesondere für Arbeitsplatten in Küchen und Labors, Waschtische und Waschbecken.

Dicken: 8, 10 und 12 mm (15 mm auf Anfrage), maximale Abmessungen 225 cm x 321 cm, Farbe klar (auch als Weißglas erhältlich)

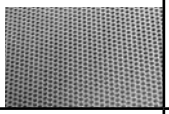
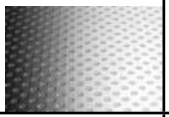
6.3.3 Madras® Flooring – Rutschhemmendes Glas

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 cm x 321 cm. Farbe klar und extra weiß.

Anwendung: Fußböden und Treppen im Innen- und Außenbereich.

Madras® Flooring	Dicke mm	Rutschhemmung nach DIN 51130
Diamond Plate	8	–
Grid XP 	8, 10	R13
Matrix	8	R10
Metal	8	R10
Pixel- 	8	R11
Punto Transparente	8, 10	R10

6.4 Pilkington Activ™ – Die saubere Scheibe

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

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

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

Selbstreinigende Wirkung

Die selbstreinigende Wirkung ist die Folge zweier Effekte:

1. Die hydrophile Wirkung der Beschichtung

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

2. Der fotokatalytische Effekt

Die auf die beschichtete Glasoberfläche auftreffende UV-Strahlung wird absorbiert und bewirkt eine chemische Reaktion mit den auf der Glasoberfläche befindlichen organischen Verschmutzungen. Hierbei wirkt die TiO_2-Beschichtung als Katalysator für die chemische Reaktion zwischen dem Wasser und den Ablagerungen, die sich dann leichter von der Glasoberfläche lösen.

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

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

Hartnäckige Verschmutzungen können – wie bei unbeschichteten Glasoberflächen – mit einem sanften Putzmittel entfernt werden. Nach jedem Reinigungsvorgang wird wieder UV-Strahlung zum Lösen des Schmutzes benötigt. Kratzende Reinigungsgegenstände sollten genau wie bei einem unbeschichteten Glas nicht verwendet werden, da sie u. a. zu einer Beschädigung der Oberfläche führen.
Um die besten Selbstreinigungsergebnisse zu erzielen, sollte möglichst jeder Kontakt mit der beschichteten Oberfläche vermieden werden.

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

Kombinierbarkeit von Pilkington Activ mit anderen Funktionsgläsern

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

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

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 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 Blue

Beim Produkt Pilkington Activ Blue wird die Beschichtung nicht auf herkömmlichem Float, sondern auf dem in der Masse blau eingefärbten Arctic Blue aufgebracht. Es werden Dicken von 4 mm und 6 mm angeboten (auf Anfrage).

Auf den folgenden Seiten sind die Licht- und Energiewerte von Pilkington Activ und Pilkington Activ Blue zusammengestellt.

Pilkington Activ

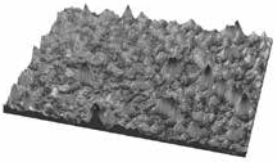
Glas-dicken mm	Licht-durch-lässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion R_{La} (%) außen	Lichtreflexion R_{Li} (%) innen	Energie-trans-mission T_E (%)	Energie-reflexion R_E (%)	Energie-absorption A_E (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)	UV-Durch-lässigkeit T_{UV} (%)	Farb-wieder-gabe-index R_a (%)	U-Wert W/m²K
4	84	14	14	79	13	8	81	40	98	5,8
6	83	14	14	76	13	11	79	36	99	5,7
8	82	14	14	72	13	15	76	33	99	5,7
10	81	14	14	69	13	18	74	31	98	5,6

Pilkington Activ Blue[*)]

Glas-dicken mm	Licht-durch-lässigkeit T_L (%)	Lichtreflexion R_{La} (%) außen	Lichtreflexion R_{Li} (%) innen	Energie-trans-mission T_E (%)	Energie-reflexion R_E (%)	Energie-absorption A_E (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit g (%)	UV-Durch-lässigkeit T_{UV} (%)	Farb-wieder-gabe-index R_a (%)	U-Wert W/m²K
4	59	15	11	44	13	43	55	15	89	5,8
6	49	14	9	33	13	54	47	11	82	5,7

maximale Größe: 600 cm x 321 cm
Werte nach DIN EN 410
[*)] auf Anfrage

6.5 vetroClean – Das saubere Duschenglas



Normale Floatglasoberflächen fühlen sich glatt an, erscheinen optisch sogar spiegelglatt. Mikroskopisch gesehen sind sie jedoch rauh, weshalb Fremdstoffe, wie Schmutz und Kalk daran anhaften können (oberes elektronenmikroskopisches Bild). Das Duschenglas vetroClean ist jedoch anders.

vetroClean besitzt eine fest mit dem Glas verbundene Beschichtung, die die Oberfläche versiegelt und glättet (unteres Bild). Die Anhaftung von Schmutz und Kalk wird dadurch verringert und das Glas lässt sich wesentlich einfacher reinigen. Zusätzlich schützt die Beschichtung die Oberfläche vor Glaskorrosion – eine Schädigung von Duschenglas, die häufig mit Kalkablagerungen verwechselt wird.

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. Solche Ablagerungen lassen sich nur abrasiv entfernen und werden häufig mit Kalkablagerungen aus dem Leitungswasser verwechselt. Die Versiegelung der Glasoberfläche bei vetroClean verhindert die osmotische Reaktion und schützt das Glas damit vor Korrosion.

Lieferprogramm

vetroClean ist erhältlich als Einscheiben-Sicherheitsglas entsprechend den Anforderungen der DIN EN 14428 in den Dicken 6, 8, 10 und 12 mm, max. Abmessung 2440 mm x 3300 mm. In der Ausführung vetroClean S ist es auch als besonders klares und neutrales Duschenglas auf Basis eisenoxidarmen Floatglases erhältlich. Die Beschichtung ist einseitig (auf der sog. Luftseite).

6.6 DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas

DELODUR® ist ein Bauprodukt, das den Anforderungen der Bauregelliste A Teil 1 lfd. Nr. 11.12 und Anlage 7 entspricht und ist deshalb, im baurechtlichen Sinn, uneingeschränkt für Gebäude und Bauten verwendbar.

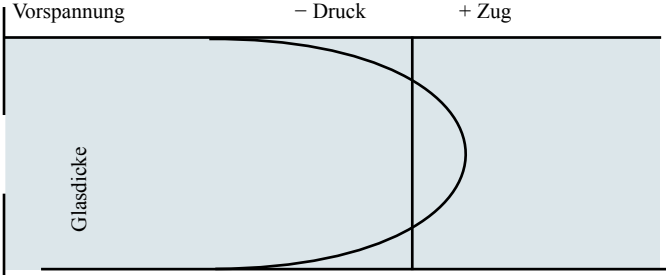
Im Falle der Überbeanspruchung zerfällt DELODUR® in eine Vielzahl kleiner Glaskrümel. Eine Überbeanspruchung von DELODUR® kann auch durch eingeschlossene Nickelsulfid-Kristalle erfolgen, die u. U. erst nach Jahren den Bruch verursachen. Um dem vorzubeugen wurde gemäß Bauregelliste A Teil 1 lfd. Nr. 11.13 und Anlage 11.11 das Produkt ESG-H (DELODUR®-H) definiert, bei dem durch eine spezielle Behandlung latent gefährdete Gläser aussortiert werden. Ein Restrisiko ist jedoch auch beim ESG-H vorhanden.

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

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

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

Aufbau der inneren Spannungen bei DELODUR®



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

Physikalische Daten

Biegezugfestigkeit:	120 N/mm² bei Herstellung aus Floatglas 90 N/mm² bei Herstellung aus Ornamentglas 75 N/mm² bei Herstellung aus emailliertem Floatglas (emaillierte Oberflächen unter Spannung)	
Druckfestigkeit:	700 bis 900 N/mm²	
Elastizitätsmodul:	$7{,}0 \cdot 10^4$ N/mm²	
Lichtdurchlässigkeit:	DELODUR® (Optifloat)	6 mm ca. 90 %
	DELODUR® Grau	6 mm ca. 44 %
	DELODUR® Bronze	6 mm ca. 50 %
	DELODUR® Grün	6 mm ca. 75 %
	DELODUR® Optiwhite	6 mm ca. 91 %

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

Die übrigen technischen Daten entsprechen denjenigen normal gekühlten Floatglases.

DELODUR® ist ein Einscheiben-Sicherheitsglas aus Optifloat Floatglas; es ist lieferbar von 3 mm bis 19 mm Glasdicke.

DELODUR® Optiwhite ist ein Einscheiben-Sicherheitsglas aus Optiwhite Weißglas; es ist lieferbar von 3 mm bis 15 mm Glasdicke.

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

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas ist auch herstellbar aus vorspannbaren Ornamentgläsern z. B. der Produktreihen IMAGIN und OLTRLUCE sowie aus den satinierten Basisgläsern Matelux und Madras®.

6.0 Basis- und Sicherheitsgläser

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

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

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

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

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

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

Produktionsverfahren
Wir fertigen planes DELODUR® ausschließlich im Horizontalverfahren.

Planität/Geradheit und Toleranzen
Die zulässigen Abweichungen werden in EN 12150-1 beschrieben.

Technische Lieferbedingungen DELODUR®

Typ	Glasdicke	Dicken-toleranz (mm)	Maximal-maße (cm x cm)
DELODUR®	3	± 0,2	90 x 180
	4	± 0,2	150 x 250
	5	± 0,2	200 x 300
	6	± 0,2	240 x 400
	8	± 0,3	260 x 510
	10	± 0,3	260 x 590
	12	± 0,3	260 x 588
	15	± 0,5	260 x 580
	19	± 1,0	260 x 580
DELODUR® Optiwhite	3	± 0,2	90 x 180
	4	± 0,2	150 x 250
	6	± 0,2	240 x 400
	8	± 0,3	260 x 510
	10	± 0,3	280 x 590
	12	± 0,3	280 x 588
	15	± 0,5	260 x 580
DELODUR® Grau	4	± 0,2	150 x 250
	5	± 0,2	200 x 300
	6	± 0,2	240 x 400
	8	± 0,3	260 x 510
DELODUR® Grün	4	± 0,2	244 x 300
	5	± 0,2	244 x 510
	6	± 0,2	250 x 510
Minimalabmessungen in cm²	bei 3 mm Glasdicke		20 x 50
	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*	**Toleranz *t***	
	Nenndicke $d \leq 12$	**Nenndicke $d > 12$**
≤ 2000	± 2,5 (horizontales Herstellungsverfahren) ± 3,0 (vertikales Herstellungsverfahren)	± 3,0
2000 < *B* oder $H \leq 3000$	± 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 7.3.2 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.

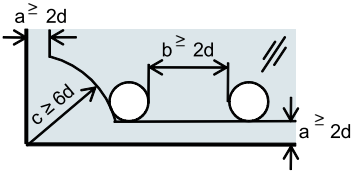
Der Bohrungsdurchmesser Ø darf nicht kleiner als die Nenndicke d sein, d. h. Ø ≥ d. Die Festlegung des Durchmessers erfolgt unter Berücksichtigung des Schraubendurchmessers, der Wandstärke der Ummantelung und der vorgegebenen Toleranzen.

Die Toleranzen der Bohrungsdurchmesser zeigt folgende Tabelle:

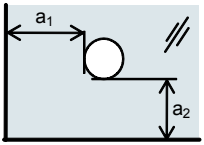
Nenndurchmesser Ø **mm**	**Toleranz** **mm**
4 ≤ Ø ≤ 20	± 1
20 < Ø ≤ 100	± 2

Bohrloch-Mindestabstände

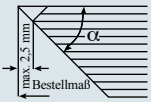
Der Mindestabstand a des Bohrlochrandes zu einer Kante, zu benachbarten Bohrungen b und zu einer Ecke c hängt von der Nenndicke d, den Abmessungen B und H, dem Bohrungsdurchmesser Ø, der Form der Scheibe und der Anzahl der Bohrungen in der Scheibe ab. Bei maximal vier Bohrungen je Scheibe sind die in 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.
Feingeschliffen	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 $\geq 40°$. 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.

6.7 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.

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

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.

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

Eine Kombination von Topview mit vorspannbaren Beschichtungen ist möglich.

Weitere Informationen siehe www.arcon-glas.de

6.8 SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas

1

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

2

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

3

SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas wird im Standardfall mit unbearbeiteter Glaskante (KG) geliefert. Soll SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit teilweise freien Glaskanten eingebaut werden, sind diese mit zumindest der Kantenbearbeitung gesäumt und geschliffen (KGS und KGM oder KGN) zu bestellen, damit die Anforderungen von Abschnitt 9 der DIN EN ISO 12543-6 an ungerahmte Kanten erfüllt werden können.

4

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

5

Der Glasrand kann mit Profilen abgedeckt werden, um Randeintrübungen zu minimieren bzw. zu kaschieren. Dabei ist die Ausführungsart so zu wählen, dass nicht noch zusätzlich Feuchtigkeit gebunden oder durch nicht verträgliche Materialien die Kunststoff-Folie angegriffen wird.

6

Aufgrund unserer Erfahrung empfehlen wir daher, wenn SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit frei bewitterten Glaskanten verglast wird, keine besonderen Behandlungen der freien Glaskanten vorzunehmen.

7

Die Glasbauten von SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas dürfen grundsätzlich nur mit verträglichen Dichtstoffen in Kontakt kommen. Die Verträglichkeit ist mit dem Dichtstoffhersteller abzustimmen.

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

8

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

Temperaturbeständigkeit:
Eine kurzzeitige Erhöhung der Temperatur bis ca. 80 °C und eine Dauer temperatur 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.

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

Masse:
2,5 kg/m² je mm Glasdicke.

Standardisierte Schalldämmwerte und Spektrumanpassungswerte von Verbund- und Verbund-Sicherheitsglas nach EN 12758

Glasdicke	R_W	C	C_{tr}
6 mm	32	-1	-3
8 mm	33	-1	-3
10 mm	34	-1	-3
12 mm	35	-1	-3
16 mm	36	-1	-3
20 mm	37	-1	-3
24 mm	38	-1	-3

UV-Transmission nach DIN 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 eine UV-Transmission 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 eine definiert niedrige UV-Duchlässigkeit 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 bei Schnittkanten und gesäumten Kanten

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

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

Größentoleranzen bei geschliffenen und polierten Kanten und Gehrungen

Nennmaße Breite bzw. Höhe	Verbundglasdicke		
	bis 8 mm	bis 35 mm	über 35 mm
bis 50 cm	± 1,0	+1,0/-3,0	+1,0/-4,0
bis 100 cm	+ 1,0/-2,0		
über 100 cm	+ 1,0/-3,0		
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 °

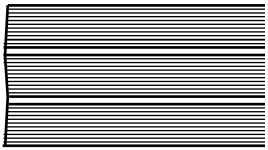
SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas 2-scheibig
Lieferprogramm und Glasdicken (mm)

2 x Optifloat	4	5	6	8	10	12	16	20	24	30	38
Optifloat Bronze	–	–	6	8	10	12	16	20	24	–	–
Optifloat Grau	–	–	6	8	10	12	16	20	24	–	–
Optifloat Grün	–	–	6	8	10	12	16	20	–	–	–
Mattfolie (weiß-transluzent) [1]			6	8	10	12	16	20	–	–	–
Max. Abmessungen in cm x cm	120 x 220		321 x 600				280x592	280x590	280x588	280 x 580	
Max. Fläche in m²	–	–	–	–	–	–	–	–	16,3	13,1	10,3
Dickentoleranz in mm	± 0,4						± 0,6			± 1,0	± 2,0

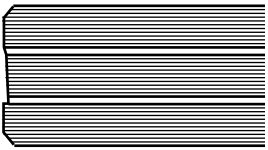
[1] Bei Kombinationen mit der Mattfolie ist das Maß 280 cm x 595 cm!
SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas kann auf Wunsch auch 3- und 4-scheibig oder mit mehreren Folienlagen hergestellt werden.

Kantenbearbeitung gemäß DIN 1249-11

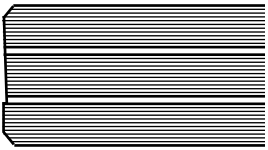
1 geschnitten (KG)



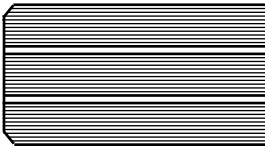
2 gesäumt (KGS)



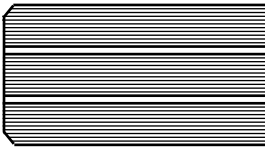
3 maßgeschliffen (KMG) und gesäumt (KGS)



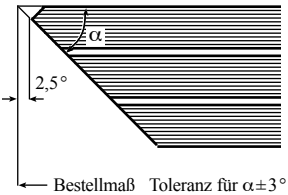
4 geschliffen (KGN) und gesäumt (KGS)



5 poliert (KPO) und gesäumt (KGS)

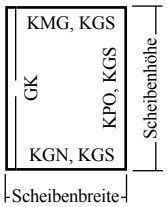


6 Gehrungskante (GK) gesäumt



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

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



SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit Mattfolie

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

Folien-dicke (mm)	Lichtdurch-lässigkeit (%)	Energie-transmission (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit (%)	Licht-reflexion (%)	U-Wert (W/m²K)
0,38	60	52	61	11	5,6
0,76	59	50	60	11	5,6

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

6.8.1 SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas

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

SIGLADUR® besteht aus teilvorgespanntem Glas nach DIN EN 1863. Das verwendete TVG kann mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-70.4-77 geliefert und im Anwendungsbereich der Normenreihe DIN 18008 verwendet werden. Die Vorgaben dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind zu beachten.

Herstellbare Glasdicken und Abmessungen:

Glasdicke mm	Aufbau	Maximale Abmessung cm
8	44.2	244 x 300
10, 12	55.2, 66.2	244 x 510
16, 20, 24	88.2, 1010.4, 1212.4	280 x 600

Minimalmaß: 20 cm x 30 cm
Dickentoleranz: + 2 mm / - 0,5 mm

6.8.2 SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR®

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

Herstellbare Glasdicken und Abmessungen:

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

Minimalmaß: 20 cm x 30 cm
Dickentoleranz: + 2 mm / - 0,5 mm

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

6.8.3 SIGLA® ES Verbund-Sicherheitsglas mit hoher Resttragfähigkeit

SIGLA® ES ist ein Verbund-Sicherheitsglas, dem eine neuartige, 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 liegt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (AbZ) Z-70.3-219 vor. Zum rechnerischen Ansatz des Schubverbunds liegt eine weitere AbZ mit der Nummer Z-70.3-236 vor.

6.8.4 SIGLAPLUS®

SIGLAPLUS® ist ein Verbund-Sicherheitsglas mit einer Zwischenschicht aus SentryGlas® 5000. 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 bauaufsichtlichen Zulassung Z-70.3-143 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 Pilkington Optifloat™ und einer Zwischenschicht ab 0,76 mm Dicke in folgenden Größen hergestellt:

Glasdicken mm	Gewicht kg/m²	Max. Größe 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		

Bei DELODUR® und TVG: [1]max. 240 cm x 300 cm; [2]max. 240 cm x 470 cm

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-Durchlässigkeiten in folgender Tabelle:

Variante	T_{UV} berechnet mit LBNL Optics5
SIGLAPLUS® (1,52 mm)	0,15 %
SIGLAPLUS® UV (1,52 mm)	48,04 %

Quelle: Kuraray, Aufbau 3/1,52/3

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.

6.8.5 SIGLAPLUS® S Verbund-Sicherheitsglas mit Schubverbund

SIGLAPLUS® S ist ein hoch belastbares Verbund-Sicherheitsglas mit Schubverbund (VSG-S), das ebenfalls auf der Zwischenschicht SentryGlas® 5000 basiert.

Vom Aufbau und den grundsätzlichen Eigenschaften her entspricht es SIGLAPLUS®. Die Produktion von SIGLAPLUS® S erfolgt jedoch fremdüberwacht 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 bauaufsichtlichen Zulassung Z-70.3-170 ist SIGLAPLUS® S im Sinne der Normenreihe DIN 18008 als Verbund-Sicherheitsglas (VSG) verwendbar.

Die herstellbaren Größen entsprechen denen von SIGLAPLUS®.

6.9 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. höhere Elastizitäts- und Schubmoduln, 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 bauaufsichtliche Zulassung (AbZ) Z-70.3-202 vor.

Eine weitere AbZ ist in Vorbereitung, damit bei Tragfähigkeitsnachweisen der höhere Schubmodul rechnerisch angesetzt werden kann. Diese AbZ liegt zum Redaktionsschluss noch nicht vor, soll aber voraussichtlich noch in 2016 ausgestellt werden.

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.

Weitere Informationen zu Stratobel Strong unter www.yourglass.com

DORMA-Glas GmbH
Max-Planck-Str. 33-45
32107 Bad Salzuflen

Tel. 0 52 22 / 9 24-0
Fax 0 52 22 / 2 10 09
www.dormakaba.com

dormakaba

7.0 RaumGlas

7.1	**Spiegel**	**204**
7.1.1	Silberspiegel	204
7.1.2	Chromspiegel	207
7.1.3	Transparente Spiegel	208
7.2	**Planibel AB – AntiBakterielles Glas**	**209**
7.3	**Designglas**	**210**
7.3.1	OptiView Protect – Reflexionsarmes VSG	210
7.3.2	DELODUR® Design Einscheiben-Sicherheitsglas	211
7.3.3	DELOGCOLOR® Interieur	214
7.3.4	TranZpaint® – Bedrucktes Glas	214
7.3.5	Matelux – Satinierte Gläser	215
7.3.6	Lacobel – Lackierte Gläser	217
7.3.7	Matelac – Lackierte Gläser mit satinierter Oberfläche	219
7.3.8	Lacomat – Mattlackierte Gläser	221
7.3.9	Matobel – Reflexarmes Bilderglas	221
7.3.10	Madras® Gläser	221
7.4	**Systemglas**	**222**
7.4.1	SIGLA® Walk – Begehbares Glas	222
7.4.2	vetroRailing Glasgeländersysteme	224
7.4.3	VARIADUR® Ganzglasanlagen mit Drehtüren	230
7.4.4	PORTADUR® Ganzglastüren	234
7.4.5	Ganzglasschiebetüren und -raumteiler	238
7.4.6	Schiebewände	240
7.4.7	Türautomation	241
7.4.8	Duschsysteme	242
7.4.9	vetroLoom – 3D Lichtstrukturglas	246
7.4.10	LEDscreen® – Leuchtglas	247

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 3G

Mirox 3G ist ein kupferfreier, umweltfreundlicher Spiegel. Durch den speziellen Epoxy-Schutzlack ist die Silberschicht sehr korrosionsbeständig und deutlich kratzfester als bei herkömmlichen Spiegeln. Mirox 3G ist erhältlich in folgenden Ausführungen (andere Größen auf Anfrage):

Ausführung	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm
Klar	Planibel Clear	1,9 u. 2,1	225 x 331
		3, 4, 5, 6	321 x 600
		8	321 x 450
Bronze	Planibel Bronze	3, 5	321 x 510
		4	321 x 600
		6	255 x 321
Grau	Planibel Grau	3, 4	321 x 600
		5	255 x 321
		6	321 x 450
Grün	Planibel Grün	4, 6	255 x 321
PrivaBlue	Planibel PrivaBlue	6	255 x 321
Black Mirox	Planibel Dark Grey	4, 6	255 x 321

Mirox 3G SAFE/SAFE+
Mirox 3G ist als geteiltes Bandmaß auch in den Ausführungen SAFE/SAFE+ mit splitterbindendem Polypropylenfilm (siehe Kapitel 7.1.1.4) sowie mit antibakterieller Beschichtung (siehe Kapitel 7.2) erhältlich.

Hinweise zur Montage sowie Informationen zu Glasklebelösungen (Fix-In Produkte) für Innenanwendungen unter www.yourglass.com.

7.1.1.2 Mirox MNGE

Mirox MNGE ist ein kupferfreier, umweltfreundlicher Spiegel. Die Silberschicht wird durch einen Schutzlack vor Korrosion und Kratzern geschützt. Mirox MNGE ist erhältlich in folgenden Ausführungen (andere Größen auf Anfrage):

Ausführung	Glas	Dicke mm	max. Größe cm x cm
Klar	Planibel Clear	3, 4, 5, 6	321 x 600
Bronze	Planibel Bronze	3, 4	321 x 600
		5	321 x 510
		6	255 x 321
Grau	Planibel Grau	3, 4	321 x 600
		5, 6	255 x 321
Grün	Planibel Grün	4, 6	255 x 321
PrivaBlue	Planibel PrivaBlue	6	255 x 321
Black Mirox	Planibel Dark Grey	4, 6	255 x 321*
Mirold Morena (Antikspiegel)	klares Floatglas kontrolliert oxydiert	4, 6	255 x 321

* Auf Anfrage auch 321 cm x 600 cm.

Mirox MNGE SAFE/SAFE+
Mirox MNGE ist als geteiltes Bandmaß auch in den Sicherheitsausführungen SAFE und SAFE+ sowie mit antibakterieller Beschichtung erhältlich (siehe Kapitel 7.1.1.4 und 7.2).

Hinweise zur Montage sowie Informationen zu Glasklebelösungen (Fix-In Produkte) für Innenanwendungen unter www.yourglass.com.

7.1.1.3 Sanilam Easycut Doppelspiegel

Die Doppelspiegel Sanilam Easycut 3+3 bestehen aus zwei 3 mm dicken Mirox MNGE-Spiegeln, die durch eine spezielle Schicht miteinander verbunden sind. Die Silberschicht ist an der Oberfläche und an den Kanten geschützt. Die Garantie gegen Korrosion beträgt 10 Jahre, falls Zuschnitt und Verarbeitung durch den Hersteller bzw. einen anerkannten Veredler erfolgen. Daher eignet sich Sanilam Easycut insbesondere für Badezimmermöbel. Die Standardabmessungen der Doppelspiegel betragen 225 cm x 321 cm.

7.1.1.4 Ausführung SAFE/SAFE+

SAFE und SAFE+ sind zusätzliche Polypropylenfilme, die auf der Rückseite von Spiegeln oder lackierten Gläsern aufgetragen werden. Der Film dient zur Splitterbindung, außerdem wird die Lackschicht vor Kratzern geschützt.

Die maximale Breite der SAFE-Folie ist 1,60 m. Bei Scheiben mit einer größeren Breite kann bei Verwendung der SAFE-Folie innerhalb der Scheibenfläche die Überlappung der Folie in Abhängigkeit von der gewünschten Farbe und den Lichtverhältnissen sichtbar werden.

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/SAFE+ sind möglich als

- Spiegel Mirox SAFE/SAFE+ (bzw. Mirox AB SAFE/SAFE+ mit antibakterieller Beschichtung)
- Lackierte Gläser Lacobel SAFE/SAFE+ (bzw. Lacobel AB SAFE/SAFE+ mit antibakterieller Beschichtung)
- Lackierte Gläser mit satinierter Oberfläche Matelac SAFE/SAFE+

Diese Gläser eignen sich insbesondere für großflächige Anwendungen bei Wandbekleidungen und bei Möbeln, z. B. Schiebetüren.

7.1.2 Chromspiegel

Mirropane Chrome ist ein beschichteter Chromspiegel, der sich aufgrund seiner Korrosionsbeständigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit hervorragend für den Einsatz in Nassbereichen und Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit eignet. Auch eine Außenanwendung ist möglich.

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

Mirropane Chrome lässt sich zu ESG oder VSG weiterverarbeiten und ist biegbar. Auch Sandstrahlen ist möglich, so dass z. B. Logos oder individuelle Designelemente aufgebracht werden können.

Die Ausführung Mirropane Chrome Plus besitzt eine höhere Blickdichtheit. Der Spiegel eignet sich auch für Anwendungen vor einem beleuchteten Hintergrund.

Dagegen besitzt der „Spionspiegel“ Mirropane Chrome Spy eine erhöhte Lichttransmission und bietet bei entsprechenden Beleuchtungsverhältnissen eine ungehinderte Durchsicht von der wenig beleuchteten Seite und einen Spiegeleffekt auf der relativ hell beleuchteten Seite.

Technische Werte (nach DIN EN 410 für 4 mm Glasdicke)

Typ	Lichtdurch-lässigkeit T_L/%	Lichtreflexion Glasseite* %	Lichtreflexion Schichtseite %
Mirropane Chrome	2	62	54
Mirropane Chrome Plus	0,1	62	54
Mirropane Chrome Spy	8	48	8

* dem Betrachter zugewandte Seite, bei Mirropane Chrome ist dies die Seite, die dem beobachteten Raum zugewandt wird

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

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 MirroView ist bei relativ geringer Beleuchtung im Raum geeignet.

Für helle Beleuchtungsverhältnisse wird das Produkt MirroView 50/50 angeboten.

Eine Weiterverarbeitung zu ESG und VSG ist möglich.

Technische Werte

Typ	Dicke mm	Lichtdurchlässigkeit T_L/%	Lichtreflexion Schichtseite* %	Lichtreflexion Glasseite %
MirroView	3	20	76	70
	6	20	74	66
MirroView 50/50	6	45	53	50

* dies ist bei den MirroView Spiegeln die dem Betrachter zugewandte Seite

7.2 Planibel AB – AntiBakterielles Glas

Antibakterielles Glas ist eine Innovation im Bereich Glas. Durch ein spezielles Verfahren enthält das Glas Silberionen, die dazu führen, dass über 99 % der auf dem Glas haftenden Bakterien abgetötet werden und die Vermehrung von Pilzen behindert wird.

Antibakterielles Glas eignet sich insbesondere für Räume und Anwendungen, die erhöhte Anforderungen an die Hygiene stellen.

Die antibakterielle Wirkung ist dauerhaft, auch bei feuchten Bedingungen und bei Temperaturen, die die Entwicklung von Bakterien und Pilzen fördern.

Die Wirksamkeit des Antibakteriellen Glases wurde in Tests durch unabhängige Labore nachgewiesen. Eine technische Information kann auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Planibel AB kann als Trennwand oder Isolierglas in Räumen mit hohen Hygieneanforderungen angewendet werden. In einer rückwärtig lackierten oder verspiegelten Ausführung als Lacobel AB und Mirox AB ist es geeignet für Wandverkleidungen in Räumen, die besondere Hygieneauflagen erfüllen müssen, z. B. in Operationsräumen, Krankenhäusern, Apotheken, Laboren, Altersheimen, in feuchtwarmen Umgebungen, wie in Schwimmbädern, Sporthallen und Badezimmern oder in anderen Bereichen wie Sanitäreinrichtungen, Speisesälen oder im Lebensmittel-Bereich.

Planibel AB ist auch als Verbundsicherheitsglas verfügbar, ein Vorspannen ist nicht möglich.

Lacobel AB und Mirox AB können auf der Rückseite der lackierten Oberfläche mit dem zusätzlichen Polypropylenfilm SAFE/SAFE+ versehen werden (siehe Kapitel 7.1.1.4).

Das Antibakterielle Glas ist problemlos mit allen Reinigungsmitteln, auch solchen, die in Krankenhäusern üblicherweise verwendet werden, zu reinigen.

Antibakterielles Glas ist erhältlich als klares Floatglas Planibel AB, als rückseitig lackiertes Glas Lacobel AB und als Spiegel Mirox AB, jeweils in den Dicken 4 mm und 6 mm und den Abmessungen 321 cm x 255 cm. Die antibakteriell ausgerüsteten Produkte sind gekennzeichnet durch den Zusatz AB und das AB-Label.

7.3 Designglas

7.3.1 OptiView Protect – Reflexionsarmes VSG

OptiView Protect 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 herkömmlichen oder eisenarmen Glas können drei verschiedene OptiView Protect Gläser mit unterschiedlichen technischen Werten angeboten werden.

Die Lichtreflexion liegt je nach Typ bei nur 1 % bzw. 2 %. Bei den Basisgläsern aus Optiwhite erhöhen sich die Transmissionswerte auf 93 % und 98 % (s. u.)

OptiView Protect wird als VSG mit 0,76 mm PVB bis zu maximalen Abmessungen von 6,00 m x 3,21 m angeboten.

OptiView Protect – Technische Daten für 2 x 4 mm Float + 0,76 mm PVB

VSG-Typ	T_L %	R_{La} %	R_{Li} %	g %	U_g W/m²K
OptiView Protect	89	2	2	73	4,4
OptiView Protect OW	93	2	2	83	4,4
OptiView Ultra Protect DC	98	1	1	79	5,6

Werte nach DIN EN 410 bzw. DIN EN 673

7.3.2 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)	Max. Abm. [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 510
10, 12, 15[1], 19[1]		280 x 600

[1] Nicht als TVG möglich

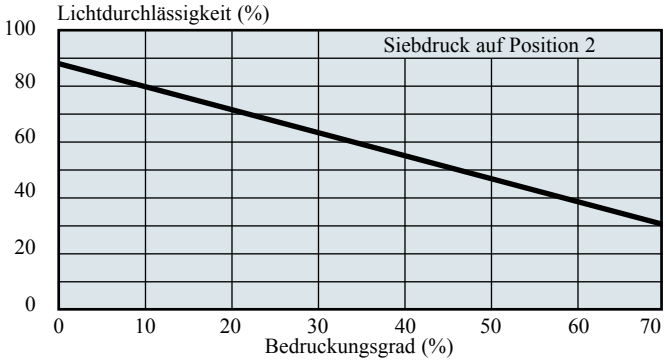
[2] Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten; sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen. Nicht alle Standarddesigns sind in der angegebenen Maximalabmessung vorhanden.

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.



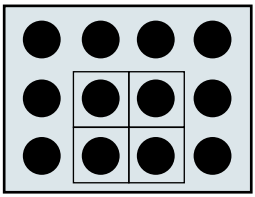
Die Lichtdurchlässigkeit hängt neben der verwendeten Glasart (Optifloat, Optiwhite) auch von der Glasdicke, der Siebdruckfarbe und der Schichtdicke des Siebdrucks ab. Hierdurch können sich geringfügig andere Werte als die im Diagramm abgelesenen ergeben.

Ermittlung des Bedruckungsgrades

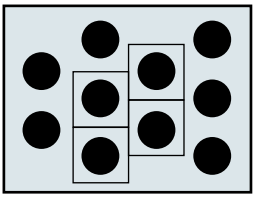
Der **Bedruckungsgrad** ist das **Verhältnis der bedruckten Fläche zur Gesamtfläche** und kann aufgrund geometrischer Überlegungen ermittelt werden.

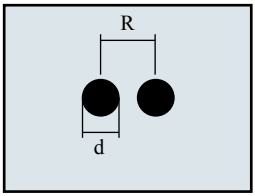
Beispiele für Punktraster:

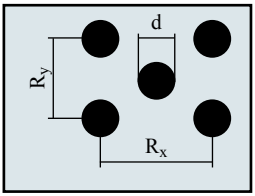
Symmetrische Bedruckung



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.

7.3.3 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®).

7.3.4 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.

7.3.5 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.

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 silber-reflektierenden Metalloxidbeschichtung versehen sind. Als Basisgläser werden klare Floatgläser verwendet.

Standarddicken

Matelux – Satinierte Gläser	Dicke mm	max. Abmessungen cm
Antislip	8, 10, 12	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	255 x 321
Double Sided	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12	255 x 321
Double Sided Clearvision	3, 4	225 x 321
	5	240 x 321
	6	255 x 321
	8, 10	240 x 321
	12	255 x 321
Bronze	3, 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

Weitere Glasarten, Dicken/Abmessungen auf Anfrage
(siehe auch: www.yourglass.com).

7.3.6 Lacobel – Lackierte Gläser

Lacobel ist ein Floatglas, das auf der Rückseite mit einer deckenden Farbschicht lackiert wird. Es sind 20 Referenzfarbtöne erhältlich. Die Lackschicht ist licht-, UV- sowie feuchtigkeitsbeständig. Eine dauerhafte Benetzung der Glaskante (z. B. Wasser im Glasfalz) ist zu vermeiden.

Tabelle mit Farbtönen

Farbton	Farbnummer Ref	Farbton	Farbnummer Ref
Aluminium Rich	9007	**Green Sage**	8715
Anthracite Authentic	7016	**Green Soft**	8615
Beige Light	1015	**Grey Classic**	7035
Black Classic	9005	**Grey Metal**	9006
Black Starlight	0337	**Red Luminous**	1586
Blue Shadow	7000	**Red Terracotta**	8815
Brown Light	1236	**Taupe Metal**	0627
Brown Natural	7013	**White Pearl**	1013
Brown Starlight	9015	**White Pure**	9003
Copper Metal	9115	**White Soft**	9010
Green Pastel	1604		

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. Weitere Dicken und Abmessungen auf Anfrage.

Lacobel ist auch kombinierbar mit einer antibakteriellen Beschichtung (siehe Lacobel AB).

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/SAFE+
Lacobel ist auch in der Ausführung SAFE/SAFE+ mit splitterbindendem Polypropylenfilm (siehe Kapitel 7.1.1.4) sowie mit antibakterieller Beschichtung (siehe Kapitel 7.2) 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	Farbton	Farbnummer Ref
Anthracite Grey	0913	**Misty White**	5813
Apple Green	1229	**Moka**	3113
Burgundy Red	1113	**Mustard Yellow**	2313
Cool White	1502	**Oyster White**	0613
Crisp White*	1000	**Petrol Green**	1313
Deep Black	8502	**Royal Blue**	0513
Light Blue	1413	**Zen Grey**	6005
Light Green	5713		

* 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 15 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 unter www.yourglass.com

7.3.7 Matelac – Lackierte Gläser mit satinierter Oberfläche

Hierbei handelt es sich um Gläser mit einer rückseitig lackierten und einer satinierten Oberfläche. Es sind 20 Standardfarben verfügbar.

Tabelle mit Farbtönen

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

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/SAFE+
Matelac ist auch in der Ausführung SAFE/SAFE+ mit splitterbindendem Polypropylenfilm (siehe Kapitel 7.1.1.4) verfügbar.

Matelac T
Matelac T sind vorspannbare lackierte Verglasungen mit satinierter Oberfläche.

Es stehen 15 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	Farbton	Farbnummer Ref
Anthracite Grey	0913	**Misty White**	5813
Apple Green	1229	**Moka**	3113
Burgundy Red	1113	**Mustard Yellow**	2313
Cool White	1502	**Oyster White**	0613
Crisp White*	1000	**Petrol Green**	1313
Deep Black	8502	**Royal Blue**	0513
Light Blue	1413	**Zen Grey**	6005
Light Green	5713		

* Crisp White ist nicht absolut blickdicht. Es wird empfohlen, das Produkt nicht zu verkleben, sondern mechanisch auf einheitlich weißem Untergrund zu befestigen.

Matelac T ist lieferbar in einer Standarddicke von 6 mm. 4, 8 und 10 mm auf Anfrage. Erhältlich sind geteilte Bandmaße.

Weitere Hinweise zur Montage und Informationen zu Glasklebelösungen (Fix-In Produkte) für Innenanwendungen unter www.yourglass.com

7.3.8 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 bis 8 mm in einer maximalen Standardgröße von 255 cm x 321 cm angeboten.

7.3.9 Matobel – Reflexarmes Bilderglas

Matobel ist ein reflexarmes Glas für Bilderrahmen. Störende Spiegelungen des Lichts werden reduziert, so dass Farben und Kontraste gegenüber herkömmlichem Glas besonders gut wiedergegeben werden.

Matobel gibt es in Standarddicken von 1,9 mm bis 2,9 mm bis zu einer Abmessung von 160 cm x 321 cm. Andere Abmessungen und Glasdicken auf Anfrage.

7.3.10 Madras® Gläser

Die dekorativen Madras® Gläser werden in Kapitel 6.3 beschrieben.

1

2

3

4

5

6

7

8

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 feingeschliffen (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 unter www.flachglas.de in der Technische Information „TI 003 SIGLA® Walk für allseitige Lagerung“.

7.4.2 vetroRailing Glasgeländersysteme

Die folgenden absturzsichernden Glasgeländersysteme verfügen über allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (AbP) sowie geprüfte Typenstatiken bzw. Glasstatiken. Zustimmungen im Einzelfall (ZiE) sind damit nicht mehr erforderlich.

7.4.2.1 vetroRailing P

vetroRailing P ist ein designorientiertes, im Innen- wie im Außenbereich einsetzbares absturzsicherndes Glasgeländersystem mit punktgehaltenen Glasausfachungen. Der Punkthalterdurchmesser beträgt nur 35 mm.

- AbP, Typenstatik, LGA geprüft, ballwurfsicher
- Pfosten aus Edelstahl (geschliffen) oder Stahl (feuerverzinkt), Querschnitt 60 x 12 mm
- Fußplatten zur Boden- oder Seitenmontage
- Pfostenabstand ≤ 1600 mm, Höhe 1000 mm (bei Bodenmontage) bzw. 1250 mm (bei Seitenmontage)
- Handlauf aus Edelstahl (geschliffen) oder Holz (Buche lackiert)
- Glasausfachungen (VSG/ESG mit 1,52 mm PVB) innen sowie außen bei Windlast ≤ 1,04 kN/m²: 13,5 mm SIGLA®-VSG aus DELODUR® außen bis zu maximaler Windlast 1,65 kN/m²: 17,5 mm SIGLA®-VSG aus DELODUR®
- Bohrungsabstand vertikal 600 mm, Glasüberstände oben 80-250 mm, unten 80-500 mm
- für öffentliche und private Bauvorhaben
- für Innen- und Außenanwendung

Weiterführende technische Informationen unter www.glassline.de.

7.4.2.2 vetroRailing U

Das hochtransparente absturzsichernde System macht Ganzglas im Geländerbereich attraktiv und wirtschaftlich wie nie zuvor. Das innovative Klemm-Montageprinzip überzeugt und reduziert die Montage- und Planungszeit.

Das Montageprinzip ist denkbar einfach: Tragprofil an die Bauanschlusselemente durch Verschrauben oder Anschweißen befestigen. Das Montagesystem in das Tragprofil einsetzen. Glasscheiben ohne Bohrung von oben einsetzen und mit dem POM-Rundstab sicher befestigen.

- AbP, Typenstatik, LGA geprüft, ballwurfsicher
- Systemprofil (100 mm hohes Stahl-Tragprofil mit Klemmschuh, EPDM-Druckprofil, EPDM-Distanzstück und POM-Rundstab)
- Vielfältige Bauanschlüsse (von oben oder seitlich über Befestigungswinkel und -platten)
- Blenden (Alu-Außen- und -Innenblenden, unbehandelt, Silber E6 EV1 oder Premium-Edelstahloptik)
- Handlauf aus Edelstahl (geschliffen) oder Holz (Buche lackiert), Handlauf nicht erforderlich, sofern Glaskante durch Glaskantenschutzprofil geschützt
- Glasscheiben (VSG/ESG mit 1,52 mm PVB), ab 17,5 mm SIGLA®-VSG aus DELODUR®
- Glasbreite ≤ 6000 mm (Gläser dürfen über Profilstoß verlaufen), Glashöhe ≤ 1400 mm
- für öffentliche und private Bauvorhaben
- für Ebenen, Treppen, Innen- und Außenanwendung
- Europäisch technische Zulassung (ETA-13/0829)

Weiterführende technische Informationen unter www.glassline.de.

7.4.2.3 vetroRailing UA

Das absturzsichernde Ganzglasgeländer mit dem revolutionären CLICK'N FIX-Montage-System für die einfache und schnelle Installation. In der Ausführung HD können auch Holmlasten bis zu 5 kN/m getragen werden.

Das CLICK'N FIX Montageset macht die Installation von Ganzglasgeländern denkbar einfach: Setzen Sie das Glas ein und legen Sie den Klemmstab auf das Profil. Sobald Sie die Scheibe nach außen drücken, macht es „Click" und der Klemmstab fällt in seine Position und arretiert die Scheibe.

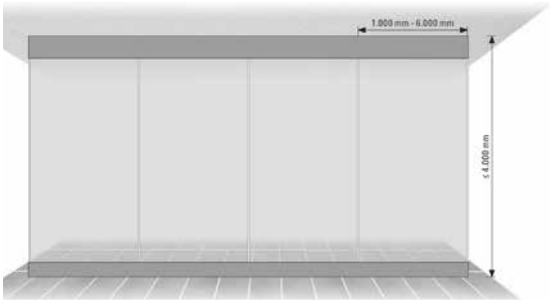
- AbP, Typenstatik, LGA geprüft, ballwurfsicher
- Systemprofil (108 mm bis 200 mm hohes Alu-Tragprofil mit Klemmschuh, Klemmstab und Innen-/Außendichtungen)
- Profilausführungen für Boden- und Seitenmontage (unbehandelt, Silber E6 EV1 oder Premium-Edelstahloptik)
- Handlauf aus Edelstahl (geschliffen) oder Holz (Buche lackiert), Handlauf nicht erforderlich, sofern Glaskante durch Glaskantenschutzprofil geschützt
- Glasscheiben (VSG/ESG mit 1,52 mm PVB), ab 13,5 mm SIGLA®-VSG aus DELODUR®
- Glasbreite ≤ 6000 mm (Gläser dürfen über Profilstoß verlaufen), Glashöhe ≤ 1400 mm
- vetroRailing UA HD für Holmlasten bis 5,0 kN/m
- für Ebenen, Treppen, Innen- und Außenanwendung
- Europäisch technische Zulassung (ETA-13/0828)

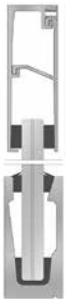
Weiterführende technische Informationen unter www.glassline.de.

7.4.2.4 vetroRailing GW

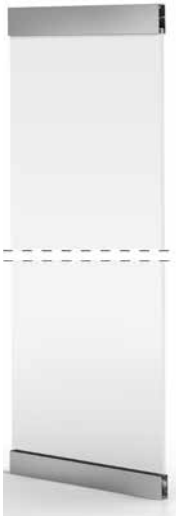
Raumhohe Verglasung mit allgemeinem, bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (AbP), geprüfter Typenstatik und absturzsichernder Funktion. Die Holmlast kann bis zu 2 kN/m betragen.

Es sind Scheibenhöhen bis 4000 mm realisierbar. Die Scheibenbreite kann bis zu 6000 mm betragen. In den Glasfugen kann mittels speziellen Punkthaltern ein konstruktiver Handlauf befestigt werden. Das System kann auch seitlich am Baukörper befestigt werden.





- AbP, Typenstatik, LGA geprüft, ballwurfsicher
- Systemprofile (108 - 200 mm hohe Alu-Decken- und Bodenprofile mit Klemmschuh und Dichtungen)
- Decken-/Bodenprofilausführungen zur Befestigung von unten/oben und zur Seitenmontage (unbehandelt, Silber E6 EV1 oder Premium-Edelstahloptik)
- konstruktiver Handlauf kann in den Glasfugen befestigt werden
- Glasscheiben (mit je 1,52 mm PVB), ab 21,5 mm SIGLA®-VSG bzw. ab 17,5 mm SIGLA®-VSG aus DELODUR®
- Glasbreite ≤ 6000 mm (Gläser dürfen über Profilstoß verlaufen), Glashöhe ≤ 4000 mm
- für Ebenen, Treppen, Innen- und Außenanwendung



Weiterführende technische Informationen unter www.glassline.de.

7.4.2.5 vetroRailing F – Französischer Balkon

Bodentiefe Fenster lassen Licht in die Räume und eröffnen den Blick nach draußen. In Obergeschossen erfordern Sie jedoch eine Absturzsicherung, wie den neuen gläsernen französischen Balkon vetroRailing F.

Dieses neue System mit allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (AbP) wird mit vertikalen oder alternativ horizontalen Halteprofilen am Fensterrahmen befestigt.

Dabei wird der optische Gesamteindruck der Fassade kaum verändert. Denn der Hersteller hat zum Schutz der oberen Glaskante eine geprüfte Lösung mit einem flachen Profil entwickelt, die besonders dezent und unauffällig ist.

Das System kann an vielen Fensterrahmen aus Kunststoff (mit/ohne Stahleinlage), Holz oder Aluminium befestigt werden. Grundvoraussetzung ist eine ausreichende Auszugskraft sowie eine dem Stand der Technik entsprechende sichere und tragfähige Montage des Fensterrahmens im Baukörper. Details sind dem Prüfzeugnis und den Systemunterlagen zu entnehmen

Durch seine flexiblen Einsatzmöglichkeiten bietet vetroRailing F Architekten und Planern eine Vielzahl von Gestaltungsoptionen. So können die Glasflächen zum Beispiel über im Handlauf integrierten LEDs beleuchtet und so zu attraktiven Designelementen werden.

Die Glasscheiben werden in der Kategorie C nach DIN 18008-4 seitlich links und rechts, in der Kategorie A entweder seitlich links und rechts oder oben und unten mittels verdeckt verschraubten Halteprofilen linienförmig gelagert.

In der Kategorie C ist ein lastabtragender Handlauf über dem Glas obligatorisch. In der Kategorie A ist nur ein dezenter oberer Kantenschutz erforderlich.

Bei vertikalen Halterprofilen (Kategorie C und A) darf die Glasbreite bis zu 3000 mm, die Glashöhe bis zu 1200 mm betragen. Bei horizontalen Halterprofilen (Kategorie A) beträgt die Glasbreite maximal 1600 mm, die Glashöhe maximal 1000 mm.

Die erforderlichen Glasarten und -dicken in Abhängigkeit der Kategorie, der Profilbefestigung und der Scheibenabmessungen zeigt die folgende Tabelle. Die Zwischenschicht ist 0,76 mm PVB-Folie.

Kategorie Profilbefestigung Besonderheiten	Scheibenabmessungen				Verbund-Sicherheitsglas	
	Breite		Höhe		SIGLADUR®	SIGLA® aus DELODUR®(-H)
	min. mm	max. mm	min. mm	max. mm	mm	mm
C vertikale Profilbefestigung	500	1200	800	1200	–	2 x 5
		1400			2 x 6	2 x 6
		1600			2 x 8	2 x 8
		3000			2 x 10	2 x 10
		1000	400		–	2 x 6
		1200			–	2 x 8
		1400			–	2 x 10
A vertikale Profilbefestigung mit Kantenschutz	500	1200	800	1200	–	2 x 5
		1400			2 x 6	2 x 6
		1600			2 x 8	2 x 8
		3000			2 x 10	2 x 10
		1000	400		–	2 x 6
		1200			–	2 x 8
		1400			–	2 x 10
A horizontale Profilbefestigung	500	500	400	1000	–	2 x 5
		1600			2 x 6	2 x 6

Alle Scheibenkanten sind mindestens in der Qualität KGN (geschliffen) nach DIN 1249-11 auszuführen. Ein Kontakt zwischen Stahl/Alu und Glas ist dauerhaft zu vermeiden.

Die Scheiben dürfen gemäß Anhang B der DIN 18008-4 von der Rechteckform abweichen. Der Glaseinstand darf 18 mm nicht unterschreiten.

Der statische Nachweis der Unterkonstruktion und der Anbindung an den Massivbau bzw. an die Haupttragekonstruktion ist zu führen. Alle Anschlüsse und Konstruktionselemente sind nach den einschlägigen technischen Baubestimmungen nachzuweisen. Die maximal zulässigen Verformungen und Spannungen sind einzuhalten.

Weiterführende technische Informationen unter www.fero-gmbh.com.

7.4.3 VARIADUR® Ganzglasanlagen mit Drehtüren

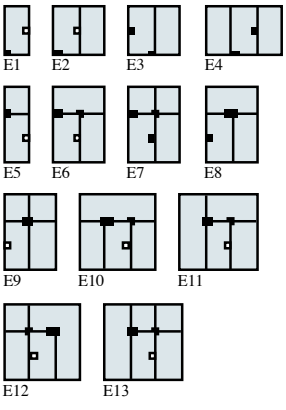
7.4.3.1 Typenübersicht

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.

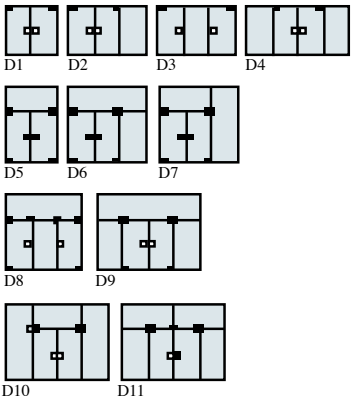
Neben der Standardausführung sind getönte oder strukturierte Gläser möglich. Mit der Siebdrucktechnik lassen sich spezielle Kundenwünsche, wie Logos, farbige Streifen oder flächige Punktraster zum Sonnen- oder Sichtschutz, erfüllen. Weitere Hinweise im Kapitel „DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas“. 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:

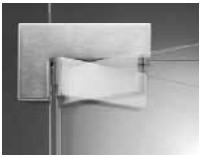
DORMA-Beschlag	Drehpunktabstand mm	Türflügel		
		Glasdicke mm	Breite mm	Gewicht kg
Universal	55, 65	8, 10, 12	≤ 1300	≤ 130
Universal klemmfrei	15	8, 10	≤ 1100	≤ 80
ARCOS Universal	55, 65	8, 10, 12	≤ 1100	≤ 110
MUNDUS Comfort	55, 65, 70	8, 10, 12	≤ 1100	≤ 150
MUNDUS Premium	55, 65, 70	8 – 22	≤ 1300	≤ 200

Hinweise: Für Türflügel mit Gewichten bis 150 kg und Breiten bis 1400 mm Türschienen verwenden (siehe Technische Information DORMA Türschienen).

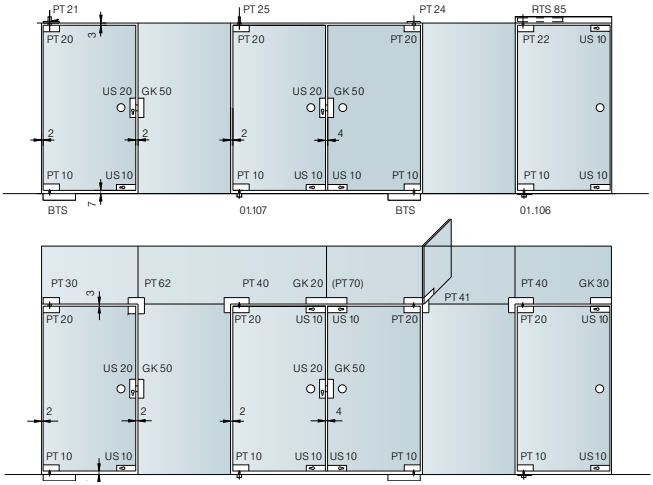
In öffentlichen bzw. stark frequentierten Bereichen empfehlen wir die Verwendung von Türschienen bereits ab Türgewichten von 110 kg bzw. -breiten von 1100 mm. Ab Türflügelhöhen von 2500 mm muss die Glasdicke ≥ 10 mm sein und eine Griffstange mit mindestens 3 Befestigungspunkten und einer Mindesthöhe von 2/3 der Türflügelhöhe verwendet werden.

7.4.3.2 Beschläge

Universal



Das Eckbeschlagprogramm DORMA 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 klemmfrei

Die Eckbeschläge DORMA 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.

ARCOS Universal

Dies sind Eck- und Verbindungsbeschläge für Oberlichter und Seitenteile sowie für Aussteifungen besonders groß dimensionierter Anlagen. Diese setzen die Bogenform des ARCOS Designs optimal um.

MUNDUS

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

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

VISUR

Der Drehtürbeschlag DORMA VISUR präsentiert Ganzglastüren in vollkommener Transparenz, denn die Beschlagkomponenten liegen nicht im Bereich der Türöffnungsfläche. Das Türblatt ist über Glaszungen oben im Rahmentürschließer und unten im Bodendrehlager befestigt. Mit einer speziellen Dämpfung schützt der Rahmentürschließer DORMA RTS 85 die Tür vor dem Anschlagen, arretiert sie bei Bedarf im 90°-Öffnungswinkel und bringt sie nach dem Öffnen wieder in die Nullposition. Glasdicke 10 oder 12 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Türflügelbreite bis 1100 mm, Türflügelhöhe bis 2500 mm. Flügelgewicht bis 85 kg.

Weiterführende technische Informationen zu DORMA-Glasbeschlägen unter www.dorma-glas.de.

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

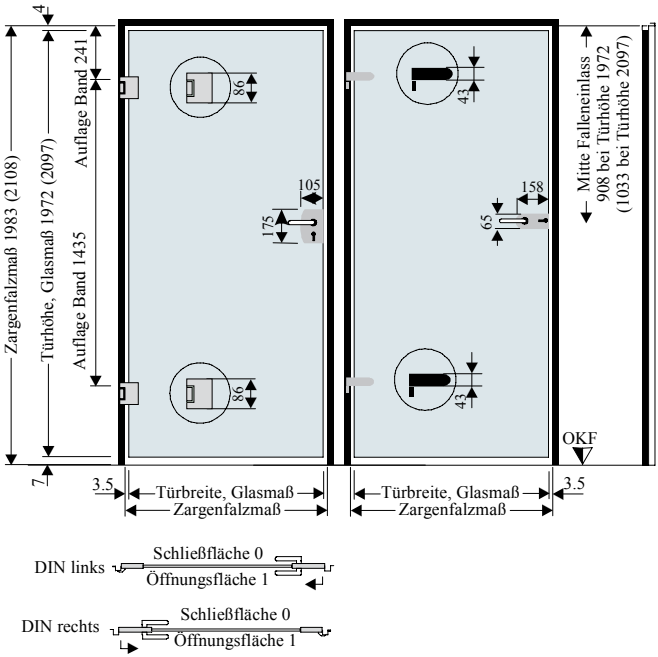
Die Türblätter bestehen aus DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Als Basisgläser können alle vorspannbaren, 8 oder 10 mm mm dicken Float- und Ornamentgläser gewählt werden. Satinierung und Siebbedruckung sind möglich. Weitere Hinweise im Kapitel „DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas“.

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.

Einbaumaße Junior **Einbaumaße Studio**



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

7.4.4.2 Beschläge

Zu PORTADUR® Ganzglastüren gehören die Bänder und Schlösser aus den Beschlagprogrammen DORMA Junior, 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.

Weiterführende technische Informationen zu DORMA-Glasbeschlägen unter www.dorma-glas.de.

Junior

Robuste Technik, die auch für höhere Beanspruchungen, wie z. B. im Objektbereich geeignet ist. Erhältlich in den drei Ausführungen Junior Office, Junior Office Classic und ARCOS Office. Die maximale Türflügelbreite im Objektbereich beträgt 1200 mm, das maximale Türflügelgewicht 70 kg (im Standardbereich: 1000 mm, 55 kg).

DORMA-Beschlag	Band	Schloss
Junior Office		
Junior Office Classic		
ARCOS Office		

Studio

Elegantes und stilvolles Design, das insbesondere für den Wohnbereich geeignet ist. Erhältlich in den vier Ausführungen Studio Rondo, Studio Classic, Studio Gala und ARCOS Studio. Die maximale Türflügelbreite beträgt 1000 mm, das maximale Türflügelgewicht 45 kg.

DORMA-Beschlag	Band	Schloss
Studio Rondo		
Studio Classic		
Studio Gala		
ARCOS Studio		

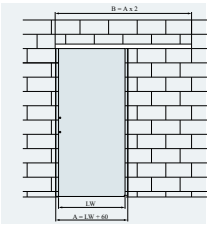
TENSOR

DORMA TENSOR ist ein Pendeltürband 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, -gewicht bis 65 kg.

7.4.5 Ganzglasschiebetüren und -raumteiler

7.4.5.1 DORMA Schiebetürsysteme

AGILE 150 / AGILE 150 Syncro / AGILE 150 DORMOTION



A Glasbreite, B Laufschienenlänge, LW Lichte Weite

DORMA AGILE 150 ist ein Schiebtürbeschlag zur Wand- und Decken- bzw. Sturzmontage mit sehr geringen Abmessungen. Die Türflügel werden im Laufwagen durch Klemmtechnik befestigt. Glasdicken 8 bis 13,5 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas oder SIGLA® aus DELODUR®. Türflügelbreiten ab 500 mm. Maximales Flügelgewicht 150 kg. Auch für Feuchträume im Innenbereich geeignet. Bei der Syncro-Version öffnen sich beide Flügel beim Bewegen nur eines Flügels. In der DORMOTION Ausführung werden die Türflügel in beiden Richtungen kurz vor Ende des Laufweges abgefangen und selbsttätig in die Endposition geführt.

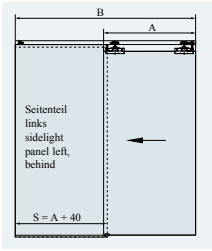
AGILE 50

DORMA AGILE 50 ist ein filigraner Schiebetürbeschlag zur Wand- und Deckenmontage mit geringsten Abmessungen. Die Türflügel werden im Laufwagen durch Klemmtechnik befestigt. Glasdicken 8 oder 10 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Türflügelbreiten von 500 bis 1200 mm. Maximales Flügelgewicht 50 kg. Auch für Feuchträume im Innenbereich geeignet.

MUTO

DORMA MUTO ist ein kompakter, flexibler und variantenreicher manueller Schiebetürbeschlag. Die Installation von MUTO ist denkbar einfach, da alle relevanten Funktionen von vorne einstellbar sind. Zusätzlich sind Komfortoptionen wie eine Selbstschließfunktion und einer integrierte Verriegelung ohne externe Stromzufuhr möglich. Glasdicken 8 bis 13,5 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas oder SIGLA® aus DELODUR®. Maximales Flügelgewicht 150 kg.

RS 120 / RS 120 Syncro



A Glasbreite, B Laufschienenlänge, LW Lichte Weite

Das System DORMA RS 120 ist eine Alternative für Türöffnungen, bei denen eine Drehtür aus Platzgründen störend ist. Es kann im geöffneten Zustand sichtbar (Einbau vor einer Wand) oder nichtsichtbar (in einer Wandnische) eingebaut werden. Verschiedenste Schiebetüranlagen sind realisierbar: Wand-/Deckenbefestigung, ein-/mehrflügelig, mit/ohne Seitenteile. Die Türflügel werden durch Klemmtechnik in den Laufwagen befestigt. Glasdicke 8, 10 o. 12 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Türflügelbreiten ab 500 mm. Max. Flügelgewicht 120 kg bei 2 Laufwagen, 150 kg bei 3 Laufwagen.

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

RSP 80

Wenn aus Platzgründen Schiebetüren gefragt sind, bietet sich das Beschlagsystem DORMA RSP 80 an. Alle sichtbaren Metallteile sind aus Aluminium gefertigt. Besonders auffällig sind die Laufrollen. Glasdicken 8 oder 10 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Die maximale Flügelbreite beträgt 1080 mm, das maximale Flügelgewicht 80 kg. Das Tragprofil lässt sich schnell und einfach auf der Wand montieren und gleicht bauliche Unregelmäßigkeiten aus.

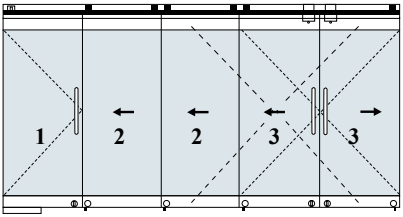
MANET COMPACT

Die DORMA 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.

Weiterführende technische Informationen zu DORMA-Glasbeschlägen unter www.dorma-glas.de.

7.4.6 Schiebewände

Horizontalschiebewand HSW-G



Die Horizontalschiebewand DORMA HSW-G ermöglicht großflächige Trennwände bei Bedarf komplett oder in Teilbereichen zu öffnen. Das Beschlagsystem bietet dem Planer nahezu unbegrenzte Möglichkeiten bei der Grundrissgestaltung der Schiebewand, des Schienenverlaufs und der Parkposition.

Die besonderen Merkmale und Vorteile des Systems sind:
Geringe Einschränkungen bei der Grundrissplanung bzw. Anpassung an vorhandene Grundrisse. Keine Bodenschiene erforderlich (Stolperfalle, Schmutzansammlung), Türen und Eingänge sind nahezu an jeder Stelle möglich, sowie eine Ausführung als Pendel- oder Dreh-Schiebeflügel. Extrem leichter Lauf der Schiebeflügel bei ausgezeichneter Stabilität. Die Parkpositionen benötigen wenig Raum und können beliebig positioniert werden. Weitere Hinweise im Kapitel „DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas“.

Flügelausführungen und -funktionen

Dargestellt ist eine von vielen Ausführungsmöglichkeiten:
1 Pendel- oder Dreh-Endflügel, 2 Schiebeflügel, 3 Pendel-Schiebeflügel

Flügelausführung	max. Anlagenhöhe (mm)	max. Flügelbreite (mm)	max. Flügelgewicht (kg)
Pendel-Endflügel Dreh-Endflügel Schiebeflügel	4000	1250	150
Pendel-Schiebeflügel mit Rahmentürschließer/Größe 2	3600	1100	100
Pendel-Schiebeflügel mit Rahmentürschließer/Größe 3	3600	1250	100
Pendel-Schiebeflügel mit Bodentürschließer	3000	950	75
Dreh-Schiebeflügel mit Türschließer 92	3600	1250	100

7.4.7 Türautomation

CS 80 MAGNEO

Der DORMA CS 80 MAGNEO 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 650 bis 1190 mm, Türflügelhöhe bis 3000 mm. Flügelgewicht 20 bis 80 kg.

PORTEO

Der DORMA PORTEO ist ein elektromechanischer Türassistent für Drehtüren im Innenbereich. Mit ihm lassen sich Ganzglastüren mühelos per Knopfdruck öffnen und schließen. Die Bedienung erfolgt entweder über kabel- oder funkgesteuerte Taster oder über die Türklinke mittels Push&Go. Da keine Glasbearbeitung erforderlich ist, kann der PORTEO auch nachträglich montiert werden. Hierzu wird die Motoreinheit auf der Bandseite im Sturzbereich montiert und auf den Türflügel ein Glastürschuh aufgesteckt. Glasdicke 8 mm oder 10 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Türflügelbreite bis 1100 mm, Flügelgewicht bis 80 kg, Öffnungswinkel bis 110°.

Weiterführende technische Informationen zu DORMA-Glasbeschlägen unter www.dorma-glas.de

7.4.8 Duschsysteme

7.4.8.1 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.

7.4.8.2 gral Duschsysteme

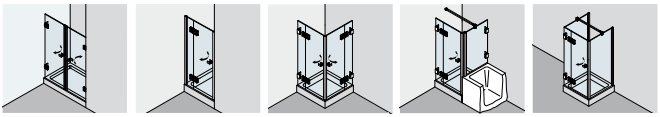
Das umfassende gral Ganzglasduschenprogramm bietet Anwendungen und Problemlösungen für viele Situationen. Eine Vielzahl an Dreh-, Falt- oder Schiebetürlösungen mit selbstschließenden oder hebenden Beschlägen ermöglichen maßgeschneiderte Lösungen mit einfacher Montage. Es folgen einige Beispiele aus dem umfangreichen Sortiment.

BF 112

Dank der mehrfach und stufenlos einstellbaren Nullstellung lassen sich Ganzglasduschen nun im Handumdrehen mit kleinstmöglichem Spaltmaß auch ohne Dichtungen montieren. Das gral Neuprodukt BF 112 eignet sich für bis zu 45 kg schwere Türen. Es überzeugt zusätzlich durch nicht sichtbare Verschraubungen und Kappenbefestigung, Selbstschließfunktion ab 20° und durch ein elegantes Design.

Glasdicke 8 und 10 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas.

Anwendungsbeispiele (Typen 105, 200P, 220W, 231W, 233P)

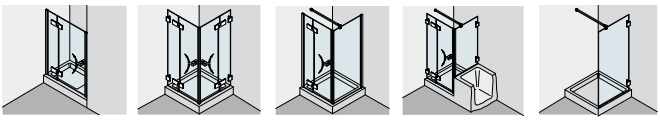


BH 2401

Technik und Design im Einklang. Diese Merkmale stehen beim neuen gral Duschsystem BH 2401 im Vordergrund. Dieses System bringt die drei wesentlichsten Eigenschaften, die ein Duschbeschlag besitzen kann, in einem Bandkörper zusammen: Pendeltürfunktion, Hebe-Senk-Mechanismus und innen flächenbündige Verankerung im Glas. Die plane Beschlagsfront, sowie die versetzten Glaskanten sorgen für einen zusätzlichen Mehrwert in Punkto Technik und Design.

Glasdicke 8 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas.

Anwendungsbeispiele (Typen 200P, 220W, 230P, 231W, 530W)

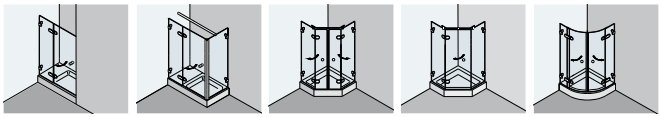


BO 381

Das Duschsystem BO 381 besticht durch seine quadratische Designform und die innenseitige Glasflächenbündigkeit. Die Pendeltüren können großzügig um 100° nach innen und außen geschwenkt werden. Durchgehende Dichtungen an den Schließkanten der Türen bieten einen guten Abschluss. Beim Öffnen der Türen dient ein speziell ausgeformter Kunststoffeinsatz als Anschlagschutz im Bandbereich.

Glasdicke Türen 6 mm und 8 mm, Festteile 8 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas.

Anwendungsbeispiele (Typen 200W, 230W, 250W, 255W und 260W)

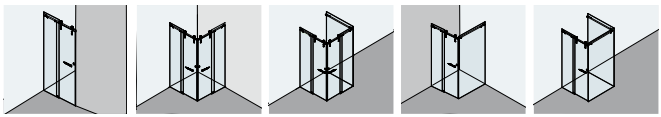


SO 750

Das Schiebetür-Duschsystem SO 750 im bekannten Manet-Design ist speziell auf die Bestückung einer Aufmaßdusche abgestimmt. Der verwendete Edelstahl eignet sich hervorragend für den Einsatz in Feuchträumen.

Glasdicke 8 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Flügelgewicht bis 50 kg.

Anwendungsbeispiele (Typen 300, 320, 323, 330 und 334)

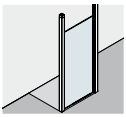
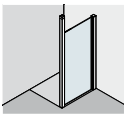
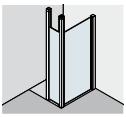


PO 570 Walk-In

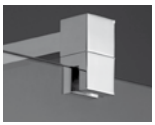
Mit dieser Serie wird eine neue Variante von raumhohen, frei begehbaren und barrierefreien Walk-In Duschen angeboten. Die quadratischen Aluminiumprofile weisen eine klare zeitlose Formensprache auf. Durch die Deckenbefestigung erhalten die Konstruktionen hohe Stabilität.

Glasdicken 8 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Deckenhöhe max. 2600 mm.

Details und Anwendungsbeispiele (Typen 500, 530 und Erweiterungselement)

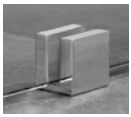
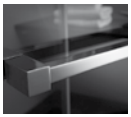
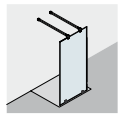
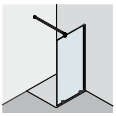




Quadrat Walk-In



Mit ihren quadratischen Designelementen Haltestange, Wandanschluss- und Eckprofil sowie den Bodenfixierungen besticht diese frei begehbare und barrierefreie Walk-In Duschabtrennung durch klare Linien. Alle festen Bauteile sind schweiß- und klebefrei ohne störende Ansätze oder Übergänge durch Einpressdübel zusammengefügt. Material Aluminium, Oberflächen glanzverchromt, velours verchromt und Sondereloxal SE.

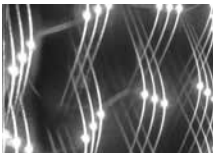
Glasdicken 6 bis 10 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas.

Details und Anwendungsbeispiele (Typen 500, 530 und Erweiterungselement)

Weiterführende technische Informationen zu gral Duschsystemen unter www.gral-systeme.de

7.4.9 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 PVB- oder 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).

7.4.10 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

Weiterführende technische Informationen zu LEDscreen® finden Sie unter www.kuzman-led.de

GlasWissen

Der aktuelle Stand der Dinge

GlasWissen.info ist unser Internet-Fachportal, in dem wir Ihnen stets neueste Glas- und Branchennews bieten. Abonnieren Sie unseren kostenlosen GlasWissen Newsletter und bleiben Sie auf dem neuesten Stand – auch über Inhalte des GlasHandbuches.

www.glaswissen.info

FLACHGLAS
MARKENKREIS

8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

8.1	**Die Energieeinsparverordnung (EnEV)**	**250**
8.2	**Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm- und Sonnenschutzverglasungen**	**255**
8.3	**Leistungserklärungen, CE- und Ü-Zeichen**	**260**
8.4	**Glasdicken-Vordimensionierung**	**261**
8.4.1	Linien- und punktförmig gelagerte Verglasungen	262
8.4.2	Absturzsichernde Verglasungen	263
8.4.3	Umwehrungen ohne Absturzgefahr	270
8.4.4	Verglasungen für Aufzugsanlagen	274
8.4.5	Planmäßig begehbare Verglasungen	277
8.4.6	Bedingt betretbare Verglasungen	279
8.4.7	Durchsturzsichere Verglasungen	279
8.4.8	Ballwurfsicherheit	280
8.4.9	Gläser unter Wasserdruck, Aquarien	282
8.5	**Besondere Hinweise**	**284**
8.5.1	Bruchfestigkeit von Flachgläsern	290
8.6	**Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen**	**291**
8.6.1	Geltungsbereich	291
8.6.2	Prüfung	291
8.6.3	Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glas für das Bauwesen	292
8.6.4	Allgemeine Hinweise	294
8.7	**Gesetzliche Bestimmungen, Normen und Regelwerke**	**298**
8.7.1	Bauordnungsrecht	298
8.7.2	Bauordnungsrechtlich relevante Listen und Verzeichnisse	299
8.7.3	Normen und Technische Regeln	300
8.7.4	Baunebenrecht	312
8.7.5	Weitere Regelwerke	313
8.8	**Oberste Baubehörden der Bundesländer**	**315**
	Stichwortverzeichnis	**318**

8.1 Die Energieeinsparverordnung (EnEV)

Die neue Energieeinsparverordnung ist im Mai 2014 in Kraft getreten. Ab Januar 2016 wurden erhöhte Anforderungen an den energetischen Standard für Neubauten vorgesehen. Die EnEV soll dazu beitragen, bis zum Jahr 2020 einen Niedrigstenergiestandard für Neubauten zu schaffen bzw. langfristig bis 2050 einen klimaneutralen Gebäudebestand anzustreben.

Die Anforderungen der EnEV betreffen die energetische Qualität von Neubauten, die der Gebäudesanierung und der Anlagentechnik. Die Bedeutung der Energieausweise wurde gestärkt, indem zusätzliche Regelungen aufgenommen wurden, wie die Pflicht zum Aushang des Energieausweises in Gebäuden mit starkem Publikumsverkehr, der Veröffentlichung der energetischen Kennwerte in Immobilienanzeigen sowie der Installation eines Registrierungs- und Kontrollsystems für die Energieausweise.

Neubau-Anforderungen

Neu zu errichtende Wohngebäude

Der Nachweis für neu zu errichtende Wohngebäude ist auf das Berechnungsverfahren der aktuellen DIN V 18599 ausgerichtet. Demnach wird zur Begrenzung des Jahres-Primärenergiebedarfs des Gebäudes der eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung in Relation gesetzt. Gegenüber der EnEV 2009 wurden die Anforderungen an die Ausführung der Gebäudetechnik als auch der Bauteilkennwerte der Gebäudehülle des Referenzgebäudes nicht geändert. Allerdings wurde der somit berechnete Höchstwert des einzuhaltenden Jahres-Primärenergiebedarfs des zu errichtenden Gebäudes ab dem 1.1.2016 um 25 % gesenkt.

Eine weitere Anforderung an Wohngebäude betrifft die Begrenzung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes der Gebäudehülle. Zum einen wird er in Abhängigkeit des Transmissionsverlustes des Referenzgebäudes beschränkt, zum anderen sind Höchstwerte in Abhängigkeit des Gebäudetyps (freistehend, einseitig angebaut usw.) festgelegt.

Zur Orientierung ist hier beispielhaft der Wärmedurchgangskoeffizient für Fenster, Fenstertüren des Referenzgebäudes genannt:

Bauteil	Referenzausführung
Fenster, Fenstertüren	$U_w = 1{,}3$ W/m²K g = 60 %

Dies ist nicht zwangsläufig der Kennwert des Bauteiles, das später zur Ausführung kommen muss.

Ein vereinfachtes Nachweisverfahren für spezielle Gebäudetypen ist zukünftig länderspezifisch, über die Regelungen der EnEV hinaus, geplant.

Der sommerliche Wärmeschutz ist nach der DIN 4108-2: 2013-02 zu berücksichtigen.

Neu zu errichtende Nicht-Wohngebäude

Der Nachweis für Nicht-Wohngebäude ist wie bereits in der bislang gültigen EnEV auf Basis der DIN V 18599 zu führen, wobei in die energetische Betrachtung nicht nur Heizwärme, Lüftung, Warmwasserbereitung sondern auch Beleuchtung und Klimatechnik einfließen. Der Energiestandard für Nicht-Wohngebäude wird ab 2016 verschärft. Der Jahres-Primärenergiebedarf des zu errichtenden Gebäudes darf 75 % des Wertes des Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung mit vorgegebener Ausführung nicht überschreiten.

Der Höchstwert des spezifischen, auf die Gebäudehülle bezogenen Transmissionswärmeverlustes wird zusätzlich begrenzt, indem er auf den Wert des Referenzgebäudes bezogen wird. Darüber hinaus dürfen wie bisher vorgegebene Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der Gebäudehülle für den Transmissionswärmeverlust nicht überschritten werden. Die Anforderungen an die U-Werte der Bauteile der Gebäudehülle haben sich im Mittel um ca. 20 % verschärft.

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

Bauteil	**Normale Referenzausführung**	**Niedrige Referenzausführung**
Bauteil	Raum-Solltemperatur im Heizfall ≥ 19 °C	Raum-Solltemperatur im Heizfall von 12 °C bis 19 °C
Vorhangfassaden	$U_{Vorhangfassade}$ = 1,4 W/m²K g = 48 %; T_L = 72 % [g = 35 %; T_L = 58 %] *)	$U_{Vorhangfassade}$ = 1,9 W/m²K g = 60 %; T_L = 78 % [g = 35 %; T_L = 58 %] *)
Fenster, -türen	U_w = 1,3 W/m²K g = 60 %; T_L = 78 % [g = 35 %; T_L = 62 %] *)	U_w = 1,9 W/m²K g = 60 %; T_L = 78 % [g = 35 %; T_L = 62 %] *)

*) Kennwerte, falls eine Sonnenschutzverglasung zum Einsatz kommen soll

Für das Referenzgebäude ist die tatsächliche Sonnenschutzvorrichtung des zu errichtenden Gebäudes anzunehmen.

Zu errichtende Nicht-Wohngebäudes sind so auszuführen, dass die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2: 2013-02 eingehalten werden.

Baubestandsanforderungen

Die Vorgaben für den Bestand bleiben im Wesentlichen unverändert.

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 *)	–
Vorhangfassaden	$U_{Vorhangfassade}$ = 1,5 W/m²K	$U_{Vorhangfassade}$ = 1,9 W/m²K

*) nur wenn der alte Rahmen bestehen bleibt

Wird bei Kastenfenstern eine Scheibe ausgetauscht, darf die normale Emissivität ε_n der neuen Glastafel höchstens 0,20 betragen.

Bei Sonderverglasungen, d. h. bei Schallschutzverglasungen mit einem $R_{W, R}$ der Verglasung von mindestens 40 dB, bei Isolierglasaufbauten zur Durchschuss-, Durchbruch- oder Sprengwirkungshemmung oder bei Brandschutzverglasungen mit mindestens 18 mm Einzelglasdicke sind die U-Werte großzügiger ausgelegt:

Bauteil	Normale Innentemperaturen	Niedrige Innentemperaturen
Neue Fenster, -türen, Dachflächen-fenster	U_w = 2,0 W/m²K	U_w = 2,8 W/m²K
Neue Verglasung	U_g = 1,6 W/m²K *)	–
Vorhangfassaden	$U_{Vorhangfassade}$ = 2,3 W/m²K	$U_{Vorhangfassade}$ = 3,0 W/m²K

*) nur wenn der alte Rahmen bestehen bleibt

Alternativ können bei Sanierungsmaßnahmen auf die Verfahren für Neubauten zurückgegriffen werden, wobei die Anforderungen 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 mit mindestens 15 m² und höchstens 50 m² Nutzfläche sind die o. g. Bauteilkennwerte einzuhalten.
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 dürfen auf Basis eines rechnerischen Energiebedarfs und des tatsächlichen Energieverbrauchs über mind. 3 aufeinanderfolgende Heizperioden erstellt werden.

Für Neubauten wird immer ein Energieausweis auf Basis des rechnerischen Bedarfs ausgestellt. Eingeschränkte Wahlfreiheit zwischen den beiden Energieausweisen besteht für Wohngebäude mit weniger als 5 Wohneinheiten. Für diese ist nur noch der Energiebedarf im Energieausweis zugrunde zu legen. Mit der EnEV wird für neue Energieausweise für Wohngebäude eine Energieeffizienzklasse (A^+ bis H) angegeben, wobei die Referenzskala auf 250 kWh/m²a begrenzt ist.

Für Gebäude, für die der Jahres-Primärenergiebedarf/Transmissionswärmebedarf ermittelt wurde, ist ggf. der Baubehörde auf Verlangen ein Energieausweis, der Auskunft über den rechnerischen Energiebedarf gibt, vorzulegen.

Die Energieausweise haben 10 Jahre Gültigkeit.

Ein Energieausweis muss auch einem potentiellen Mieter, Käufer oder Nutzer eines Gebäudes zugängig gemacht werden. Die Übergabe bei Vermietung oder Verkauf ist verpflichtend.
Bei öffentlichen Gebäuden und Gebäuden mit starkem Publikumsverkehr muss der Energieausweis gut sichtbar ausgehängt werden.

Neben der Information über den energetisch qualitativen Zustand eines Gebäudes, hat ein Energieausweis Modernisierungsempfehlungen zu berücksichtigen.

Mit der Einführung dieser EnEV ist neu, dass für Energieausweise, auch rückwirkend, eine Registrierungsnummer beantragt werden muss.

Die EnEV beinhaltet darüber hinaus weitere Details zum Energieausweis, z. B. die Ausstellungsberechtigten, Übergangsfristen und Musterformulare.

8.2 Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm- und Sonnenschutzverglasungen

Berechnete U_g-Werte nach DIN EN 673 für THERMOPLUS® und INFRASTOP® unter Berücksichtigung:

- der Emissivitäten der beschichteten Oberfläche (Werkszeugnis)
- der Größe des Scheibenzwischenraums
- der Gasfüllung
- der Standardglasdicken, d. h.
  Scheibe mit Funktionsbeschichtung:
  THERMOPLUS®, INFRASTOP® Neutral 70/40 und K Glass N: 4 mm
  INFRASTOP®: 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		
	Argon	Krypton	Luft
THERMOPLUS® S1 (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 (ε_n = 0,03)			
6	2,0	1,4	2,5
8	1,7	1,2	2,1
10	1,4	1,0	1,8
12	1,3	1,1	1,6
14	1,2	1,1	1,5
16	1,1	1,1	1,4
18	1,1	1,1	1,4
20	1,1	1,1	1,4
24	1,2	1,1	1,4

THERMOPLUS® III

SZR	U_g-Werte W/m²K		
	Argon	Krypton	Luft
THERMOPLUS® III S1 (Pos. 2+5: ε_n = 0,01)			
2 x 8	0,9	0,6	1,2
2 x 10	0,8	0,5	1,0
2 x 12	0,7	0,4	0,9
2 x 14	0,6	0,4	0,8
2 x 16	0,5	0,4	0,7
2 x 18	0,5	0,5	0,6
THERMOPLUS® III S3 (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	0,8
2 x 18	0,5	0,5	0,7

INFRASTOP® auf Basis Pilkington Suncool

SZR	U_g-Werte W/m²K		
	Argon	Krypton	Luft
INFRASTOP® Brillant 70/35 INFRASTOP® Brillant 66/33 INFRASTOP® Brillant 60/31 INFRASTOP® Brillant 50/25 INFRASTOP® Silber 50/30		**(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	1,5
14	1,1	1,0	1,4
16	1,0	1,0	1,3
18	1,1	1,0	1,3
INFRASTOP® Blau 50/27 INFRASTOP® Brillant 30/17		**(ε_n = 0,02)**	
6	2,0	1,4	2,4
8	1,6	1,2	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		**(ε_n = 0,03)**	
6	2,0	1,4	2,5
8	1,7	1,2	2,1
10	1,4	1,0	1,8
12	1,3	1,1	1,6
14	1,2	1,1	1,5
16	1,1	1,1	1,4
18	1,1	1,1	1,4

INFRASTOP® III auf Basis Pilkington Suncool

SZR	U_g-Werte W/m²K		
	Argon	Krypton	Luft
INFRASTOP® III Brillant 63/34 INFRASTOP® III Brillant 59/32 (Pos. 2: ε_n = 0,01 INFRASTOP® III Brillant 54/30 Pos. 5: ε_n = 0,03) INFRASTOP® III Brillant 45/24 INFRASTOP® III Silber 45/28			
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
INFRASTOP® III Blau 45/25 (Pos. 2: ε_n = 0,02 INFRASTOP® III Brillant 27/16 Pos. 5: ε_n = 0,03)			
2 x 8	1,0	0,7	1,3
2 x 10	0,8	0,5	1,1
2 x 12	0,7	0,5	0,9
2 x 14	0,6	0,5	0,8
INFRASTOP® III Neutral 63/39 (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

INFRASTOP® und THERMOPLUS® K Glass N Kombinationen

SZR	U_g-Werte W/m²K		
	Argon	Krypton	Luft
THERMOPLUS S1 INFRASTOP® Brillant 70/35 INFRASTOP® Brillant 66/33 INFRASTOP® Brillant 60/31 INFRASTOP® Brillant 50/25 INFRASTOP® Silber 50/30		**(Pos. 2: ε_n = 0,01 Pos. 4: ε_n = 0,133)**	
6	1,6	1,2	1,9
8	1,4	1,0	1,7
10	1,2	0,9	1,5
12	1,1	0,9	1,3
14	1,0	0,9	1,2
16	0,9	0,9	1,1
18	1,0	0,9	1,2
INFRASTOP® Blau 50/27 INFRASTOP® Brillant 30/17		**(Pos. 2: ε_n = 0,02 Pos. 4: ε_n = 0,133)**	
6	1,6	1,2	1,9
8	1,4	1,0	1,7
10	1,2	0,9	1,5
12	1,1	0,9	1,4
14	1,0	0,9	1,2
16	1,0	1,0	1,2
18	1,0	1,0	1,2
INFRASTOP® Neutral 70/40		**(Pos. 2: ε_n = 0,03 Pos. 4: ε_n = 0,133)**	
6	1,7	1,3	2,0
8	1,4	1,1	1,7
10	1,3	0,9	1,5
12	1,1	1,0	1,4
14	1,0	1,0	1,3
16	1,0	1,0	1,2
18	1,0	1,0	1,2

8.3 Leistungserklärungen, CE- und Ü-Zeichen

Mit Einführung der Bauproduktenverordnung (BauPVO, 305/2011 EU) 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 ein CE-Zeichen, mit dem erklärt wird, dass ein Bauprodukt mit der jeweiligen harmonisierten Norm übereinstimmt. Bei der nächsten Überarbeitung der harmonisierten Produktnormen werden die darin enthaltenen Musterformulare der CE-Zeichen mit denen der Leistungserklärung abgestimmt.

Weitere Hinweise zu Leistungserklärungen und CE-Zeichen für Glaserzeugnisse sind im Merkblatt 014/2013 des Bundesverband Flachglas „Die neue Bauproduktenverordnung – Leitfaden für die Flachglasbranche“ zusammengestellt.

In Deutschland ist neben der Leistungserklärung und CE-Zeichen eines Bauprodukts momentan noch zusätzlich eine Kennzeichnung nach den Bestimmungen der Bauregelliste A (Ü-Zeichen) vorgesehen. Die wesentlichen Merkmale für das Ü-Zeichen sind in den Anlagen zur Bauregelliste A Teil 1 beschrieben.

Betroffen sind folgende Bauprodukte:

- Basiserzeugnisse nach EN 572-9.
- Beschichtetes Glas nach EN 1096-4
- Thermisch vorgespanntes Einscheibensicherheitsglas nach EN 12150-2
- Heißgelagertes Einscheibensicherheitsglas
- Verbund-Sicherheitsglas mit PVB-Folie nach EN 14449
- Verbundglas nach EN 14449
- Mehrscheiben-Isoliergläsern nach EN 1279

Nicht geregelte Bauprodukte dürfen ein Ü-Zeichen tragen, wenn ihre Verwendbarkeit in dem für sie geforderten Übereinstimmungsnachweis bestätigt ist, d.h. in

- der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder
- dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder
- der Zustimmung im Einzelfall

Die derzeitige Ü-Zeichen Regelungen werden voraussichtlich im Laufe des Jahres 2016 nicht weiter fortbestehen, da sie zusätzliche Anforderungen für den Marktzugang und die Verwendung von Bauprodukten in Deutschland darstellen, die von den harmonisierten Normen erfasst sind und mit der CE-Kennzeichnung versehen sind.

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 uns zum Redaktionsschluss bekannten geltenden Stand der Technik in Deutschland wieder.

Dabei ist zu beachten, dass unsere Glasdicken-Vordimensionierungen stets unverbindlich sind und keinesfalls den bautechnischen Nachweis ersetzen, der gemäß jeweiliger Landesbauordnung von einem bauvorlage- bzw. nachweisberechtigten Fachplaner aufzustellen ist (vgl. §§ 65 bis 66 Musterbauordnung).

Haftungsausschlüsse
Sämtliche Angaben sind stets unverbindlich. Schadensersatzansprüche sind ausgeschlossen, sofern der Lieferer nicht wegen Vorsatzes oder grober Fahrlässigkeit (auch eines gesetzlichen Vertreters oder Erfüllungsgehilfen) oder wegen Fehlens zugesicherter Eigenschaften oder wegen verschuldensunabhängiger Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz auf Ersatz von Gesundheitsschäden und privaten Sachschäden in Anspruch genommen werden kann. Die Haftung für Folgeschäden ist ausgeschlossen. Unsere Aussagen und Angaben befreien den Kunden nicht von behördlichen Genehmigungen.

In jedem Fall raten wir zu einer rechtzeitigen Kontaktaufnahme mit der zuständigen genehmigenden Baubehörde. Dies ist schon allein deshalb zweckmäßig, weil die Lasteinwirkungsannahmen für viele Anwendungsbereiche nicht genormt oder sonstwie geregelt sind, sich derzeit in der Diskussion befinden und ggf. kurzfristig Änderungen erfahren, von lokalen Besonderheiten und objektspezifischen Vorgaben ganz abgesehen. Aufgrund der zunehmend schwieriger zu überschauenden gesetzlichen Anforderungen raten wir stets, bei der Anwendung von Glas einen Fachingenieur bereits bei der Planung hinzuzuziehen.

8.4.1 Linien- und punktförmig gelagerte Verglasungen

Seit Mitte 2013 liegen mit den Teilen 1 bis 3 der Norm DIN 18008 neue Technische Regeln 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 bauaufsichtliche Zulassung (AbZ), ein Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (AbP) oder eine 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 nach Tabelle B.1 ausgeführt werden soll, jedoch größer oder kleiner als dort festgelegt, ist seine Stoßsicherheit experimentell mittels Pendelschlagversuch nach Anhang A durch eine bauaufsichtlich anerkannte Prüfstelle nachzuweisen (ggf. auch durch gutachtliche Stellungnahme möglich).

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) oder eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) nachzuweisen.

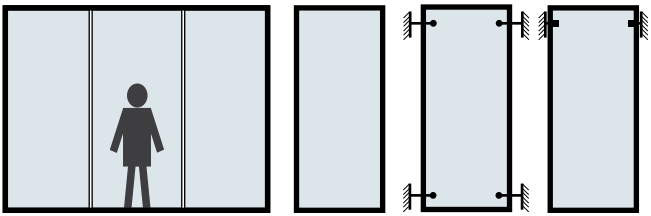
Im Folgenden werden die wichtigsten Inhalte von DIN 18008-4 inklusive der Tabellen und Skizzen stoßsicherer Verglasungen wiedergegeben. Bitte beachten Sie, dass neben dem Nachweis der Stoßsicherheit (z. B. über die Tabellen) zusätzlich immer auch der Nachweis der Tragfähigkeit unter planmäßigen Lasten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

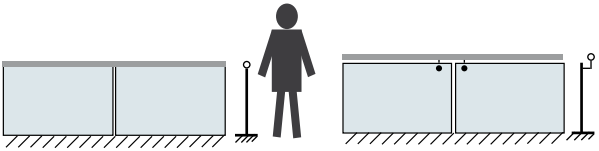
Kategorie A

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

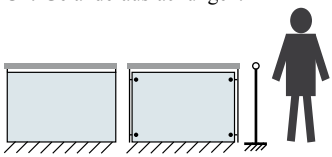
Unten eingespannte Glasbrüstungen, deren einzelne Scheiben durch einen durchgehenden Handlauf in erforderlicher Höhe verbunden sind. Der Handlauf kann auf der oberen Scheibenkante oder durch Tellerhalter nach DIN 18008-3 befestigt sein.



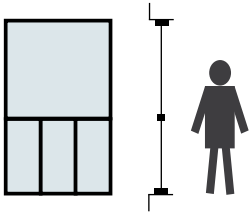
Kategorie C

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

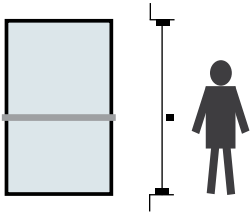
C1: Geländerausfachungen.



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*
			1000	2000	500	1300	8 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB/ 4 FG	2*
			900	2000	1000	3000	8 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	3*
			1000	2500	900	2000	8 ESG/ SZR/ 5 FG/ 0,76 PVB/ 5 FG	4*
			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*
			1000	4000	900	2500	8 ESG/SZR/ 6 FG/ 0,76 PVB/ 6 FG	8*
			300	500	1000	4000	4 ESG/ SZR/ 4 FG/ 0,76 PVB / 4 FG	9*
			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*
			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*
	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*
			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, *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

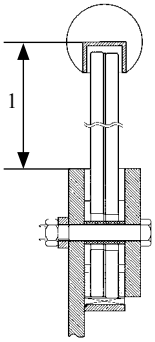
Kat.	Glasaufbau VSG	Abstand benachbarter Punkthalter in x-Richtung mm max.	Abstand benachbarter Punkthalter in y-Richtung mm max.
A	2 x 10 mm TVG	1200	1600
	2 x 8 mm ESG	1200	1600
	2 x 10 mm ESG	1600	1800
	2 x 10 mm ESG	800	2000
C	2 x 6 mm TVG	1200	700
	2 x 8 mm TVG	1600	800
	2 x 6 mm ESG	1200	700
	2 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 tragender metallischer Handlauf mit integriertem U-Profil
- Verhinderung von Glas-Metall-Kontakt durch in das U-Profil eingelegte druckfeste Elastomerstreifen (Abstand max. 300 mm)
- Verbindung Handlauf mit Scheiben durch Verfüllung des verbleibenden Hohlraums im U-Profil mit Dichtstoffen der Gruppe E nach DIN 18545-2
- Glaseinstand im U-Profil $\geq$ 15 mm

Konstruktionsmerkmale Einspannung:
- Einspannhöhe $\geq$ 100 mm
- Klemmblech aus Stahl (Dicke $\geq$ 12 mm)
- Verschraubungsabstand $\leq$ 300 mm
- Klotzung am unteren Ende der Scheiben
- Kunststoffhülse über Verschraubung
- Glasbohrungen mittig zum Klemmblech (25 mm $\leq$ d $\leq$ 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, existieren zwar keine Regelwerke. Für den Errichter gläserner Umwehrungen heißt das aber nicht, dass er hier nach Gutdünken verfahren könnte. Wir empfehlen daher, die Glasdimensionierung 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 das ggf. erforderliche Genehmigungsverfahren nach der zuständigen Landesbauordnung.

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.

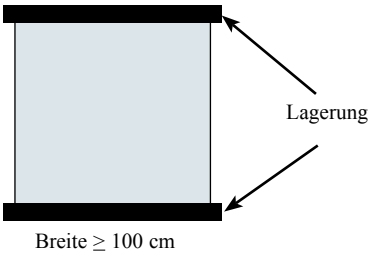
8.4.3.1 Scheibe am Fußpunkt linienförmig eingespannt

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

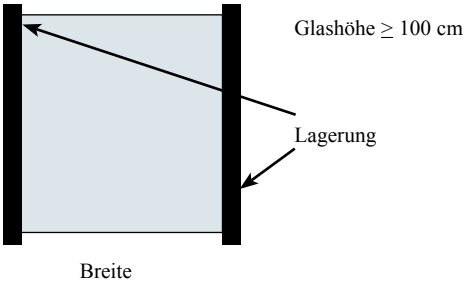


Lastannahme: Holmlast 1 kN/m in halber Glashöhe, maximal jedoch 1 m über Glasunterkante einwirkend

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



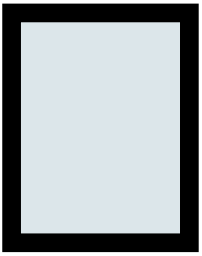
Lastannahme: Holmlast 1 kN/m in halber Glashöhe bis 0,5 m von der freien Glaskante entfernt einwirkend

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



Glashöhe

Breite

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 eu-ropäische Aufzugsrichtlinie 95/16/EG verliert am 19.04.2016 ihre Gültigkeit und wird 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. Ab September 2017 ist DIN EN 81-20, Ausgabe 2014-11 anzuwenden. Bis dahin dürfen noch die alten Teile 1 und 2 aus dem Jahr 2010 angewendet werden.

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 z. B. für die Verglasung in DIN 18008 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 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 Kraft von 1 kN ohne bleibende Verformung aufnehmen können, wobei die elastische Verformung 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 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.

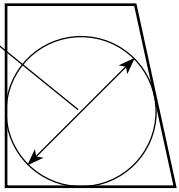
Außerdem darf eine vom Inneren des Fahrkorbs nach außen an beliebiger Stelle vertikal auf eine runde oder quadratische Fläche von 100 cm² gleichmäßig verteilt angreifende Kraft von 1 kN zu keiner dauerhaften Verformung größer als 1 mm führen.

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 Innenkreises	
	≤ 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[a] mm	Auflagertiefe mm min.
1 500	**400**	8 TVG / 1,52 PVB / 10 FG[b] / 1,52 PVB / 10 FG[b]	30
1 500	**750**	8 TVG / 1,52 PVB / 12 FG[b] / 1,52 PVB / 12 FG[b]	30
1 250	**1 250**	8 TVG / 1,52 PVB / 10 TVG / 1,52 PVB / 10 TVG	35
1 500	**1 500**	8 TVG / 1,52 PVB / 12 TVG / 1,52 PVB / 12 TVG	35
2 000	**1 400**	8 TVG / 1,52 PVB / 15 FG[b] / 1,52 PVB / 15 FG[b]	35

[a] von oben nach unten, [b] 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

Ergänzend bietet sich eine spezielle rutschhemmende Oberflächengestaltung an. Das Design und die Farbgebung kann im Rahmen der technischen Möglichkeiten der Kunde bestimmen. Es können vollflächige Bedruckungen ausgeführt werden, die sich gleichzeitig als Sichtschutz eignen und je nach Farbgebung das Licht hindurchlassen, oder es werden nur Teilbereiche bedruckt. Wir empfehlen wegen geringerer Schmutzempfindlichkeit eine Teilbedruckung (Streifen, Punktraster etc.). Die lieferbaren Farben sind: klar (transluzent), weiß und schwarz.

- Eine transluzente Bedruckung wirkt durchscheinend und erfüllt den Wunsch nach einer optimalen Lichtverteilung.
- 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 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 betreten 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 nach der berufsgenossenschaftlichen Vorschrift

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

rechnerisch und experimentell nachzuweisen. In vielen Bundesländern ist zusätzlich die baurechtliche Verwendbarkeit durch eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) nachzuweisen.

Pauschale Glasdickenempfehlungen können hier nicht gegeben werden. Bedingt betretbare Isolierglasaufbauten besitzen jedoch 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.

Die GS-BAU-18 soll in 2017 durch Teil 6 der Norm DIN 18008 ersetzt werden, die momentan nur als Entwurf vorliegt. Ein konkreter Termin, ab wann DIN 18008-6 als Weißdruck erscheint und bauordnungsrechtlich anzuwenden ist, ist zum Redaktionsschluss noch nicht bekannt.

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 in gleicher Höhe oder nicht höher als 0,50 m oberhalb von Arbeitsplätzen und Verkehrswegen und sind zu diesen nicht abgesperrt, müssen sie nach GS-BAU-18 durchsturzsicher sein.

Da die Durchsturzsicherheit nur experimentell nachgewiesen werden kann, können hier keine pauschalen Glasdickenempfehlungen gegeben werden. Ihr Aufbau entspricht vom Grundsatz her dem bedingt betretbarer Verglasungen mit i.d.R. etwas geringen Glasdicken.

Nach Erscheinen von Teil 6 der Norm DIN 18008 (s. o.) werden durchsturzsichere Verglasungen über diese Norm geregelt werden.

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 3.2.4 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!

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

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

[1)] Zulässige Spannungen gemäß Bayerischen Baubestimmungen 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 grob geschliffene und gesäumte Glaskantenbearbeitung.

Sollten vorgenannte Bedingungen, insbesondere der Wasserstand oder allseitige Auflagerung, nicht zutreffen, empfehlen wir, einen Fachingenieur beratend hinzuzuziehen.

Hinweis:
In einigen Bundesländern können einschränkende, gesetzliche Regelungen gelten. Die Tabelle wurde auf Grundlage der zulässigen Spannungen nach den Bayerischen Baubestimmungen erstellt.

8.5 Besondere Hinweise

1

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:

2

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.

3

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.

4

Jede Verglasungseinheit ist vor Beginn der Verglasung auf sichtbare Fehler hin zu überprüfen. Beschädigte bzw. fehlerhafte Einheiten dürfen nicht eingesetzt werden.

5

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.

6

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.

7

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.

8

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.

Einscheibensicherheitsglas/ESG wie auch teilvorgespanntes Glas/TVG ist nach gesetzlichen Vorschriften dauerhaft gekennzeichnet und kann mit den zuvor genannten Beschichtungen kombiniert sein. Als Folge der Weiterveredelung weist vorgespanntes Glas 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 Einscheibensicherheitsglas (ESG) führt das „Auspolieren" von Oberflächenschäden zu einem Festigkeitsverlust. In Folge ist die Sicherheit des Bauteils nicht mehr gegeben.

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

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

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

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

Bauliche Gegebenheiten
Heizkörper, **-strahler** und **-gebläse** dürfen nicht direkt auf das Isolierglas einwirken.

Heizkörper
Zwischen Heizkörper mit Strahlungsschirm und Isolierglas sollte ein Mindestabstand von 10 cm eingehalten werden, um eine schädliche Temperaturbelastung der Verglasungseinheit zu vermeiden. Ohne Strahlungsschirm sollte der Abstand zwischen Heizkörper und Fensterfläche mindestens 30 cm oder bei Verwendung von ESG mindestens 15 cm betragen.

Die Verlegung von **Gussasphalt** in Räumen führt zu einer hohen Temperaturbelastung, vor der Isolierglas geschützt werden muss. Aus diesem Grunde empfehlen wir, generell die Verglasung nach der Gussasphalt-Verlegung vorzunehmen. Ist dies nicht möglich, so muss das Isolierglas vor der Wärmestrahlung durch eine ganzflächige, geeignete Abdeckung geschützt werden. Muss zusätzlich mit Sonneneinstrahlung gerechnet werden, so ist darüber hinaus eine witterungsseitige Abdeckung erforderlich. Dies gilt besonders für beschichtete Gläser.

Schleif-/Schweißarbeiten im Fensterbereich erfordern einen wirksamen Schutz der Glasoberfläche gegen Schweißperlen, Funkenflug u. ä.

Verätzungen an den Oberflächen der Glasscheibe können durch Chemikalien eintreten, die in Baumaterialien und Reinigungsmitteln enthalten sind. Insbesondere bei Langzeiteinwirkung führen solche Chemikalien zur bleibenden Verätzung. Generelle Schutzmaßnahmen können wegen der Verschiedenartigkeit der Ursachen nicht angegeben werden. Sie sind aufgrund der vorliegenden Verhältnisse zu beurteilen und zu veranlassen.

Abschattungen und Hitzestau durch besondere Einbaubedingungen, z. B. Nischen, vorgesetzte Lamellen, Rollos, Markisen, aber auch Strahler etc., können bei Nichtberücksichtigung ihrer Wirkung zu Glasbruch (Hitzesprünge) führen. Ebenso kann Bemalen mit Farbe, nachträgliches Aufkleben von Folien oder Aufbringen anderer Materialien bei Sonneneinstrahlung zu 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 Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas, die vom Bundesverband Flachglas e. V. erarbeitet wurde. Diese gilt für Transport, Lagerung und Einbau und beschreibt 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 entsprechend dem des Ausgangsproduktes. Die Zwischenschicht hält jedoch Glasbruchstücke zusammen, begrenzt die Öffnungsgröße und bietet eine Restfestigkeit, so dass das Risiko von Schnitt- und Stichverletzungen vermindert wird.

- Verbundglas hat im Falle des Glasbruches ein Bruchbild, das dem der Einzelscheiben-Ausgangsprodukte des Verbundes entspricht.

Das Bruchverhalten von Glas 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 Technischen Beirat im Institut des Glaserhandwerks für Verglasungstechnik und Fensterbau, Hadamar und vom Technischen Ausschuss des Bundesverband Flachglas e. V., Troisdorf. Stand: Mai 2009

8.6.1 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 der Tabelle nach Abschnitt 3 angegebenen Zulässigkeiten.

Bewertet wird die im eingebauten Zustand verbleibende lichte Glasfläche. Glaserzeugnisse in der Ausführung mit beschichteten, in der Masse eingefärbten Gläsern, Verbundgläsern oder vorgespannten Gläsern (Einscheiben-Sicherheitsglas, teilvorgespanntes Glas) können ebenfalls mit Hilfe der Tabelle nach Abschnitt 3 beurteilt werden.
Die Richtlinie gilt nicht für Glas in Sonderausführungen, wie z. B. Glas mit eingebauten Elementen im Scheibenzwischenraum (SZR) oder im Verbund, Glaserzeugnisse unter Verwendung von Ornamentglas, Drahtglas, Sicherheits-Sonderverglasungen (angriffhemmende Verglasungen), Brandschutzverglasungen und nicht transparenten Glaserzeugnissen. Diese Glaserzeugnisse sind in Abhängigkeit der verwendeten Materialien, der Produktionsverfahren und der entsprechenden Herstellerhinweise zu beurteilen.

Die Bewertung der visuellen Qualität der Kanten von Glaserzeugnissen ist nicht Gegenstand dieser Richtlinie. Bei nicht allseitig gerahmten Konstruktionen entfällt für die nicht gerahmten Kanten das Betrachtungskriterium Falzzone. Der geplante Verwendungszweck ist bei der Bestellung anzugeben.

8.6.2 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 Verglasungen gemäß der Tabelle nach Abschnitt 3 ist aus einem Abstand von mindestens 1 m von innen nach außen und aus einem Betrachtungswinkel, welcher der allgemein üblichen Raumnutzung entspricht, vorzunehmen. Geprüft wird bei diffusem Tageslicht (wie z. B. bedecktem Himmel) ohne direktes Sonnenlicht oder künstliche Beleuchtung.
Die Verglasungen innerhalb von Räumlichkeiten (Innenverglasungen) sollen bei normaler (diffuser), für die Nutzung der Räume vorgesehener Ausleuchtung unter einem Betrachtungswinkel vorzugsweise senkrecht zur Oberfläche geprüft werden.

Eine eventuelle Beurteilung der Außenansicht erfolgt im eingebauten Zustand unter üblichen Betrachtungsabständen.
Prüfbedingungen und Betrachtungsabstände aus Vorgaben in Produktnormen für die betrachteten Verglasungen können hiervon abweichen und finden in dieser Richtlinie keine Berücksichtigung. Die in diesen Produktnormen beschriebenen Prüfbedingungen sind am Objekt oft nicht einzuhalten.

8.6.3 Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glas für das Bauwesen
Tabelle aufgestellt für Floatglas, ESG, TVG, VG, VSG, jeweils beschichtet oder unbeschichtet sowie deren Kombination zu Zweischeiben-Isolierglas

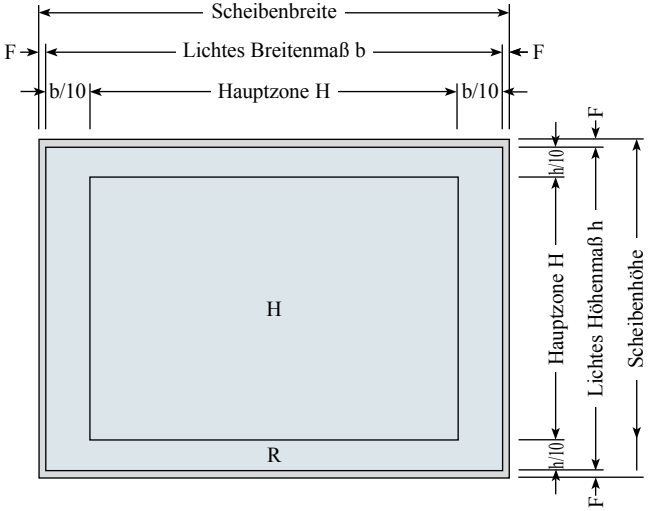
Zone	Zulässig pro Einheit sind:
F	Außenliegende flache Randbeschädigungen bzw. Muscheln, die die Festigkeit des Glases nicht beeinträchtigen und die Randverbundbreite nicht überschreiten.
	Innenliegende Muscheln ohne lose Scherben, die durch Dichtungsmasse ausgefüllt sind.
	Punkt- und flächenförmige Rückstände sowie Kratzer uneingeschränkt.
R	Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. Scheibenfläche $\leq 1\ m^2$: max. 4 Stück à < 3 mm Ø Scheibenfläche $> 1\ m^2$: max. 1 Stück à < 3 mm Ø je umlaufenden Meter Kantenlänge
	Rückstände (punktförmig) im Scheibenzwischenraum (SZR): Scheibenfläche $\leq 1\ m^2$: max. 4 Stück à < 3 mm Ø Scheibenfläche $> 1\ m^2$: max. 1 Stück à < 3 mm Ø je umlaufenden Meter Kantenlänge
	Rückstände (flächenförmig) im SZR: max. 1 Stück $\leq 3\ cm^2$
	Kratzer: Summe der Einzellängen: max. 90 mm – Einzellänge: max. 30 mm
	Haarkratzer: nicht gehäuft erlaubt
H	Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc.: Scheibenfläche $\leq 1\ m^2$: max. 2 Stück à < 2 mm Ø $1\ m^2 <$ Scheibenfläche $\leq 2\ m^2$: max. 3 Stück à < 2 mm Ø Scheibenfläche $> 2\ m^2$: max. 5 Stück à < 2 mm Ø
	Kratzer: Summe der Einzellängen: max. 45 mm – Einzellänge: max. 15 mm
	Haarkratzer: nicht gehäuft erlaubt
R+H	Max. Anzahl der Zulässigkeiten wie in Zone R. Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. von 0,5 bis < 1,0 mm sind ohne Flächenbegrenzung zugelassen, außer bei Anhäufungen. Eine Anhäufung liegt vor, wenn mindestens 4 Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. innerhalb einer Kreisfläche mit einem Durchmesser von ≤ 20 cm vorhanden sind.

Hinweise:
Die Beanstandungen ≤ 0,5 mm werden nicht berücksichtigt. Vorhandene Störfelder (Hof) dürfen nicht größer als 3 mm sein.

Zulässigkeiten für Dreifach-Wärmedämmglas, Verbundglas (VG) und Verbundsicherheitsglas (VSG):
Die Zulässigkeiten der Zone R und H erhöhen sich in der Häufigkeit je zusätzlicher Glaseinheit und je Verbundglaseinheit um 25 % der oben genannten Werte. Das Ergebnis wird stets aufgerundet.

Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) und teilvorgespanntes Glas (TVG) sowie Verbundglas (VG) und Verbundsicherheitsglas aus ESG und/oder TVG:

1. Die lokale Welligkeit auf der Glasfläche – außer bei ESG aus Ornamentglas und TVG aus Ornamentglas – darf 0,3 mm bezogen auf eine Länge von 300 mm nicht überschreiten.
2. Die Verwerfung bezogen auf die gesamte Glaskantenlänge – außer bei ESG aus Ornamentglas und TVG aus Ornamentglas – darf nicht größer als 3 mm pro 1000 mm Glaskantenlänge sein. Bei quadratischen Formaten und annähernd quadratischen Formaten (bis 1 : 1,5) sowie bei Einzelscheiben mit einer Nenndicke < 6 mm können größere Verwerfungen auftreten.



F = Falzzone: der optisch abgedeckte Bereich im eingebauten Zustand (mit Ausnahme von mechanischen Kantenbeschädigungen keine Einschränkungen)

R = Randzone: umlaufend 10 % der jeweiligen lichten Breiten- und Höhenmaße (weniger strenge Beurteilung)

H = Hauptzone: (strengste Beurteilung)

1

2

3

4

5

6

7

8

8.6.4 Allgemeine Hinweise

Die Richtlinie stellt einen Bewertungsmaßstab für die visuelle Qualität von Glas im Bauwesen dar. Bei der Beurteilung eines eingebauten Glaserzeugnisses ist davon auszugehen, dass außer der visuellen Qualität ebenso die Merkmale des Glaserzeugnisses zur Erfüllung seiner Funktionen mit zu berücksichtigen sind.

Eigenschaftswerte von Glaserzeugnissen, wie z. B. Schalldämm-, Wärmedämm- und Lichttransmissionswerte etc., die für die entsprechende Funktion angegeben werden, beziehen sich auf Prüfscheiben nach der entsprechend anzuwendenden Prüfnorm. Bei anderen Scheibenformaten, Kombinationen sowie durch den Einbau und äußere Einflüsse können sich die angegebenen Werte und optischen Eindrücke ändern.

Die Vielzahl der unterschiedlichen Glaserzeugnisse lässt nicht zu, dass die Tabelle nach Abschnitt 3 uneingeschränkt anwendbar ist. Unter Umständen ist eine produktbezogene Beurteilung erforderlich. In solchen Fällen, z. B. bei Sicherheits-Sonderverglasungen (angriffhemmenden Verglasungen), sind die besonderen Anforderungsmerkmale in Abhängigkeit der Nutzung und der Einbausituation zu bewerten. Bei Beurteilung bestimmter Merkmale sind die produktspezifischen Eigenschaften zu beachten.

8.6.4.1 Visuelle Eigenschaften von Glaserzeugnissen

8.6.4.1.1 Eigenfarbe

Alle bei Glaserzeugnissen verwendeten Materialien haben rohstoffbedingte Eigenfarben, welche mit zunehmender Dicke deutlicher werden können. Aus funktionellen Gründen werden beschichtete Gläser eingesetzt. Auch beschichtete Gläser haben eine Eigenfarbe. Diese Eigenfarbe kann in der Durchsicht und/oder in der Aufsicht unterschiedlich erkennbar sein. Schwankungen des Farbeindruckes sind aufgrund des Eisenoxidgehalts des Glases, des Beschichtungsprozesses, der Beschichtung sowie durch Veränderungen der Glasdicken und des Scheibenaufbaus möglich und nicht zu vermeiden.

8.6.4.1.2 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 „Farbgleichheit transparenter Gläser im Bauwesen“)

8.6.4.1.3 Bewertung des sichtbaren Bereiches des Isolierglas-Randverbundes

Im sichtbaren Bereich des Randverbundes und somit außerhalb der lichten Glasfläche können bei Isolierglas am Glas und Abstandhalterrahmen fertigungsbedingte Merkmale erkennbar sein. Diese Merkmale können sichtbar

werden, wenn der Isolierglas-Randverbund konstruktionsbedingt an einer oder mehreren Seiten nicht abgedeckt ist.

Die zulässigen Abweichungen der Parallelität der/des Abstandhalter(s) zur geraden Glaskante oder zu weiteren Abstandhaltern (z. B. bei Dreifach-Wärmedämmglas) betragen bis zu einer Grenzkantenlänge von 2,5 m insgesamt 4 mm, bei größeren Kantenlängen insgesamt 6 mm. Bei Zweischeiben-Isolierglas beträgt die Toleranz des Abstandhalters bis zur Grenz-Kantenlänge von 3,5 m 4 mm, bei größeren Kantenlängen 6 mm. Wird der Randverbund des Isolierglases konstruktionsbedingt nicht abgedeckt, können typische Merkmale des Randverbundes sichtbar werden, die nicht Gegenstand der Richtlinie sind und im Einzelfall zu vereinbaren sind.
Besondere Rahmenkonstruktionen und Ausführungen des Randverbundes von Isolierglas erfordern eine Abstimmung auf das jeweilige Verglasungssystem.

8.6.4.1.4 Isolierglas mit innenliegenden Sprossen

Durch klimatische Einflüsse (z. B. Isolierglaseffekt) sowie Erschütterungen oder manuell angeregte Schwingungen können zeitweilig bei Sprossen Klappergeräusche entstehen. Sichtbare Sägeschnitte und geringfügige Farbablösungen im Schnittbereich sind herstellungsbedingt. Abweichungen von der Rechtwinkligkeit und Versatz innerhalb der Feldeinteilungen sind unter Berücksichtigung der Fertigungs- und Einbautoleranzen und des Gesamteindrucks zu beurteilen.
Auswirkungen aus temperaturbedingten Längenänderungen bei Sprossen im Scheibenzwischenraum können grundsätzlich nicht vermieden werden. Ein herstellungsbedingter Sprossenversatz ist nicht komplettvermeidbar.

8.6.4.1.5 Außenflächenbeschädigung

Bei mechanischen oder chemischen Außenflächenverletzungen, die nach dem Verglasen erkannt werden, ist die Ursache zu klären. Solche Beanstandungen können auch nach Abschnitt 3 beurteilt werden.
Im übrigen gelten u. a. folgende Normen und Richtlinien:

- Technische Richtlinien des Glaserhandwerks
- VOB DIN 18 361 „Verglasungsarbeiten“
- Produktnormen für die betrachteten Glasprodukte
- Merkblatt zur Glasreinigung, herausgegeben vom Bundesverband Flachglas e. V. u. a.
- Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas, herausgegeben vom Bundesverband Flachglas e. V. u. a.

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

1

8.6.4.1.6 Physikalische Merkmale

Von der Beurteilung ausgeschlossen sind eine Reihe unvermeidbarer physikalischer Phänomene, die sich in der lichten Glasfläche bemerkbar machen können wie:

- Interferenzerscheinungen
- Isolierglaseffekt
- Anisotropien
- Kondensation auf den Scheiben-Außenflächen (Tauwasserbildung)
- Benetzbarkeit von Glasoberflächen

2

8.6.4.2 Begriffserläuterungen

3

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.

4

5

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 andere Höhenlagen, bei Temperaturveränderungen und Schwankungen des barometrischen Luftdrucks (Hoch- und Tiefdruck) ergeben sich zwangsläufig konkave und konvexe Wölbungen der Einzelscheiben und damit optische Verzerrungen. Auch Mehrfachspiegelungen können unterschiedlich stark an Oberflächen von Glas auftreten. Verstärkt können diese Spiegelbilder erkennbar sein, wenn z. B. der Hintergrund der Verglasung dunkel ist. Diese Erscheinung ist eine physikalische Gesetzmäßigkeit.

6

7

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 und Streifen bei polarisiertem Licht und/oder Betrachtung durch polarisierende Gläser ist möglich. Polarisiertes Licht ist im normalen Tageslicht vorhanden. Die Größe der Polarisation ist abhängig vom Wetter und vom Sonnenstand. Die

8

Doppelbrechung macht sich unter flachem Blickwinkel oder auch bei im Eck zueinanderstehenden Glasfassaden stärker bemerkbar.

8.6.4.2.4 Kondensation auf den Scheiben-Außenflächen (Tauwasserbildung)

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

Die Tauwasserbildung auf den äußeren Oberflächen einer Glasscheibe wird durch den U_g-Wert, die Luftfeuchtigkeit, die Luftströmung und die Innen- und Außentemperatur bestimmt. Die Tauwasserbildung auf der raumseitigen Scheibenoberfläche wird bei Behinderung der Luftzirkulation, z. B. durch tiefe Laibungen, Vorhänge, Blumentöpfe, Blumenkästen, Jalousetten sowie durch ungünstige Anordnung der Heizkörper, mangelnde Lüftung o. ä. gefördert.

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

8.6.4.2.5 Benetzbarkeit von Glasoberflächen

Die Benetzbarkeit der Glasoberflächen kann z. B. durch Abdrücke von Rollen, Fingern, Etiketten, Papiermaserungen, Vakuumsaugern, durch Dichtstoffreste, Silikonbestandteile, Glättmitteln, Gleitmitteln 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

Landesbauordnungen und Musterbauordnung

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. Kostenfreier Download z. B. über das Informationssystem der Bauministerkonferenz, IS-ARGEBAU unter www.is-argebau.de > Mustervorschriften / Mustererlasse > Bauaufsicht / Bautechnik > Musterbauordnung MBO.

Technische Baubestimmungen

Gemäß §3 MBO/LBO sind die Technischen Baubestimmungen zu beachten, die vom zuständigen Landesbauministerium in der jeweils aktuellen **Liste der Technischen Baubestimmungen (LTB)** bekannt gemacht und per Erlass bauaufsichtlich eingeführt werden. Die glasrelevanten Baubestimmungen sind darin im Abschnitt 2.6 zu finden. Die zugehörigen Anlagen sind zu beachten. Die LTB ist i.d.R. als kostenfreier Download erhältlich über das Online-Angebot des Staats- oder Landesbauministeriums, über das landeseigene Gesetzesportal oder z. B. über die Bundesvereinigung der Prüfingenieure für Bautechnik e. V. unter www.bvpi.de > Ingenieur Box > Bauvorschriften.

Die **Muster-Liste der Technischen Baubestimmungen (MLTB)** ist Grundlage der 16 Listen der Technischen Baubestimmungen. Kostenfreier Download z. B. über das Informationssystem der Bauministerkonferenz, IS-ARGEBAU unter www.is-argebau.de > Mustervorschriften / Mustererlasse > Bauaufsicht / Bautechnik > Liste der Technischen Baubestimmungen.

Das jährlich aktualisierte **Verzeichnis Eingeführte Technische Baubestimmungen**, das die Fundstellenverweise zu den Einführungserlassen enthält, ist als kostenfreier Download erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) unter www.dibt.de > Technische Baubestimmungen.

8.7.2 Bauordnungsrechtlich relevante Listen und Verzeichnisse

Bauregellisten

Die Bauregellisten sind die nach §17 und §21 MBO/LBO verbindliche Zusammenstellung aller nach LBO verwendbaren Bauprodukte und Bauarten. Die Glasprodukte sind darin in Bauregelliste A Teil 1 Lfd. Nr. 11 sowie in Bauregelliste B Teil 1 Lfd. Nr. 1.11 zu finden. Die zugehörigen Anlagen sind zu beachten. Kostenfreier Download unter www.dibt.de > Bauregellisten.

Liste der harmonisierten europäischen Normen

Eine Übersicht über die im Amtsblatt der EU bekannt gemachten harmonisierten Normen ist als kostenfreier Download erhältlich unter www.dibt.de > Service > Liste der europ. harmon. Normen.

Verzeichnis der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen

Ein Übersicht über die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) erteilten Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (AbZ) für Glas im Bauwesen ist als kostenfreier Download erhältlich unter www.dibt.de > Zulassungen > Verfahren national > Zulassungsbereiche > 70 Glas im Bauwesen.

Datenbank mit Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen

In der Datenbank BZP des Fraunhofer-Informationszentrum 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 aufgeführt. Kostenfreier Download unter www.dibt.de > Service > PÜZ Verzeichnis.

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: 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: 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 1051-1, Ausgabe: 2003-04
Glas im Bauwesen – Glassteine und Betongläser – Teil 1: Begriffe und Beschreibungen

DIN EN 1051-2, Ausgabe: 2007-12
Glas im Bauwesen – Glassteine und Betongläser – 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: 2005-01
Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas – Teil 4: Bewertung der Konformität/ Produktnorm

DIN 1249-11, Ausgabe: 1986-09
Flachglas im Bauwesen – Glaskanten – Begriff, Kantenformen und Ausführung

DIN 1259-1, Ausgabe: 2001-09
Glas – Teil 1: Begriffe für Glasarten und Glasgruppen

DIN 1259-2, Ausgabe: 2001-09
Glas – Teil 2: Begriffe für Glaserzeugnisse

DIN EN 1279-1, Ausgabe: 2004-08
Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 1: Allgemeines, Maßtoleranzen und Vorschriften für die Systembeschreibung

DIN EN 1279-2, Ausgabe: 2003-06 und Berichtigung 1, Ausgabe: 2004-04
Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 2: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Feuchtigkeitsaufnahmen

DIN EN 1279-3, Ausgabe: 2003-05
Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 3: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Gasverlustrate und Grenzabweichung für die Gaskonzentration

DIN EN 1279-4, Ausgabe: 2002-10
Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 4: Verfahren zur Prüfung der physikalischen Eigenschaften des Randverbundes

DIN EN 1279-5, Ausgabe: 2010-11
Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 5: Konformitätsbewertung

DIN EN 1279-6, Ausgabe: 2002-10
Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 6: Werkseigene Produktionskontrolle und Auditprüfungen

DIN 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: 2011-09
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

1

DIN EN 1748-2-1, Ausgabe: 2004-12
Glas im Bauwesen – Spezielle Basiserzeugnisse – Glaskeramik – Teil 2-1: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften

DIN EN 1748-2-2, Ausgabe: 2005-01
Glas im Bauwesen – Spezielle Basiserzeugnisse – Glaskeramik – Teil 2-2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

2

DIN EN 1863-1, Ausgabe: 2012-02
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

3

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

4

DIN EN 1991-1-3 + NA, Ausgabe: 2010-12 und Änderung A1, Ausgabe: 2015-12
Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten + Nationaler Anhang

5

DIN EN 1991-1-4 + NA, Ausgabe: 2010-12
Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten + Nationaler Anhang

6

DIN 4108-2, Ausgabe: 2013-02
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

DIN 4108-3, Ausgabe: 2001-07 und Berichtigung 1, Ausgabe: 2002-04
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

7

DIN 4108-4, Ausgabe: 2013-02
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

8

(Vornorm) **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 4108-7, Ausgabe: 2011-01
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele

DIN 4108-10, Ausgabe: 2015-12
Wärmeschutz- und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe

DIN 4108 Beiblatt 2, Ausgabe: 2006-03
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele

DIN 4109-1, Ausgabe: 2016-07
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen

DIN 4109-35, Ausgabe: 2016-07
Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden

DIN 4426, Ausgabe: 2013-12
Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen – Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege – Planung und Ausführung

(Vornorm) **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 5034-4, Ausgabe: 1994-09
Tageslicht in Innenräumen – Teil 4: Vereinfachte Bestimmung von Mindestfenstergrößen für Wohnräume

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

1

DIN 7172, Ausgabe: 1991-04
Toleranzen und Grenzabmaße für Längenmaße über 3150 bis 10000 mm – Grundlagen, Grundtoleranzen, Grenzabmaße

2

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

3

DIN EN ISO 10077-1, Ausgabe: 2010-05
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 1: Allgemeines

DIN EN ISO 10077-2, Ausgabe: 2012-06 und Berichtigung 1, Ausgabe 2012-10
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen – Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten – Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen

4

DIN EN ISO 10140-1, Ausgabe 2014-09
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

5

DIN EN ISO 10140-4, Ausgabe 2010-12
Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 4: Messverfahren und Anforderungen

6

DIN EN ISO 10140-5, Ausgabe 2014-09
Akustik – Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand – Teil 5: Anforderungen an Prüfstände und Prüfeinrichtungen

ISO 11485-1, Ausgabe: 2011-12
Glass in building – Curved glass – Part 1: Terminology and definitions

7

ISO 11485-2, Ausgabe: 2011-12
Glass in building – Curved glass – Part 2: Quality requirements

DIN 11525, Ausgabe: 1992-06
Gartenbauglas – Gartenblankglas, Gartenklarglas

8

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: 2015-12
Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung

DIN EN 12150-2, Ausgabe: 2005-01
Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas – Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

DIN EN ISO 12543-1, Ausgabe: 2011-12
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung von Bestandteilen

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

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

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

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

DIN EN ISO 12543-6, Ausgabe: 2012-09
Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 6: Aussehen

DIN EN ISO 12567-1, Ausgabe: 2010-12
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens – Teil 1: Komplette Fenster und Türen

DIN EN ISO 12567-2, Ausgabe: 2006-03
Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten mittels des Heizkastenverfahrens – Teil 2: Dachflächenfenster und andere auskragende Fenster

DIN EN 12600, Ausgabe: 2003-04
Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch – Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas

DIN EN 12758, Ausgabe: 2011-04
Glas im Bauwesen – Glas und Luftschalldämmung – Produktbeschreibungen und Bestimmung der Eigenschaften

DIN EN 12898, Ausgabe: 2001-04
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 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 13363-1, Ausgabe: 2007-09 und Berichtigung 1, Ausgabe: 2009-09
Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen – Berechnung der Solarstrahlung und des Lichttransmissionsgrades – Teil 1: Vereinfachtes Verfahren

DIN EN 13363-2, Ausgabe: 2005-06 und Berichtigung 1, Ausgabe 2007-04
Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit Verglasungen – Berechnung der Solarstrahlung und des Lichttransmissionsgrades – Teil 2: Detailliertes Berechnungsverfahren

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, Norm, 2005-09
Glas im Bauwesen – Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung

DIN EN 14179-2, Norm, 2005-08
Glas im Bauwesen – Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas – Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

DIN EN 14351-1, Ausgabe: 2010-08
Fenster- und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit

DIN EN 14428, Ausgabe: 2015-09
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 Verbundsicherheitsglas – Konformitätsbewertung/Produktnorm

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

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

DIN 18008-2, Ausgabe: 2010-12 und Berichtigung 1 von 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

1

DIN 18032-3, Ausgabe: 1997-04
Sporthallen – Hallen für Turnen und Spielen und Mehrzwecknutzung – Teil 3: Prüfung der Ballwurfsicherheit

DIN 18111-1, Ausgabe: 2004-08
Türzargen – Stahlzargen – Teil 1: Standardzargen für gefälzte Türen in Mauerwerkswänden

2

DIN 18361, Ausgabe: 2016-09
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

3

(Vornorm) **DIN V 18599-2**, Ausgabe: 2011-12
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

4

(Vornorm) **DIN V 18599-4**, Ausgabe: 2011-12
Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 4: Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung

5

(Vornorm) **DIN V 18599-10**, Ausgabe: 2011-12
Energetische Bewertung von Gebäuden – Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

6

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

7

DIN 52338, Ausgabe: 1985-09
Prüfverfahren für Flachglas im Bauwesen – Kugelfallversuch für Verbundglas

8

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

Kostenfreier Download in englischer Sprache unter www.eota.eu > 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

Arbeitsstättenverordnung und zugehörige Technische Regeln

Kostenfreier Download z. B. unter Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund, www.baua.de.

ArbStättV	Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung)
ASR A1.6	Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände
ASR A1.7	Türen und Tore

Schriften der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e.V. (DGUV), Berlin

Kostenfreier Download unter publikationen.dguv.de.

GUV-V S 1	Unfallverhütungsvorschrift für Schulen
BG/GUV-SR S 2	Kindertageseinrichtungen
GUV-V C 9	Unfallverhütungsvorschrift Kassen
GS-BAU-18	Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung der bedingten Betretbarkeit oder Durchsturzsicherheit von Bauteilen bei Bau- oder Instandhaltungsarbeiten (Bezug über www.bgbau-medien.de)
BGR/GUV-R 108	Betrieb von Bädern
GUV-R 181	Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr
BGI/GUV-I 561	Merkblatt für Treppen
BGI/GUV-I 669	Glastüren, Glaswände
BGI/GUV-I 819-2	Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute
GUV-SI 8027	Mehr Sicherheit bei Glasbruch
BGI/GUV-SI 8468	Schulsportstätten – Sicher Bauen, Sanieren und Betreiben

Verordnungen der Deutschen Bundesregierung, Berlin

Kostenfreier Download unter www.bmvbs.de. > Energieeinsparverordnung

EnEV 2014	Energieeinsparverordnung

8.7.5 Weitere Regelwerke

Richtlinien des Bundesverband Flachglas e. V. (BF), Troisdorf

Bezug über www.bundesverband-flachglas.de > Shop | Downloads > Publikationen > Merkblätter

001/2007	Kompass für geklebte Fenster
002/2008	Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas
003/2008	Leitfaden zur Verwendung von Dreifach-Wärme dämmglas
004/2008	Kompass „Warme Kante“ für Fenster
005/2009	Verarbeitungsrichtlinien: Sonnenschutzsysteme im Scheibenzwischenraum
006/2009	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 Niveau
011/2012	Planungshilfe: Integrierte, bewegliche Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas für Architekten, Planer und Verarbeiter
012/2012	Reinigung von Glas
013/2013	Verbundsicherheitsglas (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 Scheibenzwischenraum
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

Technische Richtlinien des Glaserhandwerks

Bezug über Verlagsanstalt Handwerk GmbH, Düsseldorf, vh-buchshop.de > VH-Verlagsprogramm > Glas – Richtlinien

TR 1	Dichtstoffe für Verglasungen und Anschlussfugen
TR 2	Anwendung der Glasbemessungsnorm DIN 18008
TR 3	Klotzung von Verglasungseinheiten
TR 8	Verkehrssicherheit mit Glas
TR 17	Verglasen mit Isolierglas

Richtlinien der VdS Schadenverhütung GmbH, Köln

Bezug über vds.de

VdS 2163	Einbruchhemmende Verglasungen
VdS 2270	Alarmgläser für EMA
VdS 2311	Richtlinien für Einbruchmeldeanlagen

Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure e.V. (VDI), Düsseldorf

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

VDI 2078	Berechnung der Kühllast, klimatisierte Räume
VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
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 Bundes-länder zuständig für die Erteilung von 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 poststelle@rpt.bwl.de www.bautechnik-bw.de
Bayern	Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr Oberste Baubehörde 80524 München Tel.: +49 89 2192-01 poststelle@stmi-obb.bayern.de www.stmi.bayern.de/buw/baurechtundtechnik/ bautechnik/einzelfall
Berlin	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Oberste Bauaufsicht Württembergische Straße 6 10707 Berlin-Wilmersdorf Tel.: +49 30 90139-4342 bauaufsicht@senstadtum.berlin.de www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/bauaufsicht
Brandenburg	Landesamt für Bauen und Verkehr Dezernat35 – Bautechnisches Prüfamt Außenstelle Cottbus Gulbener Straße 24 03046 Cottbus Tel.: +49 3342 4266-3500 frank.gellner@lbv.brandenburg.de www.lbv.brandenburg.de
Bremen	Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr Abteilung Bau & Stadtentwicklung Contrescarpe 72 28195 Bremen Tel.: +49 421 361-2407 office@umwelt.bremen.de www.bauumwelt.bremen.de

Hamburg	Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen Amt für Bauordnung und Hochbau – Oberste Bauaufsicht Neuenfelder Straße 19 21109 Hamburg Tel.: +49 40 42840-2214 oberstebauaufsicht-abh2@bsu.hamburg.de www.hamburg.de/behoerdenfinder/ hamburg/11262797
Hessen	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung Referat VI 3-D – Oberste Bauaufsichtsbehörde Kaiser-Friedrich-Ring 75 65185 Wiesbaden Tel.: +49 611 815-2959 dieter.pohlmann@wirtschaft.hessen.de wirtschaft.hessen.de/landesentwicklung/bauen-und- wohnen/baurecht/bauaufsichtsbehoerden/ oberste-bauaufsichtsbehoerde
Mecklenburg- Vorpommern	Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus Abteilung 5 – Bau, Referat 510 Johannes-Stelling-Straße 14 19053 Schwerin Tel.: +49 385 588-0 t.butzin@wm.mv-regierung.de u.jahn-riedel@wm.mv-regierung.de www.regierung-mv.de/Landesregierung/wm/Bau
Niedersachsen	Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Gesundheit und Gleichstellung Abteilung 5 – Referat 505 Postfach 141 30001 Hannover Tel.: +49 511 120-0 und -2933 poststelle@ms.niedersachsen.de www.ms.niedersachsen.de/wir_ueber_uns/
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen Abteilung VI – A Bauaufsicht Jürgensplatz 1 40219 Düsseldorf Tel.: +49 211 3843-0 poststelle@mbwsv.nrw.de www.mbwsv.nrw.de

Rheinland-Pfalz	Ministerium der Finanzen Abteilung 5 – Bauen und Wohnen Kaiser-Friedrich-Straße 5 55116 Mainz Tel.: +49 6131 16-0 poststelle@fm.rlp.de www.fm.rlp.de
Saarland	Ministerium für Inneres 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 des Landes Sachsen-Anhalt Referat 25 – Bauaufsicht Turmschanzenstraße 30 39114 Magdeburg. Tel.: +49 391 567-01 poststelle@mlv.sachsen-anhalt.de www.mlv.sachsen-anhalt.de
Schleswig-Holstein	Ministerium für Inneres und Bundesangelegenheiten des Landes Schleswig-Holstein Abteilung IV 2 – Zuwanderung, Bauen und Wohnen Bauaufsicht Düsternbrooker Weg 92 24105 Kiel Tel.: +49 431 988-0 und -2783 robert.reussow@im.landsh.de www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/ IV/Ministerium/OrganisationAnsprechpartner/ OrganisationAnsprechpartner_node.html
Thüringen	Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft Referat 24 – Oberste Baubehörde Werner-Seelenbinder-Straße 8 99096 Erfurt Tel.: +49 361 37-900 und -91240 poststelle@tmblv.thueringen.de www.tmblv.de

Absturzsicherung	102, 110, 224, **263**, 275, 299
Activ	23, 48, 72, 80, 110, **179**
Activ Blue	23, **181**
AGILE 50	238
AGILE 150	238
Alarmgläser	140, **144**
Allgemeine Hinweise zu Isoliergläsern	31, 294
ALLSTOP® Phon	104
ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas	124
ALLSTOP®-Sicherheitsglas	130
Angriffhemmende Gläser	124, 130, 137, 139
Anisotropien	289, **296**
Anisotropiearmes Glas	191
AntiBakterielles Glas	209
Antireflexionsglas	25, 164, 210
Aquarien	282
ARCOS	231, **233**, 236, 237
Arctic Blue	34, 157, **161**, 181
Aufzugsverglasungen	274
Ballwurfsicherheit	280
Baubehörden	315
Bauregelliste	152, 184, 260, **299**
Bedruckungsgrad	56, **213**
Begehbare Verglasungen	222, **277**
Benetzbarkeit von Glasoberflächen	287, **297**
Beschläge	232, 236
Beschusshemmung	132
Besondere Hinweise zu Isoliergläsern	284
Betretbare Verglasungen	279
Bewertetes Schalldämm-Maß	102, 104, **105**, 107
BF 112	243
BH 2401	243
BO 381	244
Bruchverhalten	185, 290
Bundesanzeigerwerte	253
CANOPY CLASSIC	86
CANOPY CLOUD	87
CE-Zeichen	260
Chromatech Ultra	27
Chromspiegel	207

CS 80 MAGNEO 241

DELODUR® Alarmglas 144
DELODUR® Design 56, 188, 211
DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas 184
DELOGCOLOR® 70, **73**
DELOGCOLOR® Interieur 214
DELOGCOLOR® SG 84
Digitaler Fotodruck 211, 214
Dimmbares Glas 64
DIN 18008 262
Drahtglas 20, 41, 140, 165, 170
Durchbruchhemmung **139**, 140, 148
Durchschusshemmung 135, 139, 140
Durchsturzsichere Verglasungen 279
Duschsysteme 242
Dynamische Selektivität 64

Edelstahlabstandhalter 28
EffizienzGlas 23, 51, 163
Eigenfarbe 73, 140, 194, 211, **294**
Eigenschaften von Glas 294
Einbruchhemmung 124
Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) 184
Emaillierung 56, **73**, 80, 211
Emissionsgrad, Emissivität 20, 43, 51, 163, 252
Energieeinsparverordnung 250

Farbeinhaltung 44, 80
Farbglas 34, 157, 186, 192
Farbwiedergabe-Index 19, 43
Farbwirkung 47
Fassadenplatten 70
Fassadenplatten Pro T 164
Feingeschliffene Kanten 80, **190**, **196**
Flächenbündige Ganzglasfassade 83
Französischer Balkon 228

Ganzglasanlagen 230
Ganzglasduschen 243
Ganzglasgeländer 225, 226
Ganzglasschiebetüren 238
Ganzglasschiebewände 240

Ganzglastüren 234
Gasfüllung 18, 40, 105, 135, 255
Gehrungskante 141, **190**, **196**
Gesamtenergiedurchlassgrad, -durchlässigkeit 19, 42
Gesäumte Kanten 80, 141, 186, **190**, **196**, 281
Glasbruch 184, 288, **290**
Glasdicken-Vordimensionierungen 261, 283
gral Duschsysteme 243
g-Wert 18, 42

Heißlagerungstest 80
Heizkörper 288
Hinterlüftete Fassade 70
Horizontalschiebewände 240
HSW-G 240

IMAGIN Ornamentglas 165, 166
INFRACLAD® Fassadenplatten 71, **75**
INFRACOLOR® Fassadenplatten 71, **75**
INFRACOLOR® SG 84
INFRAREFLECT® 59
INFRASELECT® 64
INFRASTOP® 40, **45**, **257**
INFRASTOP® Design 56
INFRASTOP® RADARSTOP 55
Interferenzerscheinungen 296
Isolierglaseffekt 289, 295, **296**

Junior 235, 236

Kaltfassade 70
Kantenbearbeitung 80, 141, **186**, **190**, 196
Kastenfenster 252
K Glass N 51, 163
KlimaschutzGlas 18, 22, 40, 46, **105**, 108
Kondensatbildung 25, 180, 297
Kratzer 285, 292

Lacobel 206, 209, **217**
Lacobel T 218
Lacomat 221
LAGOON 242

LEDscreen® – Leuchtglas 247
Leistungserklärungen 260
Lichtdurchlässigkeit 19, 42
Lichttransmissionsgrad 19, 42

Madras® Gläser 172
MANET COMPACT 239
Matelac 206, **219**
Matelac T 220
Matelux 215
Matobel 221
Mattfolien 33, 197
Mirox **204**, 206, 209
Mirropane Chrome 207
Mirroview 208
Mittlerer Durchlassfaktor 42
Multisafe Alarmglas 140, **146**
MUNDUS 233
MUTO 238
Modellscheiben 32, 190

Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizienten 255
Nicht hinterlüftete Fassadenplatten 71
Normen und Regelwerke 300

Öffnungen im Isolierglas 32
OLTRELUCE Ornamentglas 165, 169
Optifloat 153, **154**
Optifloat Bronze 34, 157, **158**
Optifloat Grau 34, 157, **159**
Optifloat Grün 34, 157, **160**
Optiphon 102
Optische Glasqualität 152
Optitherm S3 Pro T 164
OptiView-Antireflexionsgläser Pro T 164
OptiView Protect 210
Optiwhite 153, **155**
Ornamentgläser 165

Paniktür 148
Passive Solarenergienutzung 18
PHONSTOP® L Schallschutzgläser 105, **107**
PHONSTOP® LN Schallschutzgläser 105, **107**

PHONSTOP® Schallschutzgläser	105, **107**
Physikalische Eigenschaften von Glas	152, 185
Pilkington Activ	**23**, **48**, 72, **179**
Pilkington Profilit - Profilbauglas	88
Planibel Azur	157, **161**
Planibel Dark Blue	157, **162**
Planibel Dark Grey	157, **160**, 204
Planibel Linea Azzurra	153, **156**
Planibel PrivaBlue	157, **162**, 204
Planität	186, 286
PO 570 Walk-In	245
Polierte Kanten	190, 196
PORTADUR® Glastüren	234, 236
PORTEO	241
Produktübersicht	10
Profilbauglas	88
Profilit	88
Pro T	163, 164
Punktgehaltene Ganzglasfassaden	85
Quadrat Walk-In	245
Radarreflexionsdämpfende Verglasungen	55
Rechtliche Hinweise	2, 184, 261
Reflexionsarmes Glas	25, 210
Reinigung	179, **284**
Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen	291
RSP 80	239
SAFE/SAFE+	206
Sanilam Easycut	205
Schalldämm-Maß R_W	102, 104, 107, 111
Schalldämmspektren	103, 116
Schalldämmverbundfolie	102
Schallschutzgläser	102
Schiebetüren	238
Schiebewände	240
Sekundäre Wärmeabgabe	19, 42
Selbstreinigendes Glas	**23**, **48**, 72, **179**
Selektivität	42, 64
Siebdruck	56, 188, 211
SIGLA® ES	198

SIGLADUR®	197
SIGLAPLUS®	198
SIGLAPLUS® S	200
SIGLA® Walk – Begehbares Glas	222
SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas	192
SILATEC Sicherheitsgläser	142, 148
Silberspiegel	204
SO 750	244
Sonnenschutzgläser	40
Spacia	36
Spektrumanpassungswerte	**106**, 153, 193
Spiegel	204
Splitterbindung	124, 132, 206, 246
Sprengwirkungshemmung	138
Sprossen	295
Stratobel Strong	201
Structural Glazing	83
Studio	235, 236
Swisspacer	28
Tauwasserbildung	27, 180, 296
Teilvorgespanntes Glas	197
TENSOR	237
TGI-Abstandhalter	27
Thermisch verbesserter Abstandhalter	27
Thermisch vorgespanntes Glas	184
Thermix TX.N	27
THERMOPLUS® AR Antireflexionsglas	25
THERMOPLUS® DESIGN	56
THERMOPLUS® Wärmedämmgläser	18, **22**, **255**
TPS-Abstandhalter	28
Transmissionskurven	35
Transport	31, 44, 284, 289
Topview	191
TranZpaint	214
Türautomation	241
Türen	230, 234, 238
U_g-Wert	**20**, **43**, 255
Umwehrungen ohne Absturzgefahr	270
Universal	232, **233**
UV-Durchlässigkeit	**19**, **41**, 42, 193
Ü-Zeichen	260

Vakuumglas	36
VARIADUR® Ganzglasanlagen	230
VdS-Anerkennung	127, 137, 144, 146
Verbund-Fassadenplatte	72, 76
Verbund-Sicherheitsglas (VSG)	192
vetroLoom	246
vetroRailing F	228
vetroRailing GW	227
vetroRailing P	224
vetroRailing U	225
vetroRailing UA	226
Visuelle Qualität	291
VISUR	233
Vorgespanntes Glas	184
Vorspannbare Beschichtungen	163, 164
Vorwort	3
Walk-In Duschsystem	**245**
Wärmedämmgläser	18
Wärmedurchgangskoeffizient	**20**, **43**, 255
Wärmegewinne	18
Wärmeverluste	20, 43
Warmfassaden	71
Weißglas	153, 155
Widerstandsklasse	124, 130, 132

Unser Netzwerk.
Für beste Lösungen.

Unsere Industriepartner für Basisglas (FassadenGlas):

NSG GROUP

arcon perfektion in glas

Unsere Industriepartner für Basisglas (RaumGlas):

AGC INTERPANE

madras
Vitrealspecchi SpA

Unsere Industriepartner für Komponenten:

HELIMA

TECHNOFORM GLASSINSULATION

Thermix

IGK

IGK Isolierglasklebstoffe GmbH

GRACE

FENZI

KÖMMERLING

KÖMMERLING CHEMISCHE FABRIK GMBH

Unsere Industriepartner für Systeme:

EControl-Glas

FERO GMBH

GLASSLINE

DORMA

ScreenLine

KL® megla

ETTLIN

Lichtstrukturen

trosifol™

world of interlayers

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

FLACHGLAS
MARKENKREIS