



Vorwort/Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen

Wärmedämmgläser Basisglas/LE-Glas

Sonnenschutzgläser/Fassadenplatten

Selbstreinigendes Glas

Verbund-Sicherheitsgläser

Schalldämmverbund-Sicherheitsgläser

Spezialgläser

Brandschutzglas

Profilbauglas mit System

Lieferprogramm/Hinweise

Herausgegeben von der Pilkington Deutschland AG, einem Unternehmen der Nippon Sheet Glass, Vertrieb Marketing Basisglas, Anwendungstechnik

Redaktionsschluss Dezember 2011

– Änderungen vorbehalten –

Der Inhalt dieses Buches wurde nach bestem Wissen erstellt. Rechtliche Ansprüche können aus den Angaben zu den technischen Daten und Produktprogrammen nicht abgeleitet werden. Die Pilkington Deutschland AG behält sich jede Änderung der technischen Angaben, der Produktionsverbesserungen sowie des Lieferangebots vor. In Zweifelsfällen bitten wir um Rücksprache.

Sofern nichts anderes angegeben ist, beruhen alle berechneten Daten und alle Messwertangaben auf Messungen an Standardaufbauten nach den entsprechenden, zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses dieses Handbuches gültigen Normen sowie internen und externen Richtlinien. Licht- und energietechnische Daten entsprechen EN-Normen. U_g -Werte entsprechen der DIN EN 673. Alle Werte gelten unter Berücksichtigung der in den Normen fixierten Toleranzen. 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:

- eine eventuelle Weiterverarbeitung
- Funktions-Kombinationen
- Anwendungen
(z. B. Beanspruchungen durch Wind-, Schnee-, Klima-, Verkehrslasten)
- Normen, Bauordnungen und Gesetze
- die jeweiligen Produktionsanlagen der Weiterverarbeiter

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

Copyright: © Pilkington Deutschland AG 2012

Das Buch einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verantwortung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Pilkington Deutschland AG unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Vorwort zum Basisglashandbuch 2012

Das vorliegende Basisglashandbuch der Pilkington Deutschland AG zeigt Ihnen wie gewohnt alle unsere Basisgläser, ergänzt um eine Fülle an Informationen über deren Eigenschaften, die Anwendungen und die darauf aufbauenden Isoliergläser.

Seit der letzten Ausgabe haben sich einige Änderungen ergeben:

- Pilkington **OptiView™** Therm – low reflection glass Enjoy your world
Neu im Produktprogramm ist unser Pilkington **OptiView™** Therm. Durch die Kombination von online und offline Beschichtungen erreicht man im Isolierglas 6-16Ar-6 eine Reflexion von nur 3% bei einem gleichzeitigen U_g -Wert von $1,0W/m^2K$. Das Produkt eignet sich besonders für Panoramascheiben, wo der Nutzer den ungestörten Blick durch die Verglasung genießen möchte.

Erweiterung der Pilkington **Suncool™** Produktpalette

- Pilkington **Suncool™** OW
Alle Sonnenschutzbeschichtungen sind nun auch auf unserem Produkt Pilkington **Optiwhite™** verfügbar. Neben einer verbesserten Neutralität der Verglasung zeichnet sich diese Produktgruppe durch eine sehr geringe Absorption aus, so dass das Risiko des thermisch bedingten Glasbruchs deutlich reduziert wird.
- Pilkington **Suncool™** Pro T
Zusätzlich zu unserem vorspannbaren Wärmedämmglas Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T sind ab Sommer 2012 nun auch die Sonnenschutzgläser Pilkington **Suncool™** 70/40 Pro T und Pilkington **Suncool™** 66/33 Pro T verfügbar.
- Die europäischen Normen DIN EN 410 und DIN EN 673 wurden überarbeitet. Alle licht- und energietechnischen Werte dieses Buches wurden bereits nach den neuen Normen ermittelt.

Das Handbuch gibt es wie immer gedruckt sowie als pdf- Datei. Weitere Informationen zu unseren Produkten finden Sie unter www.pilkington.de.

Tobias Breil
Vertriebsleiter

Christoph Troska
Leiter Anwendungstechnik

	Copyright/Vorwort	2-5
1	Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen	12
1.1	Allgemeines	14
1.2	Lieferzeit und Lieferverpflichtung	14
1.3	Preise	15
1.4	Versand, Gefahrenübergang, Transport und Verpackung	16
1.5	Eigentumsvorbehalt	18
1.6	Rechte des Bestellers bei Sachmängeln	19
1.7	Gewerbliche Schutzrechte und Urheberrechte; Rechtsmängel	22
1.8	Sonstige Schadensersatzansprüche	23
1.9	Zahlungsbedingungen	24
1.10	Abmessungen und Festlegung der Glasdicken	25
1.11	Erfüllungsort, Gerichtsstand, sonstige Vereinbarungen	25
1.12	Vertragsergänzungen	25
2	Wärmedämmgläser	26
	Basisglas	
2.1	Pilkington Optifloat™ klar und farbig	32
2.1.1	Produktbeschreibung	32
2.1.2	Lieferprogramm	33
2.1.3	Technische Daten	33
2.1.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	40
	LowE-Glas	
2.2	Pilkington Optitherm™ S1	41
2.2.1	Produktbeschreibung	41
2.2.2	Lieferprogramm	41
2.2.3	Technische Daten	43
2.2.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	45
2.3	Pilkington Optitherm™ S3	46
2.3.1	Produktbeschreibung	46
2.3.2	Lieferprogramm	46
2.3.3	Technische Daten	48
2.3.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	50
2.4	Pilkington Optitherm™ GS	51
2.4.1	Produktbeschreibung	51
2.4.2	Lieferprogramm	51
2.4.3	Technische Daten	53
2.4.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	55

2.5	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	59
2.5.1	Produktbeschreibung	59
2.5.2	Lieferprogramm	59
2.5.3	Technische Daten	61
2.5.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	64
2.6	Pilkington K Glass™	70
2.6.1	Produktbeschreibung	70
2.6.2	Lieferprogramm	71
2.6.3	Technische Daten	73
2.6.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	76
2.7	Pilkington K Glass™ OW	79
2.7.1	Produktbeschreibung	79
2.7.2	Lieferprogramm	80
2.7.3	Technische Daten	82
2.7.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	84
2.8	Pilkington Spacia™	85
3	Sonnenschutzgläser/Fassadenplatten	88
3.1	Pilkington Suncool™	93
3.1.1	Produktbeschreibung	93
3.1.2	Lieferprogramm	94
3.1.3	Technische Daten	97
3.1.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	109
3.2	Pilkington Suncool™ Pro T	113
3.2.1	Produktbeschreibung	113
3.2.2	Lieferprogramm	113
3.2.3	Technische Daten	115
3.2.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	119
3.3	Pilkington Suncool™ OW	125
3.3.1	Produktbeschreibung	125
3.3.2	Lieferprogramm	125
3.3.3	Technische Daten	128
3.3.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	140
3.4	Pilkington Suncool™ Fassadenplatten beschichtet	141
3.4.1	Produktbeschreibung	141
3.4.2	Lieferprogramm	143
3.4.3	Technische Daten	145
3.4.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	147

3.5	Pilkington Eclipse Advantage™	150
3.5.1	Produktbeschreibung	150
3.5.2	Lieferprogramm	150
3.5.3	Technische Daten	152
3.5.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	162
4	Selbstreinigendes Glas	170
	Basisglas	
4.1	Pilkington Activ™	174
4.1.1	Produktbeschreibung	174
4.1.2	Lieferprogramm	174
4.1.3	Technische Daten	176
4.1.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	180
4.2	Pilkington Activ™ Blue	186
4.2.1	Produktbeschreibung	186
4.2.2	Lieferprogramm	186
4.2.3	Technische Daten	186
	Beidseitig beschichtetes Glas	
4.3	Pilkington Activ Suncool™	189
4.3.1	Produktbeschreibung	189
4.3.2	Lieferprogramm	189
4.3.3	Technische Daten	189
5	Verbund-Sicherheitsgläser	202
5.1	Pilkington Optilam™	206
5.1.1	Produktbeschreibung	206
5.1.2	Lieferprogramm	208
5.1.3	Technische Daten	208
5.1.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	209
5.2	Pilkington Optilam™ Produktkombinationen	210
5.2.1	Produktbeschreibungen	210
6	Schalldämmverbund-Sicherheitsgläser	212
6.1	Pilkington Optiphon™	216
6.1.1	Produktbeschreibung	216
6.1.2	Lieferprogramm	217
6.1.3	Technische Daten	219
6.1.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	223

7	Spezialgläser	224
7.1	Pilkington Microfloat™	226
7.1.1	Produktbeschreibung	226
7.1.2	Lieferprogramm	226
7.1.3	Technische Daten	227
7.1.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	227
7.2	Pilkington OptiView™ Protect	228
7.2.1	Produktbeschreibung	228
7.2.2	Lieferprogramm	229
7.2.3	Technische Daten	229
7.2.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	231
7.3	Pilkington OptiView™ Therm	232
7.3.1	Produktbeschreibung	232
7.3.2	Lieferprogramm	233
7.3.3	Technische Daten	233
7.3.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	235
7.4	Pilkington Optiwhite™	239
7.4.1	Produktbeschreibung	240
7.4.2	Lieferprogramm	240
7.4.3	Technische Daten	240
7.4.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	243
7.5	Pilkington Radarstop™	
	Radarreflexionsdämpfung	244
7.5.1	Produktbeschreibung	244
7.5.2	Lieferprogramm	245
7.5.3	Technische Daten	245
7.5.4	Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	245
8	Brandschutzglas	248
8.1	Basisinformationen zum Brandschutz mit Glas	250
8.2	Pilkington Pyrostop®	256
8.3	Pilkington Pyrodur®	258
8.4	Pilkington Pyroclear®	260
8.5	Ansprechpartner	262
9	Profibauglas mit System	266
9.1	Pilkington Profilit™	268

10	Lieferprogramm/Hinweise	278
10.1	Produktspezifische Hinweise	280
10.1.1	Lieferprogramm	280
10.1.2	Wärmedurchgangskoeffizienten, U_g -Werte	290
10.1.3	Physikalische Daten	295
10.1.4	Toleranzen	296
10.1.5	Materialien zur Weiterverarbeitung	297
10.2	CE-Kennzeichnung	299
10.3	Allgemeine Hinweise	301
10.3.1	Beurteilung der visuellen Qualität	301
10.3.2	Farbeindruck	204
10.3.3	Reinigung	305
10.3.4	Bruchfestigkeit von Flachgläsern	308
10.3.5	Glossar, Definitionen	310
10.4	Pilkington Marken und Adressen	315
10.4.1	Marken der Pilkington-Gruppe	315
10.4.2	Adressen der Pilkington Deutschland AG	315

1 Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen

- 1.1 Allgemeines
- 1.2 Lieferzeit und Lieferverpflichtung
- 1.3 Preise
- 1.4 Versand, Gefahrenübergang, Transport und Verpackung
- 1.5 Eigentumsvorbehalt
- 1.6 Rechte des Bestellers bei Sachmängeln
- 1.7 Gewerbliche Schutzrechte und Urheberrechte;
Rechtsmängel
- 1.8 Sonstige Schadensersatzansprüche
- 1.9 Zahlungsbedingungen
- 1.10 Abmessungen und Festlegung der Glasdicken
- 1.11 Erfüllungsort, Gerichtsstand, sonstige Vereinbarungen
- 1.12 Vertragsergänzungen

Stand: Dezember 2011

1.1 Allgemeines

- 1.1.1 Sämtlichen Angeboten, Lieferungen und Leistungen der Pilkington Deutschland AG liegen diese Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen zugrunde, auch wenn bei weiteren Geschäftsbeziehungen eine Bezugnahme nicht mehr ausdrücklich erfolgen sollte oder wir in Kenntnis entgegenstehender oder von vorliegenden Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen abweichender Geschäftsbedingungen des Bestellers Lieferungen oder Leistungen an diesen vorbehaltlos erbringen. Etwaig bestehenden Geschäftsbedingungen des Bestellers wird hiermit ausdrücklich widersprochen. Solche Bedingungen werden nur verbindlich, soweit sie von uns ausdrücklich schriftlich anerkannt worden sind.
- 1.1.2 Ergänzend zu diesen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen gelten die Sonderbedingungen für die Brandschutzgläser Pilkington **Pyrostop**[®], Pilkington **Pyrodur**[®] und Pilkington **Pyroclear**[®] bzw. die technischen Hinweise der einzelnen Produkte in unserem Basisgläserhandbuch und unserem Brandschutzglashandbuch in der jeweils neuesten Fassung sowie die technischen Hinweise in den Preislisten. Wir weisen darauf hin, dass die Verarbeitungshinweise, insbesondere die Verglasungs-Richtlinie für Brandschutzisolierverglasung, welche bei uns angefordert werden können, einzuhalten sind.
- 1.1.3 Unsere Angebote sind stets freibleibend. Erteilte Aufträge werden für uns erst durch unsere schriftliche, fernschriftliche oder elektronische Auftragsbestätigung verbindlich. Gleiches gilt für Abänderungen oder Nebenabreden sowie für Leistungsdaten. Für die Geschäftsabwicklung ist der Inhalt der Bestätigung maßgeblich. Spätestens mit der Annahme der Ware erkennt der Besteller unsere Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen an.

1.2 Lieferzeit und Lieferverpflichtung

- 1.2.1 Wir sind zu Teilleistungen berechtigt.
- 1.2.2 Soweit Liefertermine angegeben worden sind, sind diese stets unverbindlich und gelten nur annähernd, sofern nicht schriftlich ausdrücklich ein Fixgeschäft vereinbart worden ist.
- 1.2.3 Werden verbindlich vereinbarte Liefertermine aus von uns zu vertretenden Umständen überschritten, kann der Besteller nach fruchtlosem Ablauf einer von ihm gesetzten angemessenen Nachfrist durch schriftliche Erklärung vom Vertrag zurücktreten.

- 1.2.4 Arbeitskämpfe und alle Fälle höherer Gewalt, welche die Lieferfähigkeit beeinträchtigen, sei es bei uns, bei Zulieferern oder im Verkehrswesen, insbesondere unvorhersehbare Betriebsstörungen, unvorhersehbare technische Schwierigkeiten, Störungen in der Energie- und Rohstoffversorgung, Verkehrsunterbrechungen, hoheitliche Maßnahmen oder Krieg befreien uns für die Dauer der Auswirkungen zuzüglich einer angemessenen Anlaufzeit von der Lieferpflicht. Im Falle nachträglicher Unmöglichkeit tritt vollständige Befreiung ein. Dauern vorgenannte Behinderungen mehr als 3 Monate an, sind die Vertragsparteien unter Ausschluss jeglicher Schadensersatzansprüche berechtigt, hinsichtlich des noch nicht erfüllten Teils vom Vertrag zurückzutreten.
- 1.2.5 Unbeschadet anderweitiger Rechte können wir uns vom Vertrag lösen, wenn nach Vertragsschluss begründete Zweifel an der Kreditwürdigkeit des Bestellers entstehen, insbesondere der Besteller nach Fristsetzung mit Ablehnungsandrohung eine fällige Forderung nicht bezahlt, über sein Vermögen die Eröffnung des Insolvenzverfahrens beantragt wird oder er seine Zahlungen einstellt.
- 1.2.6 Der Besteller kommt in Annahmeverzug und wird uns gegenüber Schadensersatzpflichtig, wenn er die Lieferung nicht oder nicht rechtzeitig abnimmt oder sonstwie eine Mitwirkungshandlung unterlässt.
- 1.2.7 Ist die Lieferung auf Abruf vereinbart, ist der Besteller verpflichtet, innerhalb einer angemessenen Zeit spätestens 10 Arbeitstage nach Mitteilung der Abrufbereitschaft, die Lieferung abzurufen. Erfolgt der Abruf nicht, nicht rechtzeitig oder nicht vollständig, sind wir berechtigt, die Ware auf Kosten und Gefahr des Bestellers einzulagern. Sofern der Besteller nicht innerhalb einer von uns gesetzten angemessenen Nachfrist – unter Hinweis auf die Rechtsfolgen – die Ware abrufen, gilt sie nach Ablauf der Frist als abgerufen und geliefert. Der Besteller ist dann zur unverzüglichen Zahlung verpflichtet.

1.3 Preise

Die nachfolgenden Regelungen zu den Preisen werden spätestens mit Entgegennahme der Lieferung durch den Besteller akzeptiert. Als Tag der Lieferung gilt der Tag, an dem wir die Abholbereitschaft der Ware anzeigen bzw. diese dem Transportführer übergeben.

- 1.3.1 Es gelten die in der Auftragsbestätigung genannten Preise zuzüglich der jeweils gültigen gesetzlichen Umsatzsteuer. Die darin angegebenen Preise gelten ausschließlich zum Tag der Auftragsbestätigung und sind nicht bindend. Die Lieferung erfolgt zu den Preisen, die am Tag der Lieferung gemäß den aktuellen Preisblättern gültig sind.
- 1.3.2 Wird der in der Auftragsbestätigung in Aussicht genommene Liefertermin aus Gründen überschritten, die in den Verantwortungsbereich des Bestellers fallen, so kann bei einer Änderung der Kostenfaktoren der Preis entsprechend angepasst werden.
- 1.3.3 Bei Kauf zu Listenpreis erfolgt die Lieferung zu den Preisen, die am Tag der Lieferung gemäß den aktuellen Preisblättern gültig sind.
- 1.3.4 Grundsätzlich verstehen sich unsere Preise per m², die in den vorgegebenen Preisblättern aufgelistet sind, frachtfrei ab 20 Tonnen je Lieferung, unversichert, ggf. verpackt. Mehrkosten für besondere Lieferwünsche (z. B. Kranwagen) gehen zu Lasten des Bestellers.
- 1.3.5 Zuzüglich zu den Produktpreisen berechnen wir einen Energiekostenzuschlag. Die Lieferung erfolgt zu dem am Tag der Lieferung gültigen Energiekostenzuschlag gemäß Energiekostenzuschlagsregel. Die Höhe des Energiekostenzuschlags wird auf Grundlage des IPE Brent-Preises und der veröffentlichten Tarife ermittelt.
- 1.3.6 Aufgrund der durch das Gesetz über die Erhebung von streckenbezogenen Gebühren für die Benutzung von Bundesautobahnen mit schweren Nutzfahrzeugen (Autobahnmautgesetz für schwere Nutzfahrzeuge) sowie die Verordnung zur Erhebung, zum Nachweis der ordnungsgemäßen Entrichtung und zur Erstellung der Maut (LKW-Maut-Verordnung) und der Verordnung zur Festsetzung der Höhe der Autobahnmaut für schwere Nutzfahrzeuge (Mauthöhenverordnung) eingeführten LKW-Maut behalten wir uns vor, zuzüglich zu den Produktpreisen eine Mautpauschale zu erheben, die spätestens in der Auftragsbestätigung verbindlich angegeben wird.

1.4 Versand, Gefahrenübergang, Transport und Verpackung

- 1.4.1 Lieferungen erfolgen, sofern nichts Abweichendes schriftlich vereinbart worden ist, ab Werk. Die Gefahr des zufälligen Untergangs und der zufälligen Verschlechterung der Ware geht hierbei nach deren Bereitstellung zur Abholung mit dem Zugang der Mitteilung, dass die Bereitstellung erfolgt ist, auf den Besteller über.

- 1.4.2 Der Versand der Ware erfolgt auf Kosten des Bestellers, soweit das tatsächliche Ladungsgewicht der Lieferung 20 Tonnen unterschreitet. Mit der Übergabe des Gutes an den Transportführer – gleich von wem beauftragt – geht die Gefahr eines zufälligen Untergangs und der zufälligen Verschlechterung der Ware stets auf den Besteller über.
- 1.4.3 Um einen reibungslosen Versand von unseren Werken sicherzustellen, erfolgen alle Lieferungen durch unsere Vertragsspediteure. Bei vereinbarter Selbstabholung durch den Empfänger oder Besteller sind im Einzelfall Frachtvergütungen nach Absprache möglich.
- 1.4.4 Stückgutsendungen sind grundsätzlich nicht möglich. Für Container-Verladung berechnen wir LKW-Fracht. Bitte beachten Sie die abweichenden Regelungen in den Sonderbedingungen für die Brandschutzgläser Pilkington **Pyrostop**[®], Pilkington **Pyrodur**[®] und Pilkington **Pyroclear**[®].
- 1.4.5 Wegen der Verpackung der Ware sowie der Verpflichtung des Empfängers und des Bestellers zur pfleglichen Behandlung und zur Rückgabe von Leihgestellen und sonstiger Mehrwegverpackungen wird auf die gesetzlichen Vorschriften, ergänzt durch die jeweiligen Sonderbedingungen der einzelnen Produkte, verwiesen. Es ist alleinige Aufgabe und Verpflichtung des Bestellers, für geeignete Abladevorrichtungen zu sorgen und die erforderlichen Arbeitskräfte beim Abladen zu stellen.
- 1.4.6 Soweit die Lieferungen unserer Produkte aufgrund von transport- und/oder produktionstechnischen Erfordernissen in Transport- und/oder Verkaufsverpackungen im Sinne der Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen (Verpackungsverordnung) erfolgen (z.B. Holzkisten, Wabenkartons), ist der Besteller verpflichtet, die dem Hersteller und/oder Vertreiber obliegenden Verpflichtungen nach der Verpackungsverordnung selbst oder durch Dritte zu erfüllen. Eine Kostenerstattung oder -beteiligung durch uns erfolgt nicht. Es steht dem Besteller jedoch frei, unsere Verpackungen auf eigene Kosten im Lieferwerk zurückzugeben. Die Rückgabe kann ausschließlich während der Geschäftszeiten erfolgen. Die zurückgegebenen Verpackungen müssen sauber, frei von Fremdstoffen und nach unterschiedlichen Verpackungsarten sortiert sein. Andernfalls sind wir berechtigt, die bei der Entsorgung oder Verwertung entstehenden Mehrkosten vom Besteller zu verlangen.

1.5 Eigentumsvorbehalt

- 1.5.1 Wir behalten uns das Eigentum an der gelieferten Ware vor, bis sämtliche Forderungen aus der Geschäftsverbindung beglichen sind. Dies gilt auch, wenn einzelne oder sämtliche Beträge in eine laufende Rechnung aufgenommen und der Saldo gezogen und anerkannt ist. Als Zahlung gilt der Eingang des Gegenwertes bei uns.
- 1.5.2 Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers – insbesondere bei Zahlungsverzug – sind wir berechtigt, die Ware zurückzunehmen, sie zu diesem Zweck zu kennzeichnen und das Betriebsgrundstück zu betreten. Die Rücknahme der von uns gelieferten Ware durch uns ist kein Rücktritt vom Vertrag, es sei denn, wir würden dies ausdrücklich schriftlich erklären.
- 1.5.3 Eine etwaige Be- und Verarbeitung der Ware nimmt der Besteller für uns vor, ohne dass für uns hieraus Verpflichtungen entstehen. Bei Verarbeitung oder Verbindung mit fremden, uns nicht gehörigen Sachen, erwerben wir das Miteigentum an der neuen Sache im Verhältnis des Rechnungswertes der Vorbehaltsware zu den übrigen Sachen zum Zeitpunkt der Verarbeitung oder Verbindung. Erwirbt der Besteller das Alleineigentum an der verbundenen Sache, weil die Sache des Bestellers bei der Verbindung als Hauptsache anzusehen ist (§ 947 Abs. 2 BGB), so sind sich die Vertragspartner darüber einig, dass der Besteller uns in vorstehend bezeichnetem Verhältnis Miteigentum an der neuen Sache einräumt. Die neue Sache, die der Besteller unentgeltlich für uns verwahrt, ist Vorbehaltsware im Sinne dieser Bestimmung.
- 1.5.4 Wird die Vorbehaltsware veräußert oder verbaut, d. h. zur Erfüllung eines Werk- oder Werklieferungsvertrages verwendet, so tritt der Besteller die dadurch entstehenden Kaufpreis- oder Werklohnforderungen in Höhe des Rechnungswertes der von uns gelieferten Ware bereits jetzt an uns ab, und zwar gleichgültig, ob die Vorbehaltsware ohne oder nach Bearbeitung, ob sie allein oder zusammen mit fremden Sachen oder ob sie an einen oder mehrere Abnehmer abgegeben wird. Nebenforderungen, die mit der Vorbehaltsware in Zusammenhang stehen – insbesondere Versicherungsforderungen – werden in gleichem Umfang mit abgetreten. Wir nehmen diese Abtretung an.
- 1.5.5 Die Vorbehaltsware darf nur im ordnungsgemäßen Geschäftsgang weitergegeben werden. Anderweitige Verfügungen – insbesondere Verpfändungen oder Sicherungsübereignungen – sind nicht gestattet. Eine Weiterveräußerung hat unter Eigentumsvorbehalt zu erfolgen.

- 1.5.6 Bei Pfändungen, Beschlagnahmen oder sonstigen Verfügungen oder Eingriffen Dritter hinsichtlich der Vorbehaltsware hat der Besteller ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass es sich um Vorbehaltsware handelt und weiterhin uns unverzüglich schriftlich zu benachrichtigen, damit wir zum Schutze unseres Eigentums Drittwiderspruchsklage (§ 771 ZPO) erheben können.
- 1.5.7 Der Besteller bleibt im Rahmen ordnungsgemäßer Geschäftsführung zur Einziehung der abgetretenen Forderung ermächtigt, soweit er seinen Zahlungsverpflichtungen uns gegenüber nachkommt. Die Einziehungsermächtigung erlischt, wenn der Besteller in Zahlungsverzug oder sonstwie in Vermögensverfall gerät. Der Besteller ist nicht berechtigt, hinsichtlich der abgetretenen Forderung ein Kontokorrentverhältnis oder ein Abtretungsverbot zu vereinbaren. Soweit dennoch zwischen dem Besteller und dessen Kunden ein Kontokorrentverhältnis vereinbart worden sein sollte, bezieht sich die im Voraus abgetretene Forderung auch auf den anerkannten Saldo sowie im Fall der Insolvenz des Kunden auch auf den vorhandenen Saldo.
- 1.5.8 Der Besteller hat uns auf Verlangen seine an uns abgetretenen Forderungen einzeln nachzuweisen und seinen Schuldnern die erfolgte Abtretung bekannt zu geben. Wir behalten uns das Recht vor, die Schuldner des Bestellers von der Abtretung zu informieren und die Forderungen selbst einzuziehen. Sobald wir von diesem Recht Gebrauch machen, ist der Besteller verpflichtet, uns sämtliche abgetretenen Forderungen und deren Schuldner bekannt zu geben und alle zum Forderungseinzug erforderlichen Informationen zu erteilen sowie die dazugehörigen Unterlagen herauszugeben.
- 1.5.9 Übersteigt der realisierbare Wert der zu unseren Gunsten bestehenden Sicherheiten die Forderungen insgesamt um mehr als 20%, geben wir auf Verlangen des Bestellers nach seiner Wahl die überschüssigen Sicherheiten frei.

1.6 Rechte des Bestellers bei Sachmängeln

Für Sachmängel haften wir wie folgt:

- 1.6.1 Dem Besteller obliegt hinsichtlich der gelieferten Ware die handelsübliche Untersuchungs- und Rügepflicht (§ 377 HGB) mit der Maßgabe, dass die Untersuchungspflicht sich insbesondere auch auf Feuchtigkeitserscheinungen erstreckt und offensichtliche und/oder erkennbare Fehler spätestens binnen 8 Kalendertagen, und zwar vor Be-, Verarbeitung oder Verbindung schriftlich und spezifiziert anzuzeigen sind.

- 1.6.2 Alle Lieferungen oder Leistungen sind nach unserer Wahl unentgeltlich nachzubessern, neu zu liefern oder neu zu erbringen, die innerhalb der Verjährungsfrist einen Sachmangel aufweisen, sofern dessen Ursache bereits im Zeitpunkt des Gefahrübergangs vorlag. Der Besteller hat uns die beanstandete Ware unverzüglich zur Überprüfung zur Verfügung zu stellen. Wir sind berechtigt, die Nacherfüllung von der unverzüglichen Herausgabe der beanstandeten Ware abhängig zu machen. Vor Anerkennung eines Sachmangels werden Ersatzlieferungen von uns zunächst berechnet. Wir erstellen erst die entsprechende Gutschrift, wenn die Beanstandung von uns anerkannt ist. Wir behalten uns ausdrücklich vor, die reklamierten Scheiben überprüfen zu lassen. Soweit ein Sachmangel von uns nicht anerkannt wird, hat der Besteller die Scheiben unverzüglich abholen zu lassen. Spätestens vier Wochen nach Überprüfung der reklamierten Einheiten und Mitteilung über das Ergebnis der Untersuchung werden die zurückgelieferten Einheiten entsorgt.
- 1.6.3 Sachmängelansprüche verjähren in 12 Monaten. Die Frist beginnt mit dem Gefahrübergang gemäß Ziffer 4 dieser Bedingungen. Vorstehende Bestimmungen gelten nicht, soweit das Gesetz aufgrund der üblichen Verwendungsweise einer Sache für ein Bauwerk (§ 438 Abs. 1 Nr. 2 BGB), eines Rückgriffsanspruches im Rahmen eines Verbrauchsgüterkaufs (§ 479 Abs. 1 BGB) oder eines Baumangels (§ 634 a BGB) zwingend längere Fristen vorschreibt. Bei neu hergestellten Sachen, die entsprechend ihrer üblichen Verwendungsweise für ein Bauwerk verwendet worden sind und dessen Mangelhaftigkeit verursacht haben, verjähren die Ansprüche des Bestellers innerhalb von 5 Jahren ab Ablieferung der Sachen. Abweichend von dieser 5-jährigen Verjährungsfrist gilt jedoch eine Verjährungsfrist von zwei Jahren, soweit der Besteller die von uns gelieferte Sache für die Erfüllung von Verträgen verwendet hat, in die Teil B der Verdingungsordnung für Bauleistungen insgesamt einbezogen worden ist. Die Verjährung gemäß vorstehendem Satz tritt frühestens zwei Monate nach dem Zeitpunkt ein, in dem der Besteller die Ansprüche aus der Mangelhaftigkeit des Bauwerks, die durch die von uns gelieferte Sache verursacht worden ist, gegenüber seinem Vertragspartner erfüllt hat, es sei denn, der Besteller hätte sich gegenüber seinem Kunden/Vertragspartner auf die Einrede der Verjährung erfolgreich berufen können. Die Verjährung der Ansprüche des Bestellers gegen uns wegen von uns gelieferter mangelhafter Ware tritt in jedem Fall ein, sobald die Ansprüche des Kunden/Vertragspartners des Bestellers gegen den Besteller wegen Mängeln an der von uns an den Besteller gelieferten Ware verjährt sind, spätestens aber fünf Jahre nach dem Zeitpunkt, in dem wir die jeweilige Ware an unseren Besteller abgeliefert haben.
- 1.6.4 Bei Mängelrügen dürfen Zahlungen des Bestellers nur in einem Umfang zurückgehalten werden, der in einem angemessenen Verhältnis zu

den aufgetretenen Sachmängeln stehen. Der Besteller kann Zahlungen nur zurückhalten, wenn eine Mängelrüge geltend gemacht wird, über deren Berechtigung kein Zweifel bestehen kann. Erfolgt die Mängelrüge zu Unrecht, sind wir berechtigt, die uns entstandenen Aufwendungen vom Besteller ersetzt zu verlangen.

- 1.6.5 Schlägt die Nacherfüllung fehl, kann der Besteller - unbeschadet etwaiger Schadensersatzansprüche – vom Vertrag zurücktreten oder die Vergütung mindern. Ersatz für vergebliche Aufwendungen kann der Besteller nicht verlangen.
- 1.6.6 Mängelansprüche bestehen nicht bei nur unerheblicher Abweichung von der vereinbarten Beschaffenheit, bei nur unerheblicher Beeinträchtigung der Brauchbarkeit, bei natürlicher Abnutzung oder Schäden, die nach dem Gefahrübergang infolge fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung, übermäßiger Beanspruchung, ungeeigneter Betriebs- und Reinigungsmittel, mangelhafter Bauarbeiten, ungeeigneten Baugrundes oder die aufgrund besonderer äußerer Einflüsse entstehen, die nach diesem Vertrag nicht vorausgesetzt sind. Gleiches gilt für Mängel jedweder Art bei gebrauchter oder als deklassiert vereinbarter Ware. Werden vom Besteller oder von Dritten unsachgemäß Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten vorgenommen, so bestehen für diese und die daraus entstehenden Folgen ebenfalls keine Mängelansprüche. Dies gilt insbesondere auch bei Verstößen gegen die Verarbeitungsrichtlinien der einzelnen Produkte, die Reinigungshinweise oder sonstige branchenübliche Regelungen.
- 1.6.7 Veröffentlichte Funktionsdaten und alle Messwertangaben beruhen auf Messungen an Standardaufbauten und entsprechen den jeweils gültigen Normen und den darin festgelegten Messbedingungen – Eigenschaften für das individuelle Produkt können hieraus nicht abgeleitet werden. Je nach Einbausituation der Gläser sind Abweichungen von den angegebenen Werten möglich. Diese können jedoch nicht Gegenstand einer Anspruchstellung gegen uns sein.
- 1.6.8 Ansprüche des Bestellers wegen der zum Zweck der Nacherfüllung erforderlichen Aufwendungen, insbesondere Transport-, Wege-, Arbeits- und Materialkosten, sind ausgeschlossen, soweit die Aufwendungen sich erhöhen, weil die Ware nachträglich an einen anderen Ort als die Niederlassung des Bestellers verbracht worden ist, es sei denn, die Verbringung entspricht dem bestimmungsgemäßen Gebrauch.
- 1.6.9 Rückgriffsansprüche des Bestellers gegen uns bestehen insoweit, als der Besteller mit seinem Abnehmer keine über die gesetzlichen Mängel-

sprüche hinausgehenden Vereinbarungen getroffen hat. Für den Umfang des Rückgriffsanspruchs des Bestellers gegen uns gilt ferner vorstehende Ziffer 1.6.8 dieser Bedingungen entsprechend.

- 1.6.10 Für Schadensersatzansprüche gilt im übrigen Ziffer 1.8 dieser Bedingungen (sonstige Schadensersatzansprüche). Weitergehende oder andere als die in dieser Ziffer 1.6.8 geregelten Ansprüche des Bestellers gegen uns und unsere Erfüllungsgehilfen wegen Sachmängeln sind ausgeschlossen.

1.7 Gewerbliche Schutzrechte und Urheberrechte; Rechtsmängel

- 1.7.1 Sofern nicht anders vereinbart, sind wir verpflichtet, die Lieferung lediglich im Land des Lieferortes frei von gewerblichen Schutzrechten und Urheberrechten Dritter (im Folgenden: Schutzrechte) zu erbringen. Sofern ein Dritter wegen der Verletzung von Schutzrechten durch von uns erbrachte, vertragsgemäß genutzte Lieferungen gegen den Besteller berechnete Ansprüche erhebt, haften wir gegenüber dem Besteller innerhalb der in Ziffer 1.6.3 dieser Bedingungen bestimmten Frist wie folgt:

- a) Wir werden nach unserer Wahl auf unsere Kosten für die betreffenden Lieferungen entweder ein Nutzungsrecht erwirken, sie so ändern, dass das Schutzrecht nicht verletzt wird oder austauschen. Ist uns dies nicht zu angemessenen Bedingungen möglich, stehen dem Besteller die gesetzlichen Rücktritts- oder Minderungsrechte zu. Ersatz für vergebliche Aufwendungen kann der Besteller nicht verlangen.
- b) Unsere Pflicht zur Leistung von Schadensersatz richtet sich nach Ziffer 1.8 dieser Bedingungen.
- c) Die uns obliegenden vorstehend genannten Verpflichtungen bestehen nur, soweit der Besteller uns über die von Dritten geltend gemachten Ansprüche unverzüglich schriftlich verständigt, eine Verletzung nicht anerkennt und uns alle Abwehrmaßnahmen und Vergleichsverhandlungen vorbehalten bleiben. Stellt der Besteller die Nutzung der Lieferung aus Schadensminderungs- oder sonstigen wichtigen Gründen ein, ist er verpflichtet, den Dritten darauf hinzuweisen, dass mit der Nutzungseinstellung kein Anerkenntnis einer Schutzrechtsverletzung verbunden ist.

- 1.7.2 Ansprüche des Bestellers sind ausgeschlossen, soweit er die Schutzrechtsverletzung zu vertreten hat.

- 1.7.3 Ansprüche des Bestellers sind ferner ausgeschlossen, soweit die Schutzrechtsverletzung durch spezielle Vorgaben des Bestellers, durch eine von uns nicht voraussehbare Anwendung oder dadurch verursacht wird, dass die Lieferung vom Besteller verändert oder zusammen mit nicht von uns gelieferten Produkten eingesetzt wird.
- 1.7.4 Im Falle von Schutzrechtsverletzungen gelten für die in Ziffer 1.7.1 a) geregelten Ansprüche des Bestellers im Übrigen die Bestimmungen der Ziffer 1.6.2, 1.6.4 und 1.6.8 dieser Bedingungen entsprechend.
- 1.7.5 Bei Vorliegen sonstiger Rechtsmängel gelten die Bestimmungen der Ziffer 1.6 dieser Bedingungen entsprechend.
- 1.7.6 Weitergehende oder andere als die in dieser Ziffer 1.7 geregelten Ansprüche des Bestellers gegen uns und unsere Erfüllungsgehilfen wegen eines Rechtsmangels sind ausgeschlossen.

1.8 Sonstige Schadensersatzansprüche

- 1.8.1 Schadensersatzansprüche des Bestellers, gleich aus welchem Rechtsgrund, insbesondere wegen Verletzung von Pflichten aus dem Schuldverhältnis und aus unerlaubter Handlung, sind ausgeschlossen.
- 1.8.2 Dies gilt nicht, soweit das Gesetz eine zwingende Haftung vorsieht, z. B. nach dem Produkthaftungsgesetz, in Fällen des Vorsatzes, der groben Fahrlässigkeit, für Körperschäden, wegen der Übernahme einer Garantie für das Vorhandensein einer Eigenschaft oder der Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatz für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegt oder für Körperschäden oder wegen der Übernahme einer Garantie für das Vorhandensein einer Eigenschaft gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zum Nachteil des Bestellers ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden.
- 1.8.3 Soweit dem Besteller nach dieser Ziffer 1.8 Schadensersatzansprüche zustehen, verjähren diese mit Ablauf der für Sachmängelansprüche geltenden Verjährungsfrist gemäß Ziffer 1.6.3 dieser Bedingungen. Bei Schadensersatzansprüchen nach dem Produkthaftungsgesetz gelten die gesetzlichen Verjährungsvorschriften.

1.9 Zahlungsbedingungen

- 1.9.1 Die Berechnung erfolgt am Tage des Versandes bzw. der Abholbereitschaft.
- 1.9.2 Unsere Rechnungen sind – soweit nicht ein anderes Zahlungsziel vertraglich vereinbart oder in der Rechnung ausgewiesen wird – innerhalb von 30 Tagen ab Rechnungsdatum ohne Abzug zu bezahlen. Bei Zahlung innerhalb von 20 Tagen ab Rechnungsdatum werden 2% Skonto, bei Zahlung innerhalb von 10 Tagen ab Rechnungsdatum werden 3% Skonto berücksichtigt. Ein Anspruch auf Skonto besteht nur, wenn der Rechnungsbetrag innerhalb der Skontofristen in bar oder als Gutschrift frei verfügbar ist.
- 1.9.3 Mit der Überschreitung des Zahlungszieles und damit dem Eintritt des Verzuges werden unter Vorbehalt der Geltendmachung weitergehender Ansprüche Verzugszinsen in Höhe von 8 Prozentpunkten über dem am Tage des Verzugsseintritts gültigen Basiszinssatz (§§ 288 Abs. 2, 247 BGB) berechnet.
- 1.9.4 Wir sind berechtigt, eingehende Zahlungen zunächst auf ältere Forderungen, dann auf Kosten und Zinsen der Hauptleistung und erst zuletzt auf die Hauptleistung selbst anzurechnen. Aufrechnungs- oder Zurückbehaltungsrechte stehen dem Besteller nur zu, wenn seine Gegenansprüche rechtskräftig festgestellt, von uns nicht bestritten werden oder anerkannt sind. Das Zurückbehaltungsrecht besteht ferner nur, wenn der geltend gemachte Gegenanspruch auf demselben Vertragsverhältnis wie unser Anspruch beruht. Die Annahme von Schecks erfolgt nur in Einzelfällen, die Annahme von Wechseln erfolgt nicht.
- 1.9.5 Kommt der Besteller in Verzug oder werden nach Geschäftsabschluss Umstände bekannt, die die Zahlungsfähigkeit oder Kreditwürdigkeit des Bestellers in Frage stellen (z. B. Zahlungseinstellung, Eröffnung des Insolvenzverfahrens), sind wir berechtigt, die gesamte Restschuld fällig zu stellen. Wir sind außerdem berechtigt, Vorauszahlungen oder Sicherheitsleistungen zu verlangen.

1.10 Abmessungen und Festlegung der Glasdicken

Die angegebenen Maßabstufungen und Glasdicken sind nicht übertragbar auf die Anwendung der Produkte. Glasdickenbestimmungen und statische Nachweise müssen entsprechend den Vorschriften durchgeführt werden. Die bei Anwendungen im Hochbau erforderlichen Glasdicken richten sich nach den statischen Erfordernissen, sowie nach gesetzlichen und normativen Vorgaben.

1.11 Erfüllungsort, Gerichtsstand, sonstige Vereinbarungen

- 1.11.1 Erfüllungsort für alle Lieferungen ist der Sitz des Lieferwerkes, für die Zahlung der Sitz des Lieferwerkes bzw. Gelsenkirchen.
- 1.11.2 Ausschließlicher Gerichtsstand für alle Klagen aus dem Liefervertrag ist Gelsenkirchen, soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften entgegenstehen. Wir haben das Recht, Klagen gegen Besteller auch an dessen gesetzlichem Gerichtsstand anhängig zu machen.
- 1.11.3 Es gilt ausschließlich das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss insbesondere des Gesetzes zu dem Übereinkommen der Vereinten Nationen über den internationalen Warenkauf (CSIG – Wiener UN-Kaufrecht).

1.12 Vertragsergänzungen

Sollte eine der vorstehenden Bestimmungen unwirksam sein oder werden oder durch eine einzelvertragliche Abrede oder sonstige Ursache aus geschlossen sein, so wird dadurch die Gültigkeit der übrigen Bestimmungen nicht berührt. Eine unwirksame Bestimmung ist durch eine andere Bestimmung zu ersetzen, die ihrem Sinn in rechtlicher und wirtschaftlicher Beziehung am Nächsten kommt.



2 Wärmedämmgläser

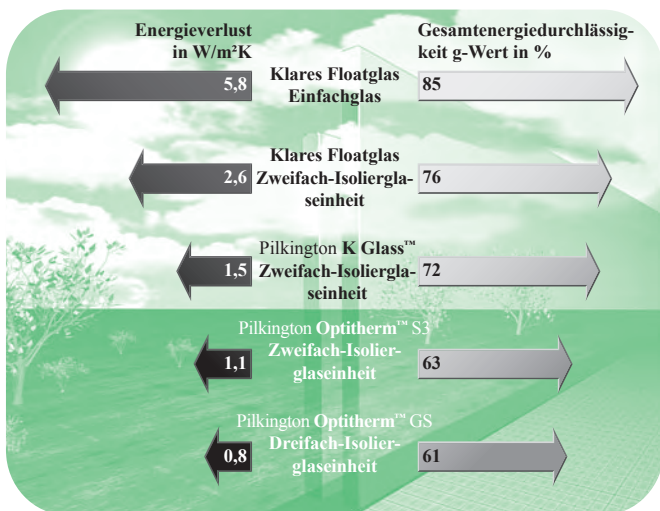
Basisglas

- 2.1 Pilkington **Optifloat™** klar und farbig

LowE-Glas

- 2.2 Pilkington **Optitherm™** S1
- 2.3 Pilkington **Optitherm™** S3
- 2.4 Pilkington **Optitherm™** GS
- 2.5 Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T
- 2.6 Pilkington **K Glass™**
- 2.7 Pilkington **K Glass™** OW
- 2.8 Pilkington **Spacia™**

Die Energiebilanz im Vergleich*:



* Gewinne und Verluste vom Einfachglas bis zum High-End-Wärmedämmglas.

U_g -Werte nach EN 673, g-Werte nach EN 410. Die Werte für Zweifach-Isolierglaseinheiten basieren auf 4-16-4 Standardaufbauten mit Argonfüllung (90%).

Die Werte für Dreifach-Isolierglaseinheiten basieren auf 4-12-4-12-4 Standardaufbauten mit Argonfüllung (90%).

Wärmedämmung

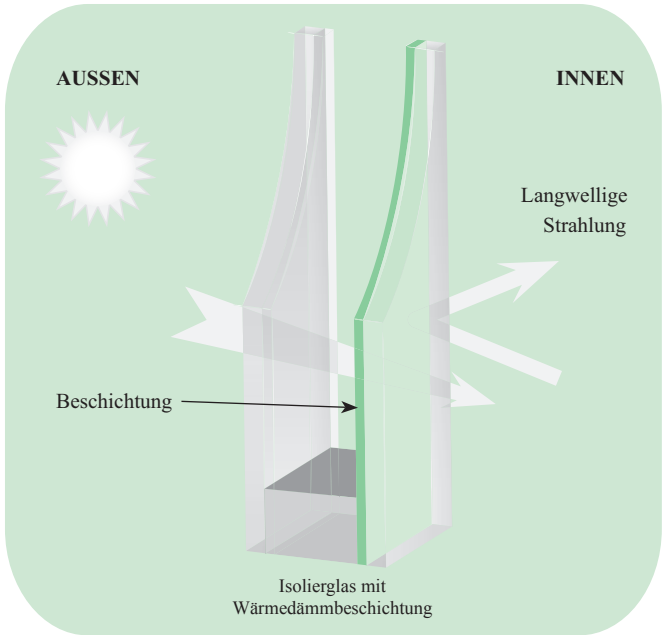
Glas ist ein wesentliches Merkmal in der modernen Architektur; sowohl aus ästhetischen als auch aus praktischen Gründen ist Glas so beliebt wie nie zuvor. Bauherren, Gesetzgeber und Planer stellen heute allerdings höhere Anforderungen an das Glas. Insbesondere die zunehmende Bedeutung der Energieeffizienz und strengere europäische Richtlinien führen zu einer erhöhten Nachfrage nach Wärmedämmglas (Low-E-Glas). Durch Fortschritte bei der Entwicklung von Wärmedämmglas haben Fenster einen wesentlichen Anteil an der Energieeinsparung sowie am Wohnkomfort, indem sie Energieverluste und raumseitige Kondensation minimieren. Mit unserer breiten Palette an Wärmedämmgläsern unterstützen wir Sie bei der Erfüllung der Anforderungen in Bezug auf die Energieeinsparung.

Wie die Leistungsfähigkeit von Wärmedämmung gemessen wird

Der Wärmeverlust wird üblicherweise durch den U_g -Wert angegeben, der den Anteil des Wärmeverlusts in Watt pro m^2 pro Kelvin ausdrückt. Je niedriger der U_g -Wert ist, desto besser ist die Wärmedämmung des Produkts. Neben dem U_g -Wert spielt auch die Gesamtenergiedurchlässigkeit (g-Wert) eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Wärmedämmung. Dabei handelt es sich um den gesamten Anteil der Sonneneinstrahlung, der durch das Glas gelangt. Er setzt sich zusammen aus der direkten Energietransmission und dem Anteil, der vom Glas absorbiert und anschließend als Wärme zur Raumseite abgegeben wird. Je höher der g-Wert, desto besser die Wärmedämmung.

Wie es funktioniert

Wärmedämmgläser reflektieren die Wärmeenergie zurück in ein Gebäude und erzielen so einen geringeren Wärmeverlust als normales Floatglas. Außerdem erlauben unterschiedliche Typen von Wärmedämmgläsern unterschiedlich hohe passive Solargewinne, wodurch der Heizbedarf und die Kosten, besonders in kalten Monaten, gesenkt werden können. Sonnenenergie gelangt hauptsächlich als kurzwellige Strahlung ins Gebäude. Trifft sie innerhalb eines Gebäudes auf Gegenstände, wird sie in langwellige Strahlung umgewandelt. Wärmedämmgläser haben eine spezielle Beschichtung, die für diese langwellige Strahlung nahezu undurchlässig ist, während gleichzeitig die kurzwellige Strahlung zu einem möglichst großen Teil durch die Verglasung gelangen kann. Um die Energieeffizienz das ganze Jahr über zu maximieren, kombiniert die optimale Verglasung häufig Sonnenschutz- und Wärmedämmeigenschaften.



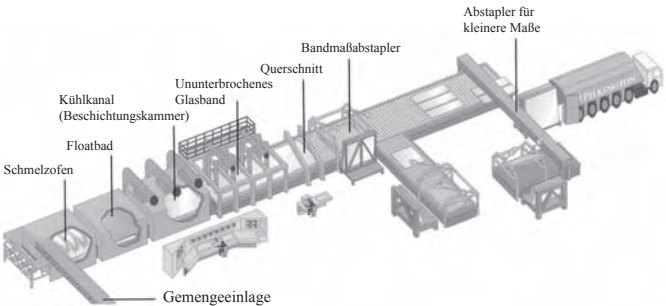
Vorteile / Eigenschaften:

- Hohe bis sehr hohe Wärmedämmung mit U_g -Werten unter $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Pilkington **Optitherm™ S1**) im Standardaufbauten (4-16-4) mit Argongasfüllung (90%) und $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Pilkington **Optitherm™ GS**) im Standard-Dreifach-Wärmedämmglas ebenfalls mit einer Argongasfüllung (90%), dadurch werden die Heizkosten deutlich gesenkt
- Hohe Lichttransmission reduziert die Beleuchtung in Gebäuden
- Neutrale Farbe in der Durchsicht, sowie der Reflexion
- Kann nur in Isolierglas-Einheiten verwendet werden (Beschichtung generell auf der Beschichtungsposition #3)
- Kann als Isolierglas-Einheit mit Sonnenschutzglas kombiniert werden, um die Sonnenschutz- und Wärmedämmeigenschaft zu verbessern
- Kann mit anderen Pilkington-Produkten kombiniert werden, um zusätzliche Vorteile wie Selbstreinigung, Schallschutz, Sicherheitseigenschaften (je nach Produkt) zu erzielen
- Verfügbar als vorspannbare Version – Pilkington **Optitherm™ S3 Pro T**

2.1 Pilkington **Optifloat™** klar und farbig

2.1.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Optifloat™** ist das Basisglas des Pilkington-Konzerns. Es wird an vielen Standorten (u. a. in Deutschland in je zwei Anlagen in Gladbeck und Weiherhammer) nach dem von Pilkington in den 50er Jahren in England erfundenen und vielfach lizenzierten Floatglasverfahren hergestellt (siehe Abbildung).



Pilkington **Optifloat™** bietet Möglichkeiten der Weiterverarbeitung (Beschichtung, Farbmaillierungen, thermische Vorspannung, Laminierung) und Bearbeitung (Kantenbearbeitung, Ausschnitte, Bohrungen, Modellscheiben) sowie eine breite Palette an Farben, wobei die Farbtiefe von der Glasdicke abhängig ist.

In der Klarglas-Ausführung beträgt der Eisenoxidgehalt etwa 0,1 Gew.-%.

In der Masse durchgefärbte Pilkington **Optifloat™**-Gläser gibt es in den Farben Grau, Bronze, Grün und Blau (Pilkington **Arctic Blue™**). Alle Daten dazu finden Sie auf den nächsten Seiten.

Besonders eisenoxidarmes Floatglas ist Pilkington **Optiwhite™**. Weitere Informationen dazu stehen im Kapitel 7.4.

2.1.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Optifloat™**-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Verpackung

Pilkington **Optifloat™** wird auf Mehrweggestellen und in Endkappen geliefert. Es gelten folgende Verpackungseinheiten:

Bandmaße:	je komplette Ladung 20 - 23 t
	8 Glasstöbe à 2,5 - 2,9 t
	4 Glasstöbe à 5,0 - 5,7 t
	2 Glasstöbe à 10,0 - 12,0 t
	Glasdicke 2 mm in BM wird nur auf 10 t-Rahmen gepackt geliefert.
Geteilte Bandmaße:	8 Glasstöbe à 2,5 t
	nur Endkappen à 1,7 t und 2 t
	Glasdicke 2 mm in GBM wird nur lose auf 10 t-Mehrweggestellen oder auf 5 t-L-Gestellen Typ 23 geliefert.

2.1.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Die in den Tabellen der folgenden Seiten angegebenen Werte beruhen auf **europäischen Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 Die Lichtdurchlässigkeit entspricht dem Messverfahren D65 nach DIN EN 410. Die Angaben zur Lichtreflexion beziehen sich jeweils auf die gesamte Scheibe bei Betrachtung von der Außen- bzw. Innenseite, nicht nur auf die jeweilige Glasoberfläche.

Bei den Daten für die Isolierglasaufbauten wird davon ausgegangen, dass nicht nur die beschichteten und eingefärbten Gläser, sondern auch die unbeschichteten Gegenscheiben Produkte des Pilkington-Konzerns sind.

Der Standardaufbau lautet 4-16-4 bzw. 4-12-4-12-4 für die Wärmedämmgläser und 6-16-4 bzw. 6-12-4-12-4 für die Sonnenschutzgläser, jeweils mit 90% Argonfüllung.

Pilkington Optifloat™ Klar																						
Glasprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte				Energiewerte				S, T _{UV}											
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%										
I monolithisches Funktionsglas	U	U _g -Wert	T _L	Lichtdurchlässigkeit	R _{La}	Lichtreflexion außen	R _{Li}	Lichtreflexion innen	R _a	Farbwiedergabeindex	T _E	Energietransmission	R _E	Energireflexion	A _E	Energieabsorption	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	s	Selektivitätskennzahl	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
	2	5,8	91	89	8	8	8	8	99	88	8	88	8	5	8	89	1,02	74				
	3	5,8	91	88	8	8	8	8	99	87	8	87	8	8	88	1,03	69					
	4	5,8	90	87	8	8	8	8	99	85	8	85	8	9	87	1,06	65					
	5	5,7	89	84	8	8	8	8	98	81	7	84	7	12	84	1,06	56					
	6	5,7	88	82	8	8	8	8	98	79	7	82	7	14	82	1,07	53					
8	5,6	88	80	8	8	8	8	97	76	7	80	7	17	80	1,10	49						

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Optifloat™ Klar (Fortsetzung)

Glasprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte			Energiewerte				S, T _{UV}												
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%											
I monolithisches Funktionsglas	U	U _g -Wert	T _L	Lichtdurchlässigkeit	R _{La}	Lichtreflexion außen	R _{Li}	Lichtreflexion innen	R _a	Farbwiedergabeindex	T _E	Energietransmission	R _E	Energier reflexion	A _E	Energieabsorption	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	S	Selektivitätskennzahl	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
	5,6	87	87	87	8	8	8	8	8	97	73	7	20	77	1,12	45						
	5,5	85	85	85	8	8	8	8	96	68	7	25	74	1,13	42							
	5,4	83	83	83	8	8	8	8	94	63	6	31	70	1,17	38							
19	5,3	81	81	81	7	7	7	92	57	6	37	66	1,21	35								

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Glasprodukt		Pilkington Optifloat™ Grau																					
		Produktmerkmal			Lichtwerte			Energiewerte				S, T _{UV}											
		W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%									
I monolithisches Funktionsglas		U	U _g -Wert	T _L	Lichtdurchlässigkeit	R _{La}	Lichtreflexion außen	R _{Li}	Lichtreflexion innen	R _a	Farbwiedergabeindex	T _E	Energietransmission	R _E	Energireflexion	A _E	Energieabsorption	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	s	Selektivitätskennzahl	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	T _L	Lichtdurchlässigkeit	R _{La}	Lichtreflexion außen	R _{Li}	Lichtreflexion innen	R _a	Farbwiedergabeindex	T _E	Energietransmission	R _E	Energireflexion	A _E	Energieabsorption	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	s	Selektivitätskennzahl	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
3	mm	5,8	65	57	65	6	6	6	6	98	64	6	6	30	30	71	0,90	30	0,90	30	30	30	30
4	mm	5,8	57	66	57	6	6	6	6	97	57	6	6	37	24	66	0,85	24	0,85	24	24	24	24
5	mm	5,7	50	61	50	6	6	6	6	97	51	6	6	43	19	61	0,81	19	0,81	19	19	19	19
6	mm	5,7	44	57	44	5	5	5	5	96	45	5	5	50	16	57	0,76	16	0,76	16	16	16	16
8	mm	5,6	35	50	35	5	5	5	5	95	36	5	5	59	11	50	0,69	11	0,69	11	11	11	11
10	mm	5,6	27	44	27	5	5	5	5	93	27	5	5	67	7	44	0,59	7	0,59	7	7	7	7

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Optifloat™ Bronze

Glasprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte				Energiewerte				S, T _{UV}											
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%										
I monolithisches Funktionsglas	U	U _g -Wert	T _L	Lichtdurchlässigkeit	R _{La}	Lichtreflexion außen	R _{Li}	Lichtreflexion innen	R _a	Farbwiedergabeindex	T _E	Energietransmission	R _E	Energier reflexion	A _E	Energieabsorption	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	s	Selektivitätskennzahl	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
	3	5,8	68	68	7	68	7	96	65	6	65	6	29	6	65	6	72	0,93	28			
	4	5,8	61	61	6	61	6	95	59	6	59	6	35	6	59	6	67	0,90	22			
	5	5,7	55	55	6	55	6	93	53	6	53	6	41	6	53	6	63	0,86	17			
	6	5,7	50	50	5	50	5	92	47	5	47	5	48	5	47	5	58	0,83	14			
	8	5,7	40	40	5	40	5	90	38	5	38	5	57	5	38	5	52	0,75	9			
10	5,6	33	33	5	33	5	87	31	5	31	5	64	5	31	5	46	0,70	6				

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Optifloat™ Grün		S, T _{UV}	Energiewerte			Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
		T _{UV} UV-Durchlässigkeit		g	g	R _a	R _{Li}	R _{La}	T _L	g	T _L	U	monolithisches Funktionsglas
		g Selektivitätskennzahl	1,19	31									
		g Gesamtenergiedurchlässigkeit	1,21	27									
		A _E Energieabsorption	1,26	23									
		R _E Energiereflexion	1,27	19									
		T _E Energietransmission	1,31	15									
			1,31	12									
			69										
			32										
			6										
			61										
			95										
			8										
			8										
			82										
			69										
			82										
			65										
			61										
			58										
			53										
			49										
			5,8										
			5,8										
			5,7										
			5,7										
			5,6										
			5,6										

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Glasprodukt		Produktmerkmal		Lichtwerte			Energiewerte				S, T _{UV}				
		W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
I monolithisches Funktionsglas	II Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3	U	U _g -Wert	T _L	Lichtdurchlässigkeit	T _L	Lichtdurchlässigkeit	R _E	Energireflexion	R _E	Energireflexion	S	Selektivitätskennzahl	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4 mm		5,8	64	59	64	6	6	48	6	46	6	1,07	24		
6 mm		5,7	54	50	54	6	6	37	5	58	5	1,04	16		
8 mm		5,6	45	44	45	5	5	29	5	66	5	1,00	12		
10 mm		5,6	38	40	38	5	5	23	5	72	5	0,90	8		
	4-16-4	1,1	57	40	57	9	13	34	10	56	40	1,43	12		
	6-16-4	1,1	48	32	48	8	12	27	8	65	32	1,45	9		

Pilkington **Arctic Blue**™ kann auch in Kombination mit dem selbstreinigenden Glas Pilkington **Activ**™ hergestellt werden. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem Kapitel 4, unter der Bezeichnung Pilkington **Activ**™ Blue.

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

2.1.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

- Floatglas muss nahezu senkrecht gelagert werden, auf einer ebenen Fläche, ohne direkten Glas-Metall-Kontakt.
- Um Glasbruch und schlechte Schneidbarkeit durch hohe Temperaturunterschiede innerhalb der Scheiben, z. B. bedingt durch ungleichförmige Absorption, zu vermeiden, empfiehlt sich eine Abdeckung gegen direkte Sonneneinstrahlung, vorzugsweise in einer Halle.
- Eine trockene Lagerung (max. 70% rel. Luftfeuchte), wiederum vorzugsweise in einer Halle, ist sehr wichtig, um irreparable Schäden durch Glasoberflächen-Auslaugungen zu vermeiden. Ebenso sollten keine nennenswerten Temperaturschwankungen auftreten, die zu Kondensatfeuchte führen, wie etwa beim Entladen kalten Glases in einer warmen Halle.

2.2 Pilkington **Optitherm**[™] S1

2.2.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Optitherm**[™] S1 ist ein beschichtetes Halbzeug der Pilkington-Gruppe zur Herstellung von Wärmedämmgläsern. Es besteht aus Pilkington **Optifloat**[™]-Spiegelglas, welches einseitig mit einer auf Silber basierenden Beschichtung versehen ist. Pilkington **Optitherm**[™] S1 ist sowohl in der Außenansicht als auch in der Durchsicht neutral und somit einer unbeschichteten Scheibe sehr ähnlich. Durch die zum Scheibenzwischenraum des Isolierglases weisende Beschichtung werden Heizwärmeverluste stark herabgesetzt. Die mit Pilkington **Optitherm**[™] S1 beschichteten Isoliergläser weisen hervorragende Wärmedämmwerte unmittelbar an der Grenze des physikalisch Machbaren auf.

Die Weiterverarbeitung zu Isolierglas ist in jedem Fall erforderlich, wobei die Beschichtung grundsätzlich auf der Position #3 liegen sollte. Sollte dennoch die Position #2 gewählt werden, so bleiben die Werte für die Lichtdurchlässigkeit, den U_g -Wert und die Schalldämmung gleich; alle anderen Werte können sich ändern. Die einmal gewählte Beschichtungsposition muss in einem Fensterband und einer Fassade durchgängig beibehalten werden. Ansonsten sind Abweichungen im Reflexionsgrad und im Farbeindruck zu erwarten.

Für Dreifach-Wärmedämmgläser sind die bevorzugten Beschichtungspositionen #2 und #5, d. h. auf den beiden Außenscheiben.

2.2.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Optitherm**[™] S1-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Optitherm™ S1** mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Optitherm™ S1	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1	
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
-	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	
+	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
+	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	
+	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	Pilkington Optilam™ Therm S1
+	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	Pilkington Optiphon™ Therm S1
+	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	Pilkington Optitherm™ S1 auf OW
+	Vorgespanntes Glas	ESG, TVG	ESG mit Pilkington Optitherm™ S1
-	Gebogenes Glas		
-	Als Einzelscheibe verwendbar		
-	Dazu passende Fassadenplatte		

- Herstellbar von Pilkington Deutschland AG
- Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen
- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Verpackung

Bandmaße werden in Stößen zu 2,5 Tonnen geliefert. Die Bandmaße sind in der Regel auf dem Gestell so angeordnet, dass die Beschichtungsseite nach innen zeigt. Die jeweils letzte Scheibe eines Paketes ist eine 4 mm Pilkington **Optifloat™**-Scheibe, die dem Schutz der beschichteten Scheiben dient. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel.

2.2.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Technische Daten für Pilkington **Optitherm™** S1 zeigt die Tabelle auf der nächsten Seite. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste. Für die U_g -Werte wurde ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. beim Dreifach-Isolierglas von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen, soweit nicht anders angegeben. Die zugrunde gelegten Glasdicken waren jeweils 4 mm.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass sowohl die beschichteten Gläser als auch die unbeschichteten Gegenscheiben Produkte aus dem Pilkington-Konzern sind.

Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung. Das Aussehen bezüglich Farbe und Reflexion bezieht sich auf eine übliche Betrachtungsposition. Bei spitzem Betrachtungswinkel und hellem Reflexionsbild kann es zu Farbverschiebungen kommen.

Die Emissivitätswerte ϵ_n unserer beschichteten Glaserzeugnisse sind in den Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Dort finden Sie weitere, detaillierte Angaben zu den U_g -Werten für die jeweiligen Gläser, in Abhängigkeit von der Emissivität, bei verschiedenen Scheibenzwischenräumen und Gasfüllgraden.

Außerdem gibt es dort eine Übersicht zu U_g -Werten für Dreifach-Isoliergläser mit Argon- und Kryptonfüllung für verschiedene Scheibenzwischenräume und Beschichtungs-Emissivitäten.

Pilkington Optitherm™ S1		S, T _{UV}		Energiewerte			Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt		
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m ² K	%	%			
		S	T _{UV}	R _E	A _E	g	T _L	R _{La}	R _{Li}	R _a	U	T _L	g			
		Selektivitätskennzahl	UV-Durchlässigkeit	Energireflexion	Energieabsorption	Gesamtenergiedurchlässigkeit	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Farbwiedergabeindex	U _g -Wert	Lichtdurchlässigkeit	Gesamtenergiedurchlässigkeit			
I	monolithisches Funktionsglas	↑														
II	Isolierglas, Funktionsglas außen			37	15		77	18	16			77			↑	
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S1 #2															
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S1 #3							23	21	97	1,0	71	46			↑
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S1 #2+3															↑
III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm™ S1 #2+5			48	43	46	43	21	23			46	49			↑
				39	18		71									
				40	17		71	21	23	97	1,0 ¹⁾	71	49			
				46	24	36	57	31	31	95	0,7	57	36			

¹⁾ Bei einer Krypton-Füllung mit einem Gasfüllgrad von mindestens 92 % wird ein U_g-Wert von 0,9 W/m²K erreicht, bei einem Scheibenzwischenraum von 10 mm

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 4-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkzeugnisse

Für Pilkington **Optitherm™** S1 ist ein Werkzeugzeugnis verfügbar.



2.2.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien zu Pilkington **Optitherm™** S1 siehe Kapitel 2.4.4.

2.3 Pilkington **Optitherm**[™] S3

2.3.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Optitherm**[™] S3 ist ein beschichtetes Halbzeug der Pilkington-Gruppe zur Herstellung von Wärmedämmgläsern. Es besteht aus Pilkington **Optifloat**[™]-Spiegelglas, welches einseitig mit einer auf Silber basierenden Beschichtung versehen ist. Pilkington **Optitherm**[™] S3 ist sowohl in der Außenansicht als auch in der Durchsicht neutral und somit einer unbeschichteten Scheibe sehr ähnlich. Durch die zum Scheibenzwischenraum des Isolierglases weisende Beschichtung werden Heizwärmeverluste stark herabgesetzt. Die mit Pilkington **Optitherm**[™] S3 beschichteten Isoliergläser weisen hervorragende Wärmedämmwerte an der Grenze des physikalisch Machbaren auf. Gleichzeitig ergibt sich durch die hohe Gesamtenergiedurchlässigkeit für die solare Einstrahlung eine besonders günstige passive Sonnenenergienutzung.

Die Weiterverarbeitung zu Isolierglas ist in jedem Fall erforderlich, wobei die Beschichtung grundsätzlich auf der Position #3 liegen sollte. Sollte dennoch die Position #2 gewählt werden, so bleiben die Werte für die Lichtdurchlässigkeit, den U_g -Wert und die Schalldämmung gleich; alle anderen Werte können sich ändern. Die einmal gewählte Beschichtungsposition muss in einem Fensterband und einer Fassade durchgängig beibehalten werden. Ansonsten sind Abweichungen im Reflexionsgrad und im Farbeindruck zu erwarten.

Für Dreifach-Wärmedämmglas sind die bevorzugten Beschichtungspositionen #2 und #5, d. h. auf den beiden Außenscheiben.

2.3.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Optitherm**[™] S3-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Optitherm™ S3** mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Optitherm™ S3	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3	
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
-	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	
+	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
+	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	Pilkington Activ Optitherm™ S3
+	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	Pilkington Optilam™ Therm S3
+	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	Pilkington Optiphon™ Therm S3
+	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	Pilkington Optitherm™ S3 OW
+	Vorgespanntes Glas	ESG, TVG	ESG mit Pilkington Optitherm™ S3
-	Gebogenes Glas		
-	Als Einzelscheibe verwendbar		
-	Dazu passende Fassadenplatte		

- + Herstellbar von Pilkington Deutschland AG
- + Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen
- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Verpackung

Bandmaße werden in Stößen zu 2,5 Tonnen geliefert. Die Bandmaße sind in der Regel auf dem Gestell so angeordnet, dass die Beschichtungsseite nach innen zeigt. Die jeweils letzte Scheibe eines Paketes ist eine 4 mm Pilkington **Optifloat™**-Scheibe, die dem Schutz der beschichteten Scheiben dient. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel.

2.3.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Technische Daten für Pilkington **Optitherm™ S3** zeigt die Tabelle auf der nächsten Seite. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste. Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. beim Dreifach-Isolierglas von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen, soweit nicht anders angegeben. Die zugrunde gelegten Glasdicken waren jeweils 4 mm.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass sowohl die beschichteten Gläser als auch die unbeschichteten Gegenscheiben Produkte aus dem Pilkington-Konzern sind.

Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung. Das Aussehen bezüglich Farbe und Reflexion bezieht sich auf eine übliche Betrachtungsposition. Bei spitzem Betrachtungswinkel und hellem Reflexionsbild kann es zu Farbverschiebungen kommen.

Die Emissivitätswerte ϵ_n unserer beschichteten Glaserzeugnisse sind in den Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Dort finden Sie weitere, detaillierte Angaben zu den U_g -Werten für die jeweiligen Gläser, in Abhängigkeit von der Emissivität, bei verschiedenen Scheibenzwischenräumen und Gasfüllgraden.

Außerdem gibt es dort eine Übersicht zu U_g -Werten für Dreifach-Isoliergläser mit Argon- und Kryptonfüllung für verschiedene Scheibenzwischenräume und Beschichtungs-Emissivitäten.

Pilkington Optitherm ™ S3		S, T _{UV}		Energiewerte		Lichtwerte		Produktmerkmal		Glasprodukt
		-	%	%	%	%	%	W/m²K	%	
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit							
		S	Selektivitätskennzahl							
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit							
		A _E	Energieabsorption	11	-	15	59			
		R _E	Energier reflexion	25	-	29	17	62		
		T _E	Energietransmission	64	25	27	17	62		
		R _a	Farbwiedergabeindex	-	-	98	98	-	96	
		R _{Li}	Lichtreflexion innen	6	-	13	14	98	96	
		R _{La}	Lichtreflexion außen	8	-	14	13	14	98	
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	88	-	80	80	80	72	
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	-	59	63	-	51	
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	88	-	80	80	-	72	
		U	U _g -Wert	-	-	1,1	1,1	-	0,7	
	III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm ™ S3 #2+5								↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2+3								↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3								↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2								↑
	II	Isolierglas, Funktionsglas außen								↑
	I	monolithisches Funktionsglas								↑

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 4-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkszeugnisse

Für Pilkington **Optitherm™** S3 ist ein Werkszeugnis verfügbar.

**2.3.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien**

Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien zu Pilkington **Optitherm™** S3
siehe Kapitel 2.4.4.

2.4 Pilkington **Optitherm**[™] GS

2.4.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Optitherm**[™] GS ist das beschichtete Halbzeug der Pilkington-Gruppe zur Herstellung von Dreifach-Wärmedämmgläsern. Es besteht aus Pilkington **Optifloat**[™]-Spiegelglas, welches einseitig mit einer auf Silber basierenden Beschichtung versehen ist. Pilkington **Optitherm**[™] GS ist sowohl in der Außenansicht als auch in der Durchsicht neutral und somit einer unbeschichteten Scheibe sehr ähnlich. Durch die zum Scheibenzwischenraum des Isolierglases weisende Beschichtung werden Heizwärmeverluste stark herabgesetzt. Die mit Pilkington **Optitherm**[™] GS beschichteten Isoliergläser weisen hervorragende Wärmedämmwerte auf. Gleichzeitig ergibt sich durch die hohe Gesamtenergiedurchlässigkeit für die solare Einstrahlung eine besonders günstige passive Sonnenenergienutzung.

Die Weiterverarbeitung zu Isolierglas ist in jedem Fall erforderlich, wobei die Beschichtungen grundsätzlich auf der Position #2 und #5 liegen sollten.

2.4.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Optitherm**[™] GS-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Optitherm™** GS mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Optitherm™ GS	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ GS	
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
-	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	
+	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
+	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	Pilkington Activ Optitherm™ GS
+	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	Pilkington Optilam™ Therm GS
+	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	Pilkington Optiphon™ Therm GS
+	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	Pilkington Optitherm™ GS OW
+	Vorgespanntes Glas	ESG, TVG	ESG mit Pilkington Optitherm™ GS
-	Gebogenes Glas		
-	Als Einzelscheibe verwendbar		
-	Dazu passende Fassadenplatte		

- + Herstellbar von Pilkington Deutschland AG
- + Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen
- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Verpackung

Bandmaße werden in Stößen zu 2,5 Tonnen und/oder 5 Tonnen geliefert. Die Bandmaße sind in der Regel auf dem Gestell so angeordnet, dass die Beschichtungsseite nach innen zeigt. Die jeweils letzte Scheibe eines Paketes ist eine 4 mm Pilkington **Optifloat™**-Scheibe, die dem Schutz der beschichteten Scheiben dient. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel.

2.4.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Technische Daten für Pilkington **Optitherm™** GS zeigt die Tabelle auf der nächsten Seite. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste. Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. bei den Dreifach-Isoliergläsern von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen, soweit nicht anders angegeben. Die zugrunde gelegten Glasdicken waren jeweils 4 mm.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass sowohl die beschichteten als auch die unbeschichteten Gläser aus dem Pilkington-Konzern stammen.

Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung. Das Aussehen bezüglich Farbe und Reflexion bezieht sich auf eine übliche Betrachtungsposition. Bei spitzem Betrachtungswinkel und hellem Reflexionsbild kann es zu Farbverschiebungen kommen.

Die Emissivitätswerte ϵ_n sind in den U_g -Wert-Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Pilkington Optitherm™ GS		S, T _{UV}		Energiewerte				Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt	
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m²K	%	%		%
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	-	23	23	-	-	-	-	-	-	-	-	10
		S	Selektivitätskennzahl	-	-	1,17	1,16	-	-	-	-	-	-	-	-	1,20
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	-	69	72	-	-	-	-	-	-	-	-	61
		A _E	Energieabsorption	12	-	16	16	14	-	19	16	16	-	-	-	25
		R _E	Energier reflexion	14	-	19	19	16	-	19	16	16	-	-	-	23
		T _E	Energietransmission	74	-	65	65	89	-	81	81	81	-	-	-	53
		-	R _a Farbwiedergabeindex	-	-	98	98	89	-	81	81	81	-	-	-	97
		%	R _{Li} Lichtreflexion innen	7	-	14	14	89	-	81	81	81	-	-	-	19
		%	R _{La} Lichtreflexion außen	8	-	14	14	89	-	81	81	81	-	-	-	19
		%	T _L Lichtdurchlässigkeit	89	-	81	81	89	-	81	81	81	-	-	-	73
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	-	69	72	-	-	69	72	-	-	-	-	61
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	89	-	81	81	89	-	81	81	81	-	-	-	73
		U	U _g -Wert	-	-	1,3	1,3	-	-	1,3	1,3	-	-	-	-	0,8
	III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm™ GS #2+5														↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ GS #2+3														↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ GS #3														↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ GS #2														↑
	II	Isolierglas, Funktionsglas außen														↑
	I	monolithisches Funktionsglas														↑

* Glasaufbau: 4-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

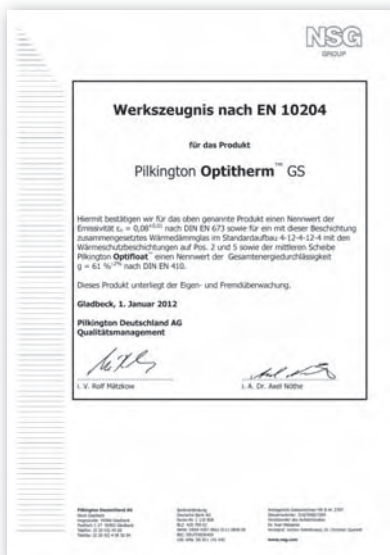
Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkzeugnisse

Für Pilkington **Optitherm™** GS ist ein Werkzeugzeugnis verfügbar.



2.4.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Die nachstehenden Verarbeitungsrichtlinien gelten gleichermaßen für die Wärmedämmgläser Pilkington **Optitherm™** S1, Pilkington **Optitherm™** S3 und Pilkington **Optitherm™** GS.

Entladen

Die Glasstapel mit Pilkington **Optitherm™** S1, Pilkington **Optitherm™** S3 und Pilkington **Optitherm™** GS sind gleich bei der Anlieferung auf Beschädigung zu überprüfen. Sodann muss das Gestell auf einer ebenen Fläche mit geeigneten Geräten fachgerecht an einem trockenen und belüfteten Ort entladen und weiter gelagert werden. Kondensation auf der Glasoberfläche muss vermieden werden. Alle entsprechenden Sicherheitsbestimmungen sind einzuhalten. Alle

Werkzeuge und Vorrichtungen müssen den geltenden Vorschriften entsprechen und behördlich genehmigt worden sein. Die Sicherheit des Personals muss jederzeit gewährleistet sein, u. a. durch ausreichende Schulung, durch angemessene Schutzkleidung und durch die zahlenmäßige Begrenzung auf das absolut notwendige Minimum.

Lagerbedingungen, Lagerzeiten

Pilkington **Optitherm™** S1, Pilkington **Optitherm™** S3 und Pilkington **Optitherm™** GS müssen an einem trockenen und belüfteten Ort gelagert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte 70% nicht überschreiten, die Temperatur sollte nicht unter 15°C sinken. Generell sind größere Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen zu vermeiden, die eine Kondensation auf dem Glas verursachen könnten.

Der **Haltbarkeitszeitraum von Bandmaßen und geteilten Bandmaßen** beträgt:

- 9 Monate ab Herstelldatum.
- Bei losen Abschnitten sollte eine unverzügliche Verarbeitung erfolgen.
- Die Lagerung von verpackten Festmaßen sollte drei Wochen nicht übersteigen.
- Nach dem Öffnen der Verpackung muss das Glas unverzüglich verarbeitet werden.

Handhabung

Bei der Handhabung von Pilkington **Optitherm™** S1, Pilkington **Optitherm™** S3 und Pilkington **Optitherm™** GS sind folgende Hinweise zu beachten:

- In allen Arbeitssituationen, in denen manueller Kontakt mit der beschichteten Glasscheibe besteht, müssen aus Sicherheitsgründen und zur Vermeidung von Verschmutzungen der Beschichtung geeignete und saubere Handschuhe getragen werden.
- Auf der Schichtseite dürfen zum Be- und Entladen oder zum Transport keine Sauger angesetzt werden.
- Beim Abstellen und Transport einzelner Festmaße oder Abschnitte sind Schichtbeschädigungen durch den Einsatz von Distanzmitteln bzw. durch Papierzwischenlagen zu vermeiden.
- Wenn auf der Beschichtung Feuchtigkeit auftritt, muss die entsprechende Scheibe sofort gewaschen und getrocknet werden. Andernfalls kann diese Feuchtigkeit schädigende Reaktionen auf der Beschichtung verursachen, die wiederum eine Beeinträchtigung der Qualität zur Folge haben können.
- Die Beschichtung muss während der Handhabung und Verarbeitung auf dem Schneidetisch nach oben zeigen. Um Markierungen oder andere Beschädigungen durch Reiben o. Ä. zu vermeiden, darf die Schichtseite nicht mit ungeeignetem synthetischem Material oder mit Metallgegenständen in Berührung kommen. Dies betrifft insbesondere den Zuschnitt von Modellscheiben, da die Beschichtung durch nachlässiges Platzieren von Linealen oder Schablonen beschädigt werden kann.

Schneiden

Um eine Beschädigung der Beschichtung durch die Rollen zu vermeiden, muss der Zuschnitt stets auf der beschichteten Seite erfolgen. Hierbei ist eine geeignete Schneidflüssigkeit zu verwenden, oder das Glas muss trocken geschnitten werden. Wird das Glas automatisch geschnitten, ist darauf zu achten, dass die beschichtete Oberfläche nicht durch die Schneidanlage beschädigt oder verschmutzt wird.

Randentschichtung

Um eine gute Haftung des Glases mit den primären und sekundären Versiegelungsstoffen zu erreichen, muss die Beschichtung der Pilkington **Optitherm™** S1-, Pilkington **Optitherm™** S3- und Pilkington **Optitherm™** GS-Scheibe im Randbereich entfernt werden. Die Beschichtung sollte mit einer geeigneten Schleifscheibe abgeschliffen werden. Die Breite der Randentschichtung richtet sich nach dem verwendeten Isolierglassystem. Sie sollte so breit sein, dass der Rand der Schicht bis an die Butylschnur heranreicht.

Waschen

Die Waschmaschine muss sich für die Verarbeitung beschichteter Gläser eignen. Dabei sind die Empfehlungen der Hersteller der Waschmaschinen für beschichtetes Glas zu beachten. Pilkington **Optitherm™** S1, Pilkington **Optitherm™** S3 und Pilkington **Optitherm™** GS müssen auf der unbeschichteten Seite transportiert werden. Zur Vermeidung von Kratzern empfehlen wir, weiche Walzenbürsten mit einem Borstendurchmesser $\leq 0,20$ mm zu verwenden und den Bürsten-Anpressdruck auf die jeweilige Glasdicke einzustellen. Es muss vermieden werden, dass das Glas in der Waschmaschine stehen bleibt. Das Reinigungsergebnis hängt von der Kombination verschiedener Faktoren ab, wie z. B. Wasserqualität, Wassertemperatur, Waschgeschwindigkeit, Trocknung etc. Für ein optimales Reinigungsergebnis empfehlen wir, deionisiertes Wasser mit einer spezifischen Leitfähigkeit ≤ 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$ zu verwenden. In der Regel ist es nicht nötig, Reinigungsmittel hinzuzufügen. Wir empfehlen eine regelmäßige Reinigung der Waschanlage in maximal wöchentlichen Abständen. Bei darüber hinausgehenden Fragestellungen bieten wir unsere Unterstützung an. Die Arbeitsschritte Schneiden, Randentschichten und Waschen sollen während eines Arbeitstages durchgeführt werden. Andernfalls muss für eine geeignete Zwischenlagerung an einem warmen und trockenen Ort Sorge getragen werden.

Isolierglasfertigung

Die Beschichtung muss dem Scheibenzwischenraum des Isolierglases zugewandt sein. Die Isolierglaseinheiten sollten zur Verbesserung der Wärmedämmung mit Argon gefüllt werden. Möglich ist im Rahmen der jeweiligen Produktbeschreibung auch eine Füllung mit trockener Luft, Krypton, Xenon oder einer Mischung dieser Gase. Geeignete Dichtstoffe und Trockenmittel sind gemäß den allgemeinen Empfehlungen für das jeweils verwendete Gas zu verwenden.

Die Fertigung des Isolierglasverbundes liegt in der alleinigen Verantwortung des Verarbeiters.

Isolierglastransport und -lagerung

Die unter Verwendung von Pilkington **Optitherm™** S1, Pilkington **Optitherm™** S3 und Pilkington **Optitherm™** GS hergestellten Isoliergläser dürfen nicht unter direkter Sonneneinstrahlung als Stapel transportiert bzw. gelagert werden. Um Glasbruch durch Überhitzung zu vermeiden, sollte der Isolierglasstapel stets mit einer hellen, opaken Folie abgedeckt werden. Die Ränder der Scheiben sollten während des Transports, der Lagerung und des Einbaus nicht beschädigt werden.

Farbabweichungen

Produktionsbedingt sind geringe Farbschwankungen bei beschichteten Gläsern unvermeidbar. Die Farbtoleranzen liegen für Isoliergläser auf Basis von Pilkington **Optitherm™** S1, Pilkington **Optitherm™** S3 und Pilkington **Optitherm™** GS im Bereich $\Delta E^* \leq 3$.

Qualitätskontrolle

Pilkington **Optitherm™** S1, Pilkington **Optitherm™** S3 und Pilkington **Optitherm™** GS sowie die darauf basierenden Verbundglas- und ESG-Varianten sind beim Wareneingang auf Vollständigkeit der Lieferung und auf offensichtliche mechanische und optische Schäden zu überprüfen, wie z. B. Bruch und Feuchtigkeit. Ferner sollten sie vor dem Zusammenlegen zu Isolierglas visuell auf Mängel in der Reflexion und Transmission geprüft werden. Die Tests sind in einem Abstand von etwa drei Metern von der zu prüfenden Oberfläche bei diffusem Tageslicht ohne direkte Sonneneinstrahlung durchzuführen.

Nachfolgend sind die wesentlichen Kriterien für die Qualitätsbeurteilung nach EN 1096 zusammengestellt:

- Flecken und Homogenitätsfehler in Farbe, Reflexion und Transmission sind erlaubt, solange sie nicht als visuell störend empfunden werden.
- Schmutzstellen und punktförmige Fehler in der Beschichtung, die größer sind als 3 mm, sind nicht erlaubt. Einzelne Fehler mit einer Größe zwischen 2 mm und 3 mm sind akzeptabel, bei nicht mehr als 1 Fehler je Quadratmeter Glasfläche. Eine Anhäufung von Punktfehlern ist nicht erlaubt.
- Kratzer, die länger als 75 mm sind und nicht in der Randzone (5% von Länge bzw. Breite der Scheibe) liegen, sind nicht erlaubt. Im Randbereich dürfen sie vorhanden sein, wenn sie mehr als 50 mm voneinander entfernt sind. Kratzer, die kleiner sind als 75 mm, sind akzeptabel, solange ihre Anhäufung nicht als störend empfunden wird.

Materialien zur Weiterverarbeitung

Lieferanten und Bezugsmöglichkeiten von Materialien zur Weiterverarbeitung siehe Kapitel 10.1.5.

2.5 Pilkington **Optitherm**[™] S3 Pro T

2.5.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Optitherm**[™] S3 Pro T ist ein beschichtetes Halbzeug der Pilkington-Gruppe zur Herstellung von thermisch vorgespannten Wärmedämmgläsern. Die auf Silber basierende Beschichtung ist erhältlich auf Pilkington **Optifloat**[™]-Spiegelgläsern.

Bei Pilkington **Optitherm**[™] S3 Pro T handelt es sich um ein Vorprodukt, das zum Erreichen seiner vollständigen Eigenschaften und seines endgültigen Erscheinungsbildes thermisch vorgespannt werden muss. Pilkington bietet jedem Neukunden Hilfestellung vor Ort zur Prozessprüfung und -optimierung an.

Außerdem ist die Weiterverarbeitung zu Isolierglas in jedem Fall erforderlich, wobei die Pilkington **Optitherm**[™] S3 Pro T-Beschichtung grundsätzlich auf der Position #3 liegen sollte.

Durch die zum Scheibenzwischenraum des Isolierglases weisende Beschichtung werden Heizwärmeverluste stark herabgesetzt. Die mit Pilkington **Optitherm**[™] S3 Pro T beschichteten Isoliergläser besitzen bei 16 mm SZR und Argonfüllung einen U_g -Wert von 1,1 W/m²K nach DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach der deutschen Bauregelliste (Weitere Erläuterungen stehen im Kapitel 10.1.2). Gleichzeitig ergibt sich durch die hohe Gesamtenergiedurchlässigkeit für die solare Einstrahlung eine günstige passive Sonnenenergienutzung.

Pilkington **Optitherm**[™] S3 Pro T ist sowohl in der Außenansicht als auch in der Durchsicht neutral und somit optisch einer unbeschichteten Scheibe sehr ähnlich.

2.5.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Optitherm**[™] S3 Pro T-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Optitherm™ S3 Pro T** mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS	
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
-	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	
+	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
-	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	
+	Verbund-Sicherheitsglas	Nach dem Vorspannen laminierbar	
-	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	
-	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	
+	Vorzuspannendes Glas	ESG, TVG	
-	Gebogenes Glas		
-	Als Einzelscheibe verwendbar		
-	Dazu passende Fassadenplatte		

+ Herstellbar von Pilkington Deutschland AG

+ Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen

- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Verpackung

Bandmaße werden in Stößen zu 2,5 Tonnen und/oder 5 Tonnen geliefert. Die Bandmaße sind in der Regel auf dem Gestell so angeordnet, dass die Beschichtungsseite nach innen zeigt. Die jeweils letzte Scheibe eines Paketes ist eine 4 mm Pilkington **Optifloat™**-Scheibe, die dem Schutz der beschichteten Scheiben dient. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel.

2.5.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Technische Daten für Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T nach vorheriger ordnungsgemäßer thermischer Vorspannung zeigt die Tabelle auf der nächsten Seite. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste. Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. bei den Dreifach-Isoliergläsern von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen, soweit nicht anders angegeben. Die zugrunde gelegten Glasdicken waren jeweils 4 mm.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass sowohl die beschichteten Gläser als auch die unbeschichteten Gegenscheiben Produkte aus dem Pilkington-Konzern sind.

Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung. Das Aussehen bezüglich Farbe und Reflexion bezieht sich auf eine übliche Betrachtungsposition. Bei spitzem Betrachtungswinkel und hellem Reflexionsbild kann es zu Farbverschiebungen kommen.

Die Emissivitätswerte ε_n sind in den U_g -Wert-Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Pilkington Optitherm™ S3 Pro T		S, T _{UV}		Energiewerte		Lichtwerte		Produkt-merkmal		Glasprodukt
		-	%	%	%	%	%	W/m²K	%	
-	-	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	-	R _a	Farbwiedergabeindex	-	-	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm™ S3 Pro T #2+5
-	-	S	Selektivitätskennzahl	-	-	R _{Li}	Lichtreflexion innen	6	-	
-	-	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	-	R _{La}	Lichtreflexion außen	8	-	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 Pro T #2+3
1,38	27	A _E	Energieabsorption	11	-	T _L	Lichtdurchlässigkeit	88	-	
1,31	27	R _E	Energier reflexion	25	-	U	U _g -Wert	-	-	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 Pro T #3
1,42	14	T _E	Energietransmission	64	-	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	-	
59	62					T _L	Lichtdurchlässigkeit	88	-	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 Pro T #2
62	51					U	U _g -Wert	-	-	
22	44							1,1	80	Isolierglas, Funktionsglas außen
15	34							1,1	80	
17	44							0,7	72	monolithisches Funktionsglas
62	51							0,7	72	

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 4-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkzeugnisse

Für Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T ist ein Werkzeugnis verfügbar.



Werkzeugnis nach EN 10204

für das Produkt

Pilkington **Optitherm™ S3 Pro T**

Hiermit bestätigen wir für das oben genannte Produkt nach erfolgter thermischer Vorspannung einen Nennwert der Emissivität $\epsilon_e = 0,03^{+0,01}$ nach DIN EN 673 sowie für ein mit diesem thermisch vorgespanntes und beschichtetes Produkt zusammengebautes Wärmedämmglas ein Standardaufbau 4-16-4 mit der Beschichtung auf Position 3 und der Standardgereihe gemäß Anlage 11.1 der Bauregelle A einen Nennwert der Gesamtenergieundurchlässigkeit $g = 63 \text{ %}^{+3}$ nach DIN EN 410.

Dieses Produkt unterliegt der Eigen- und Fremdüberwachung.

Gladbeck, 1. Januar 2012

Pilkington Deutschland AG
Qualitätsmanagement


 I. V. Rolf Hatzkow


 I. A. Dr. Axel Nöthe

Pilkington Deutschland AG
 Stein-Strasse
 47699 Gladbeck
 Telefon: +49 (0) 20 23 20 00
 Telefax: +49 (0) 20 23 20 10

Qualitätsmanagement
 Stein-Strasse 35
 47699 Gladbeck
 Telefon: +49 (0) 20 23 20 00
 Telefax: +49 (0) 20 23 20 10

Pilkington Deutschland AG in der
 Stein-Strasse 35
 47699 Gladbeck
 Telefon: +49 (0) 20 23 20 00
 Telefax: +49 (0) 20 23 20 10

2.5.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T muss an einem trockenen und belüfteten Ort entladen und gelagert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte 70% nicht überschreiten, die Temperatur sollte nicht unter 15°C sinken.

Um bei kalten Witterungsbedingungen Kondensation und damit mögliche Schichtbeschädigungen zu vermeiden, ist mit dem Öffnen eines geschlossenen Stapels so lange zu warten, bis sich die Temperatur des Stapels der Umgebungstemperatur angepasst hat.

Der **Haltbarkeitszeitraum von Bandmaßen** beträgt:

- 6 Monate ab Lieferung.
- Unverzögliche Bearbeitung bei losen Abschnitten:
Beschichtete Scheiben dürfen keinesfalls mit Rückständen, z. B. Schneidflüssigkeit oder Schleifwasser gelagert werden.

Handhabung

Bei der Handhabung von Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T sind folgende Hinweise zu beachten:

- Jede Beschädigung der Schicht, z. B. Kratzer, ist unbedingt zu vermeiden.
- In allen Arbeitssituationen, in denen manueller Kontakt mit der beschichteten Glasscheibe besteht, müssen zur Vermeidung von Fingerabdrücken saubere Handschuhe getragen werden.
- Auf der Schichtseite dürfen zum Be- und Entladen oder zum Transport keine Sauger angesetzt werden.
- Auf der Schichtseite dürfen keine Etiketten oder Markierungen aufgebracht werden.
- Beim Abstellen und Transport einzelner Festmaße oder Abschnitte sind Schichtbeschädigungen durch den Einsatz von Distanzmitteln bzw. durch Papierzwischenlagen zu vermeiden.
- Wenn auf der Beschichtung Feuchtigkeit auftritt, muss die entsprechende Scheibe sofort gewaschen und getrocknet werden. Andernfalls kann diese Feuchtigkeit schädigende Reaktionen auf der Beschichtung verursachen, die wiederum eine Beeinträchtigung der Qualität zur Folge haben können.
- Die Beschichtung muss in jedem Fall während der Handhabung und Verarbeitung auf dem Schneidetisch nach oben zeigen. Um Markierungen durch Reiben o. Ä. zu vermeiden, darf die Schichtseite nicht mit ungeeignetem synthetischen Material oder mit Metallgegenständen in Berührung kommen (Gefahr von Beschädigungen der Beschichtung!). Dies betrifft insbesondere den Zuschnitt von Modellscheiben, da die Beschichtung durch nachlässiges Platzieren von Linealen oder Schablonen verletzt werden kann.

Schneiden

Um eine Beschädigung der Beschichtung durch die Rollen zu vermeiden, muss der Zuschnitt stets auf der beschichteten Seite erfolgen. Hierbei muss eine geeignete Schneidflüssigkeit verwendet oder das Glas trocken geschnitten werden. Wird das Glas automatisch geschnitten, ist darauf zu achten, dass die beschichtete Oberfläche nicht durch die Schneidanlage beschädigt oder verschmutzt wird.

Randentschichtung

Um eine gute Haftung des Glases mit den primären und sekundären Versiegelungsstoffen zu erreichen, muss die Beschichtung der Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T-Scheibe im Randbereich entfernt werden. Die Beschichtung sollte mit einer geeigneten Schleifscheibe abgeschliffen werden. Die Breite der Randentschichtung richtet sich nach dem verwendeten Isolierglassystem. Sie sollte so breit sein, dass der Rand der Schicht bis an die Butylschnur heranreicht. Die Randentschichtung erfolgt idealerweise online (beim Schneiden) oder offline (nach dem Vorspannen).

Kanten-Säumen

Vor dem Vorspannen von Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T müssen die Kanten des Glases gesäumt werden. Idealerweise wird dazu eine vertikale kombinierte Schleif-/Waschmaschine verwendet. Manuelles Kreuzbandschleifen ist ebenfalls möglich (nass oder trocken). Wenn Anpressbänder mit der beschichteten Oberfläche in Kontakt kommen, müssen die Bänder für die Oberflächen geeignet sein. Die Oberfläche des Bandes muss sauber und frei von jeglichen Ablagerungen sein, um die Beschichtung nicht zu beschädigen. Da die Wasserqualität für die Verarbeitung von beschichtetem Glas sehr wichtig ist, sollten keine Zusätze wie Kühlmittel und Biozide verwendet werden.

Waschen vor dem Vorspannen

Nach dem Säumen, jedoch vor dem Vorspannen muss Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T unter Verwendung von warmem, entmineralisiertem Wasser mit neutralem pH-Wert und weichen Walzenbürsten in einer mehrstufigen Waschmaschine abgewaschen werden. Die Borsten der Bürste dürfen maximal einen Durchmesser von 0,15 mm aufweisen. Ein Vorspülen vor dem Einlegen in die Waschmaschine ist vorteilhaft.

Es wird empfohlen, beim ersten Waschgang und beim Zwischenwaschgang frisches entmineralisiertes Wasser mit einer Temperatur von maximal 40°C zu verwenden. Zum abschließenden Abspülen muss frisches entmineralisiertes Wasser verwendet werden.

Die Waschmaschine muss so konstruiert sein, dass das Transportband nicht stoppt, solange sich das Glas unter den Bürsten befindet, da andernfalls

Schäden an der Beschichtung entstehen können. Bei Verwendung von Waschmaschinen, die nicht speziell für beschichtetes Glas vorgesehen sind, müssen die Bürstenabschnitte, Führungen und inneren Antriebswalzen möglicherweise modifiziert, angehoben oder entfernt werden. Das Waschen vor dem Vorspannen ist ein wichtiger Bestandteil des Prozesses. Die regelmäßige Wartung und Einstellung der Anlage ist daher sicherzustellen. Da die Wasserqualität beim Waschen beschichteter Gläser sehr wichtig ist, sollten dem Wasser keine Reinigungsmittel zugesetzt werden.

Thermisches Vorspannen und Biegen

Damit Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T die erforderlichen Low-E- und Farbeigenschaften bekommt, muss es thermisch vorgespannt werden. Zum Vorspannen von Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T kann jeder Konvektionsofen verwendet werden, der in der Lage ist, Low-E-Glas gleichmäßig zu erwärmen. Das höhere Reflexionsvermögen der beschichteten Glasoberfläche (die stets nach oben weisen muss) macht möglicherweise eine Anpassung der Höchst- und Mindesttemperaturen, Zykluszeiten und Konvektionsprofile des Ofens erforderlich. Die Parameter hängen vom Ofentyp ab. Der ESG Stempel kann trocken oder berührungsfrei aufgebracht werden. Während des Vorspannprozesses sollten sehr hohe Temperaturen vermieden werden, da sie negative Auswirkungen auf die Beschichtung haben könnten.

Es besteht unter bestimmten Umständen die Möglichkeit, das Glas während des Vorspannprozesses geringfügig zu biegen. Dazu sind jedoch hohe Temperaturen erforderlich. Kunden, die Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T biegen wollen, müssen überprüfen, ob sich dies negativ auf die Beschichtung auswirkt.

Der Ofen muss frei von SO₂ sein.

Heißlagerung

Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T kann in Gasöfen oder elektrischen Öfen heißgelagert werden, ohne dass die Beschichtung beschädigt wird. Elektrische Öfen sind jedoch zu bevorzugen, da darin keine potenziell korrosiven Verbrennungsgase entstehen und das Risiko einer Kondensation von Wasserdampf innerhalb des Ofens geringer ist. Es sollte darauf geachtet werden, die Zeitspanne zwischen dem Vorspannen und dem Heißlagern möglichst gering zu halten, um das Risiko von Schäden an der Beschichtung zu minimieren. Zum Trennen der Glastafeln können PTFE-Abstandhalter verwendet werden. Diese dürfen jedoch das Glas nur an den Rändern im Bereich der vorhandenen oder noch vorzunehmenden Randentschichtung berühren.

Visuelle Kontrolle

Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T sollte vor und nach dem Zusammenlegen zu Isolierglas visuell auf Mängel in der Reflexion und Transmission geprüft

werden. Die Tests sind in einem Abstand von etwa drei Metern von der zu prüfenden Oberfläche bei diffusem Tageslicht ohne direkte Sonneneinstrahlung durchzuführen.

Die „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen“, herausgegeben vom Bundesverband Flachglas, Troisdorf, ist zu beachten. Siehe auch Kapitel 10.3.1.

Isolierglaseinheiten

Vor der Montage von Isolierglaseinheiten muss Pilkington **Optitherm™ S3 Pro T** unter Verwendung von warmem, entmineralisiertem Wasser mit neutralem pH-Wert und weichen Walzenbürsten in einer mehrstufigen Waschmaschine abgewaschen werden. Die Borsten der Bürste dürfen maximal einen Durchmesser von 0,15 mm aufweisen. Für alle Waschgänge muss frisches entmineralisiertes Wasser verwendet werden.

Das Glas ist so durch die Waschmaschine zu führen, dass die beschichtete Oberfläche nach außen weist. Die Waschmaschine muss so konstruiert sein, dass das Transportband nicht stoppt, solange sich das Glas unter den Bürsten befindet, da andernfalls Schäden an der Beschichtung entstehen können. Da die Wasserqualität beim Waschen beschichteter Gläser sehr wichtig ist, sollten dem Wasser keine Reinigungsmittel zugesetzt werden.

Wenn auf der Beschichtung nach der Handhabung Spuren verbleiben, kann vorsichtig versucht werden, diese von Hand mit einem Lösungsmittel wie Isopropylalkohol und einem weichen, sauberen Tuch zu entfernen.

Die beschichtete Oberfläche von Pilkington **Optitherm™ S3 Pro T** muss stets zum Scheibenzwischenraum der Isolierglaseinheit weisen und sollte sich grundsätzlich auf Position 3 befinden. Um die Wärmeisolierung zu verbessern, können die Scheibenzwischenräume in den Isolierglaseinheiten mit einem Edelgas wie zum Beispiel Argon befüllt werden. Die Befüllung mit Gas wirkt sich nicht nachteilig auf die Beschichtung aus. Die verwendeten Dicht- und Trockenmittel müssen den allgemeinen Empfehlungen für das jeweils verwendete Gas entsprechen. Da das Glas randentschichtet wurde, haften die meisten Dichtmittel, beispielsweise heißschmelzende Butyle, Polysulfide, Urethane und Silikone, wie auf unbeschichtetem Floatglas.

Zum sicheren Transport von Isolierglaseinheiten mit Pilkington **Optitherm™ S3 Pro T** sind geeignete Gestelle zu verwenden. Die Isolierglaseinheiten sind durch Korkplättchen oder ähnliche Abstandhalter zu trennen, um Transportschäden zu vermeiden.

Isolierglaseinheiten dürfen nicht unter direkter Sonneneinstrahlung gelagert werden. Bei Lagerung im Außenbereich muss der Stapel stets mit einer licht-

undurchlässigen Folie abgedeckt werden, um Glasbruch durch Überhitzung zu vermeiden.

Die Isolierglaseinheiten sind vorsichtig zu handhaben, um die Ränder des Glases während des Transports, der Lagerung und des Einbaus nicht zu beschädigen. Isolierglaseinheiten mit Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T sind gemäß den nationalen Normen und entsprechend den technischen Regeln zu verglasen.

Vorgespannte Zuschnitte

Vorgespannte Zuschnitte aus Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T können unter Einhaltung bestimmter Vorsichtsmaßnahmen transportiert werden. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn beispielsweise das Vorspannen und die Herstellung der Isolierglaseinheit nicht am selben Ort erfolgen. Sobald die vorgespannten Glastafeln abgekühlt sind, sollten sie getrennt und sofort in Kunststoff verpackt werden, wobei in der Verpackung Trocknungsmittelbeutel zu platzieren sind. Nähere Informationen zu geeignetem Papier und Trockenmittel erhalten Sie auf Anfrage. Die Verpackung sollte erst direkt vor Verwendung der Glastafeln geöffnet werden. Die vorgespannten Tafeln müssen innerhalb von sieben Tagen nach dem Vorspannen und innerhalb von 72 Stunden nach dem Öffnen der Verpackung zu Isolierglaseinheiten verarbeitet werden.

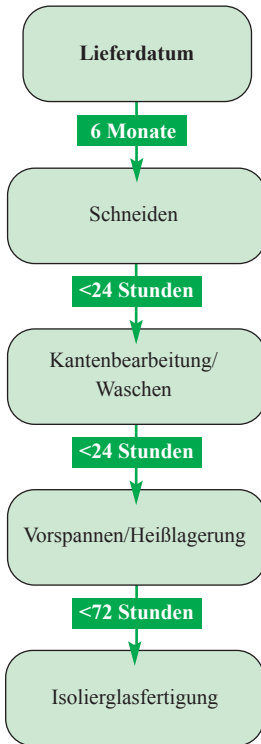
Nachbestellungen, Farbabweichungen

Die Produktionstoleranzen können bei Nachbestellungen zu geringfügigen Farbschwankungen führen. Sie sind minimal, wenn alle Gläser für ein Objekt in einer Produktionskampagne hergestellt werden. Wenn Scheiben für ein Objekt über einen längeren Zeitraum bestellt werden, muss dies dem Hersteller bei Auftragsbeginn bekannt gemacht werden, um die Abweichungen im Farbeindruck möglichst zu vermeiden.

Materialien zur Weiterverarbeitung

Lieferanten und Bezugsmöglichkeiten von Materialien zur Weiterverarbeitung siehe Kapitel 10.1.5.

Überblick über Verarbeitungszeiten



2.6 Pilkington K Glass™

2.6.1 Produktbeschreibung

Pilkington **K Glass™** ist ein Glas auf der Basis von Pilkington **Optifloat™**-Spiegelglas, welches einseitig mit Metalloxid pyrolytisch beschichtet ist. Die Beschichtung ist chemisch und mechanisch sehr widerstandsfähig. Eine Weiterverarbeitung zu Isolierglas stellt den Regelfall dar, ist aber nicht zwingend erforderlich, wie z. B. in Verbund- oder Kastenfensterkonstruktionen. Obwohl die Pilkington **K Glass™**-Beschichtung witterungsbeständig ist, sollte sie i. d. R. nicht auf Position #1 eingesetzt, d. h. der Witterungsseite zugewandt werden. Bei Regen oder Kondensat auf der beschichteten Oberfläche lässt die den U_g -Wert verbessernde Wirkung nach. Allerdings wirkt die Anordnung der Beschichtung auf Position #1 der Bildung von Außenkondensat entgegen.

Isolierglas unter Verwendung von Pilkington **K Glass™** bietet mit seiner speziellen infrarotreflektierenden Beschichtung nicht nur eine Verbesserung des U_g -Werts, sondern auch eine sehr hohe Gesamtenergiedurchlässigkeit g . Aus der Verbindung dieser beiden Eigenschaften ergibt sich eine besonders günstige Sonnen-Energienutzung, d. h. ein sehr niedriger Bilanz- oder äquivalenter U_g -Wert.

Die besten Werte ergeben sich bei der für Wärmedämmgläser üblichen Anordnung der Beschichtung auf Position #3 (auf der raumseitigen Scheibe zum Scheibenzwischenraum hin). Falls in bestimmten Fällen die Beschichtung auf Position #2 angeordnet werden muss, ändern sich der U_g -Wert und die Lichtdurchlässigkeit nicht, und der g -Wert verringert sich um ca. 7%. Pilkington **K Glass™** ist zudem in der Ansicht wie in der Durchsicht neutral und damit einem herkömmlichen Isolierglas sehr ähnlich.

Wegen der chemischen und mechanischen Widerstandsfähigkeit der Pilkington **K Glass™**-Schicht eignet sich das Glas auch zur Anwendung in Kastenfenstern, weil es als Einzelscheibe verwendbar ist. Bei einer Renovation werden bereits durch den Austausch nur einer unbeschichteten Glastafel gegen Pilkington **K Glass™** die Anforderungen der 1995er WSVO im Renovationsbereich $k_F \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ und der EnEV/Energieeinsparverordnung 2002 mit $U_g \leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ erfüllt. Die Beschichtung muss auf einer Innenseite (Position #2 oder #3) des Kastenfensters liegen. Bei der noch weitergehenden Kombination mit einem Wärmedämmglas werden auch sehr hohe Anforderungen an den Wärmeschutz nach EnEV erfüllt.

Außenscheibe	Innenseite	Scheiben- abstand, mm	Fenster- U-Wert, nach BAZ, W/ m ² K
Pilkington Optifloat™	Pilkington K Glass™	70-160	1,5
Pilkington K Glass™	Wärmedämmglas, ($U_g \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$)	≥ 70	1,0

2.6.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Lieferung auf Anfrage.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **K Glass™** mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington K Glass™	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS	
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
-	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	
+	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
-	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	
+	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	Pilkington Optilam K Glass™
-	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	Pilkington Optiphon K Glass™
-	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	Pilkington K Glass™ OW
+	Vorgespanntes Glas	ESG, TVG	
+	Gebogenes Glas		
+	Als Einzelscheibe verwendbar		
-	Dazu passende Fassadenplatte		

- + Herstellbar von Pilkington Deutschland AG
- + Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen
- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Verpackung

Bandmaße werden in Stößen zu 2,5 Tonnen geliefert. Die Bandmaße sind in der Regel auf dem Gestell so angeordnet, dass die Beschichtungsseite nach außen zeigt. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel.

2.6.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Technische Daten für Pilkington **K Glass**[™] zeigt die Tabelle auf der nächsten Seite. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste. Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. beim Dreifach-Isolierglas von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen, soweit nicht anders angegeben. Die zugrunde gelegten Glasdicken waren jeweils 4 mm.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass sowohl die beschichteten Gläser als auch die unbeschichteten Gegenscheiben Produkte aus dem Pilkington-Konzern sind.

Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung. Das Aussehen bezüglich Farbe und Reflexion bezieht sich auf eine übliche Betrachtungsposition. Bei spitzem Betrachtungswinkel und hellem Reflexionsbild kann es zu Farbverschiebungen kommen.

Die Emissivitätswerte ϵ_n unserer beschichteten Gläserzeugnisse sind in den Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Dort finden Sie weitere, detaillierte Angaben zu den U_g -Werten für die jeweiligen Gläser, in Abhängigkeit von der Emissivität, bei verschiedenen Scheibenzwischenräumen und Gasfüllgraden.

Außerdem gibt es dort eine Übersicht zu U_g -Werten für Dreifach-Isoliergläser mit Argon- und Kryptonfüllung für verschiedene Scheibenzwischenräume und Beschichtungs-Emissivitäten.

Pilkington K Glass™			S, T _{UV}		Energiewerte		Lichtwerte			Produktmerkmal			Glasprodukt	
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
I														monolithisches Funktionsglas
II														Isolierglas, Pilkington K Glass™ #3
	U _g -Wert	U	T _L	ε	T _E	R _E	A _E	ε	S	T _{UV}	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit		
	3,8	82	82	74	74	10	19	74	1,11	46	46			
	3,7	81	81	71	71	10	22	71	1,14	41	41			
	1,5	74	74	74	74	16	22	72	1,01	36	36			
	4 mm ⇄													
	6 mm ⇄													

Die Daten des monolithischen Glases beziehen sich auf eine Beschichtung auf Position #2.

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkzeugnisse

Für Pilkington **K Glass™** ist ein Werkzeugzeugnis verfügbar.



Werkzeugnis nach EN 10204

für das Produkt

Pilkington K Glass™

Hiermit bestätigen wir für das oben genannte Produkt einen Nennwert der Ermissvite $\epsilon_s = 0,15$ nach DIN EN 673 sowie für ein mit dieser Beschichtung zusammengesetztes Wärmedämmglas im Standardaufbau 4-16-4 mit der Beschichtung auf Pos. 3 und der Standardgegensiehe gemäß Anlage 11.1 der Bauregelleiste A einen Nennwert der Gesamtenergiedurchlässigkeit $g = 74 \text{ \%}^{(2)}$ nach DIN EN 410.

Gladbeck, 1. Januar 2012

Pilkington Deutschland AG
Qualitätsmanagement


 L. V. Ralf Mitzlow


 i. A. Gerhard Preist

Pilkington Deutschland AG
 Werk Gladbeck
 Postfach 10 00 Gladbeck
 47139 Gladbeck
 Telefon: 0 20 42 22 27 00
 Telefax: 0 20 42 22 27 31

Vertriebsbüro
 Gladbeck
 Telefon: 0 20 42 22 27 00
 Telefax: 0 20 42 22 27 31
 E-Mail: info@pilkington.de
 Web: www.pilkington.de

Regionaler Distributionsservice (RDS) in DE
 Gladbeck
 Telefon: 0 20 42 22 27 00
 Telefax: 0 20 42 22 27 31
 E-Mail: info@pilkington.de
 Web: www.pilkington.de

2.6.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Bei der Handhabung von Pilkington **K Glass**[™] sind die folgenden Punkte unbedingt zu beachten:

- Bei allen Arbeiten, die manuellen Kontakt mit der beschichteten Scheibe erfordern, sollen zur Vermeidung von Fingerabdrücken entsprechend geeignete, saubere Handschuhe getragen werden.
- Die Handhabung von Pilkington **K Glass**[™] ist auch auf der Beschichtungsseite möglich: dabei sind die üblichen, für Floatglas geeigneten Sauger zu verwenden, die unbedingt sauber und unbeschädigt sein sollten, da es ansonsten zu Gummiabrieb kommen kann.
- Die Beschichtung sollte während der Verarbeitung nach oben, d. h. vom Verarbeitungstisch weg zeigen.
- Um Abriebspuren durch Rutschen, Reiben und anderen Relativbewegungen zu vermeiden, darf die Schichtseite nicht mit Kunststoff- und Metallgegenständen, z. B. Maßbändern, Kunststofftransportrollen, Metallknöpfen oder Gürtelschnallen (beim Tragen), in Berührung kommen.
Dies gilt im Besonderen beim Zuschnitt von Formscheiben, bei der die Beschichtung durch unvorsichtiges Auflegen von Linealen oder Schablonen durch Abrieb (z. B. bei Modell-Zuschnitten) verunreinigt werden kann. Die Scheiben sollten danach auch einzeln und nicht gestapelt vom Schneidstisch abgenommen werden.

Erkennung der Schichtseite

Die Oberfläche der Schichtseite ist etwas rauher als die blanke Seite. Am sichersten ist es, die beschichtete Seite von Pilkington **K Glass**[™] durch ein elektronisches Prüfgerät, z. B. einem Durchgangsprüfer (im Elektro-/Elektronik-Fachhandel erhältlich) festzustellen, da die Beschichtung leitfähig ist.

Lagerung

Die Lagerung entspricht grundsätzlich der von unbeschichtetem Glas. Die freiliegende Beschichtungsseite sollte jedoch unbedingt vor Verschmutzung geschützt werden.

Schneiden

Um Schichtbeschädigungen zu vermeiden, sollte grundsätzlich auf der Schichtseite geschnitten werden. Wir empfehlen, eine leicht verdampfende Schneidflüssigkeit zu verwenden oder trocken zu schneiden.

Waschen/Reinigung

Generell, wie bei Pilkington **Optifloat**[™], mit harten Bürsten. Ein Waschmittelzusatz ist empfehlenswert.

Sollte es durch unsachgemäße Behandlung zu einer Schichtverschmutzung

gekommen sein, die sich beim Waschen nicht entfernen lässt, ist eine einfache Reinigung von Hand z. B. mit einem handelsüblichen, flüssigen Reiniger möglich. Anschließend sollte mit einem weichen trockenen Tuch nachpoliert werden. Danach muss die Scheibe nochmal gewaschen werden.

Verbundglasfertigung

Pilkington **K Glass™** muss, um seine infrarotreflektierenden Eigenschaften zu behalten, jeweils so verbunden werden, dass die Beschichtung offenliegend zur Luft zeigt. Diese sollte zur Sicherheit mit dem Prüfgerät kontrolliert werden.

Wegen der Infrarotreflexion kann der Wärmefluss in den Folien-Verbund verzögert werden, so dass u. U. die Verarbeitungsbedingungen darauf eingestellt werden müssen.

Bei einem Gießharz-Verbund ist ebenfalls darauf zu achten, dass die beschichtete Glasseite zur Luft zeigt und die Verarbeitungsbedingungen auf die geringere UV-Transmission von Pilkington **K Glass™** eingestellt werden müssen.

Weiterverarbeitung zu ESG

Pilkington **K Glass™** kann in Abhängigkeit von den Anlagebedingungen thermisch vorgespannt werden. Wegen der Unterschiedlichkeit der Vorspannöfen empfehlen wir, die für die jeweilige Anlage geeigneten Verarbeitungsbedingungen im Einzelfall festzustellen.

Als Faustregel gilt, dass eher niedrige als hohe Vorspanntemperaturen bei verlängerten Aufheizzeiten zu günstigen Ergebnissen führen. Eine nicht optimierte Vorspannung kann zu farblichen Veränderungen und zur Verschlechterung des U_g -Wertes führen.

Die beschichtete Seite muss nach oben, d. h. von den Rollen weg zeigen.

Qualitätsprüfung

Eine Prüfung sollte an der gewaschenen Scheibe in der Isolierglaslinie erfolgen (Beschichtung zeigt zum Begutachter).

Vom Endabnehmer reklamierte Fehler unterliegen der Verantwortung des Isolierglasherstellers.

Verarbeitung zu Isolierglas

Eine Randentschichtung vor der Weiterverarbeitung zu Isolierglas ist nicht notwendig. Vor dem Zusammensetzen ist sicherzustellen, dass die Beschichtung dem Scheibenzwischenraum zugewandt ist. Die Verantwortung für den Isolierglas-Verbund trägt die Verarbeiterfirma. Grundsätzlich übernimmt die Pilkington Deutschland AG keine Verantwortung für Schichtbeschädigungen während der Verarbeitung.

Die Verarbeitung zu Stufen-Isolierglas ist möglich.

Lagerung: Wärmedämmgläser

Beschichtete Isoliergläser sollten nicht direkt im Sonnenschein gelagert bzw. transportiert werden, um Glasbruch durch Überhitzung zu vermeiden. Sollte dies unter keinen Umständen zu vermeiden sein, ist der Isolierglasstapel mit einer hellen Folie abzudecken.

Verglasung

Um den höchsten Wirkungsgrad hinsichtlich der Sonnenenergiegewinnung zu erzielen, muss der Einbau der Isolierglaseinheit so erfolgen, dass sich die Beschichtung auf Position #3, d. h. auf der raumseitigen Glastafel zum Scheibenzwischenraum hin befindet. Die richtige Einbausituation ist dem Glaser – z. B. durch Aufkleber – anzuzeigen. Innerhalb einer Fassade muss für die einheitliche Außenansicht die gleiche Beschichtungsposition eingehalten werden.

Materialien zur Weiterverarbeitung

Lieferanten und Bezugsmöglichkeiten von Materialien zur Weiterverarbeitung siehe Kapitel 10.1.5.

2.7 Pilkington **K Glass**[™] OW

2.7.1 Produktbeschreibung

Pilkington **K Glass**[™] OW ist ein Glas auf der Basis von Pilkington **Optiwhite**[™], welches einseitig mit Metalloxid pyrolytisch beschichtet ist. Die Beschichtung ist chemisch und mechanisch sehr widerstandsfähig. Eine Weiterverarbeitung zu Isolierglas stellt den Regelfall dar, ist aber nicht zwingend erforderlich, wie z. B. in Verbund- oder Kastenfensterkonstruktionen. Obwohl die Pilkington **K Glass**[™]-Beschichtung witterungsbeständig ist, sollte sie i. d. R. nicht auf Position #1 eingesetzt, d. h. der Witterungsseite zugewandt werden. Bei Regen oder Kondensat auf der beschichteten Oberfläche lässt die den U_g -Wert verbessernde Wirkung nach. Allerdings wirkt die Anordnung der Beschichtung auf Position #1 der Bildung von Außenkondensat entgegen.

Isolierglas unter Verwendung von Pilkington **K Glass**[™] OW bietet mit seiner speziellen infrarotreflektierenden Beschichtung nicht nur eine Verbesserung des U_g -Werts, sondern auch eine sehr hohe Gesamtenergiedurchlässigkeit g . Aus der Verbindung dieser beiden Eigenschaften ergibt sich eine besonders günstige Sonnen-Energienutzung, d. h. ein sehr niedriger Bilanz- oder äquivalenter U_g -Wert.

Die besten Werte ergeben sich bei der für Wärmedämmgläser üblichen Anordnung der Beschichtung auf Position #3 (auf der raumseitigen Scheibe zum Scheibenzwischenraum hin). Falls in bestimmten Fällen die Beschichtung auf Position #2 angeordnet werden muss, ändern sich der U_g -Wert und die Lichtdurchlässigkeit nicht, und der g -Wert verringert sich um ca. 2%. Pilkington **K Glass**[™] OW ist zudem in der Ansicht wie in der Durchsicht neutral und damit einem herkömmlichen Isolierglas sehr ähnlich.

Wegen der chemischen und mechanischen Widerstandsfähigkeit der Pilkington **K Glass™**-Schicht eignet sich das Glas auch zur Anwendung in Kastenfenstern, weil es als Einzelscheibe verwendbar ist. Bei einer Renovation werden bereits durch den Austausch nur einer unbeschichteten Glastafel gegen Pilkington **K Glass™** OW die Anforderungen der 1995er WSVO im Renovationsbereich $k_F \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ und der EnEV/Energieeinsparverordnung 2002 mit $U_g \leq 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ erfüllt. Die Beschichtung muss auf einer Innenoberfläche (Position #2 oder #3) des Kastenfensters liegen. Bei der noch weitergehenden Kombination mit einem Wärmedämmglas werden auch sehr hohe Anforderungen an den Wärmeschutz nach EnEV erfüllt.

Außenscheibe	Innenscheibe	Scheibenabstand, mm	Fenster-U-Wert, nach BAZ, $\text{W/m}^2\text{K}$
Pilkington Optifloat™	Pilkington K Glass™ OW	70-160	1,5
Pilkington K Glass™ OW	Wärmedämmglas, ($U_g \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$)	≥ 70	1,0

2.7.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Lieferung auf Anfrage.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **K Glass™** OW mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington K Glass™	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS	
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
-	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™ OW	
-	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	
+	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
-	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	
+	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	Pilkington Optilam K Glass™ OW
-	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	Pilkington Optiphon K Glass™ OW
-	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	
+	Vorgespanntes Glas	ESG, TVG	
+	Gebogenes Glas		
+	Als Einzelscheibe verwendbar		
-	Dazu passende Fassadenplatte		

- + Herstellbar von Pilkington Deutschland AG
- + Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen
- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Verpackung

Bandmaße werden in Stößen zu 2,5 Tonnen geliefert. Die Bandmaße sind in der Regel auf dem Gestell so angeordnet, dass die Beschichtungsseite nach außen zeigt. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel.

2.7.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Technische Daten für Pilkington **K Glass™** OW zeigt die Tabelle auf der nächsten Seite. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste. Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. beim Dreifach-Isolierglas von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen, soweit nicht anders angegeben. Die zugrunde gelegten Glasdicken waren jeweils 4 mm.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass sowohl die beschichteten Gläser als auch die unbeschichteten Gegenscheiben Produkte aus dem Pilkington-Konzern sind.

Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung. Das Aussehen bezüglich Farbe und Reflexion bezieht sich auf eine übliche Betrachtungsposition. Bei spitzem Betrachtungswinkel und hellem Reflexionsbild kann es zu Farbverschiebungen kommen.

Die Emissivitätswerte ϵ_n unserer beschichteten Gläserzeugnisse sind in den Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Dort finden Sie weitere, detaillierte Angaben zu den U_g -Werten für die jeweiligen Gläser, in Abhängigkeit von der Emissivität, bei verschiedenen Scheibenzwischenräumen und Gasfüllgraden.

Außerdem gibt es dort eine Übersicht zu U_g -Werten für Dreifach-Isoliergläser mit Argon- und Kryptonfüllung für verschiedene Scheibenzwischenräume und Beschichtungs-Emissivitäten.

Pilkington K Glass™ OW		S, T _{UV}		Energiewerte				Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt				
		%	T _{UV}	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m ² K			%	%	U
I	monolithisches Funktionsglas																	4 mm ↕	
																			6 mm ↕
II	Isolierglas, Pilkington K Glass™ #3																		

Die Daten des monolithischen Glases beziehen sich auf eine Beschichtung auf Position #2.

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkszeugnisse

Für Pilkington **K Glass™** OW ist ein Werkszeugnis verfügbar.

**2.7.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien**

Es gelten dieselben Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien wie bei Pilkington **K Glass™** (siehe Kap. 2.6.4)

Materialien zur Weiterverarbeitung

Lieferanten und Bezugsmöglichkeiten von Materialien zur Weiterverarbeitung siehe Kapitel 10.1.5.

2.8 Pilkington Spacia™

Pilkington **Spacia™** bietet die Wärmedämmeigenschaften einer herkömmlichen Isolierverglasung in der Dicke eines einfachen Glases.

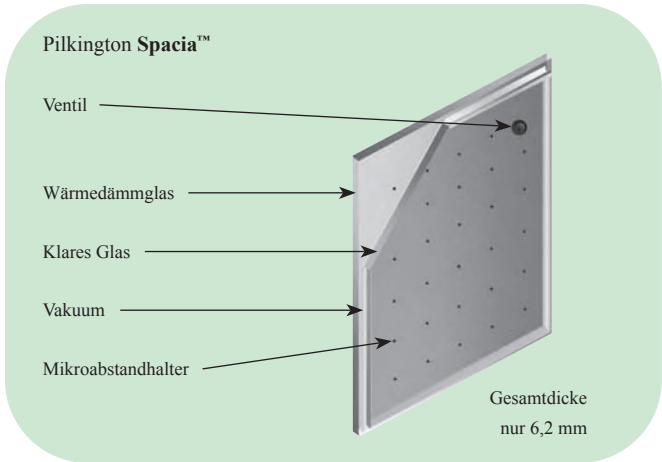
Pilkington **Spacia™** ist die ideale Lösung, um das historische Erscheinungsbild eines Gebäudes zu erhalten und gleichzeitig den modernen Komfortansprüchen und dem Umweltschutz gerecht zu werden.

Anwendungsbereiche

Pilkington **Spacia™** zeichnet sich durch eine geringe Gesamtdicke und eine gute Dämmleistung aus. Das Glas eignet sich ideal für die Verwendung in historischen Gebäuden und bietet die Möglichkeit, Fenstergläser unter Beibehaltung des ursprünglichen Erscheinungsbildes zu ersetzen. Sind die Originalrahmen noch funktionstüchtig oder müssen nur repariert werden, können diese weiterverwendet werden. Mit diesen Gläsern lassen sich ab sofort moderne Wärmedämmung und Komfort in historischen Gebäuden erreichen ohne deren Erscheinungsbild zu verändern. Pilkington **Spacia™** eignet sich auch für Anwendungen, bei denen eine dünnere, leichte Verglasung benötigt wird, beispielsweise für Schiebefenster und Kastenfenster.

Wie es funktioniert

Herkömmliche Isolierverglasungen bestehen aus zwei Glasscheiben in einem Abstand von bis zu 20 mm, wobei der Raum zwischen den Scheiben entweder mit Luft oder einem Gas wie Argon oder Krypton gefüllt ist. Das Gas reduziert durch seine geringere Wärmeleitfähigkeit die Wärmeübertragung durch das Glas. Je breiter der Abstand zwischen den Scheiben, desto geringer sind die Wärmeleitungsverluste. Dies gilt bis zu einem Optimalwert von 15 mm in Kombination mit Argon, oberhalb dessen die Konvektionsverluste im Gas den Vorteil wieder verringern. Die Gesamtstärke einer thermisch effizienten Isolierverglasung beträgt daher in der Regel etwa 23 mm. Pilkington **Spacia™** macht sich die Vorteile eines Vakuums zunutze. Die Luft im Scheibenzwischenraum wird evakuiert und somit werden die Leitungs- und Konvektionsverluste reduziert. Der Abstand zwischen den Scheiben kann auf 0,2 mm verringert werden, sodass sich eine Gesamtdicke von etwas über 6 mm ergibt. Wärmeverluste durch Abstrahlung werden begrenzt, indem eine der Glasscheiben wie bei herkömmlichen Isolierverglasungen mit einer Low-E-Beschichtung versehen ist. Pilkington **Spacia™** bietet mit einer Gesamtdicke von etwas über 6 mm Wärmedämmeigenschaften, die mit denen eines herkömmlichen 23 mm Isolierglases vergleichbar sind.



Produktvorteile

- Attraktive Optik: Die Rahmen können häufig erhalten werden
- Mehr Komfort: Durch den Austausch der Einfachgläser entstehen weniger kalte Stellen in der Nähe des Fensters. Zuglufterscheinungen werden verringert
- Weniger Lärm: Durch den Austausch der Einfachgläser wird die Schalldämmung verbessert
- Weniger Heizkosten: Vierfach bessere Wärmedämmung als Einfachverglasungen
- Günstige Austauschkosten: Nachrüstung von vorhandenen Rahmen für Einfachverglasung möglich
- Bewährte Lösung: Kommt in Japan seit über zehn Jahren erfolgreich zum Einsatz



3 Sonnenschutzgläser/ Fassadenplatten

- 3.1 Pilkington **Suncool™**
- 3.2 Pilkington **Suncool™ Pro T**
- 3.3 Pilkington **Suncool™ OW**
- 3.4 Pilkington **Suncool™** Fassadenplatten
beschichtet
- 3.5 Pilkington **Eclipse Advantage™**

Auch Sonnenschutzgläser tragen zur Energieeinsparung bei, denn oftmals wird mehr Energie für die Klimatisierung während der Sommermonate verwendet als zum Heizen im Winter.

Die Thematik der hohen Kosten für die Klimatechnik in Gebäuden stellt mehr und mehr eine Herausforderung an den Planer dar.

Von daher ist nicht nur der U_g -Wert für die Wärmedämmung der Verglasung wichtig, sondern der Sonnenschutz ist ebenso von Bedeutung, um die Behaglichkeit in einem Gebäude über alle Jahreszeiten gewährleisten zu können. Daher hilft es, im Vorfeld die richtige Verglasung zu wählen, um die Betriebskosten für ein Gebäude so niedrig wie möglich zu halten und die CO_2 -Emissionen zu reduzieren.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, Sonnenschutz mit einer Verglasung zu erreichen:

1. Absorbierende Gläser
2. Reflektierende Gläser
3. Hochselektive Gläser

Wie es funktioniert – Durch Reflexion, Transmission und Absorption werden die solaren Parameter bestimmt. Im Sonnenschutzglasbereich sind diese wie folgt definiert:

Reflexion – Der Anteil der Sonneneinstrahlung, der in die Atmosphäre zurückgeworfen (reflektiert) wird.

Direkte Transmission – Der Anteil der Sonneneinstrahlung, der direkt durch das Glas nach innen gelangt.

Absorption – Der Anteil der Sonneneinstrahlung, der im Glas in Wärme umgewandelt wird.

Gesamtenergiedurchlässigkeit (g-Wert) – Der gesamte Anteil der Sonneneinstrahlung, der durch das Glas gelangt. Er setzt sich zusammen aus der direkten Energietransmission und dem Anteil, der vom Glas absorbiert und anschließend als Wärme zur Raumseite abgegeben wird.

Lichtdurchlässigkeit – Der Anteil des sichtbaren Lichts, der durch das Glas gelangt.

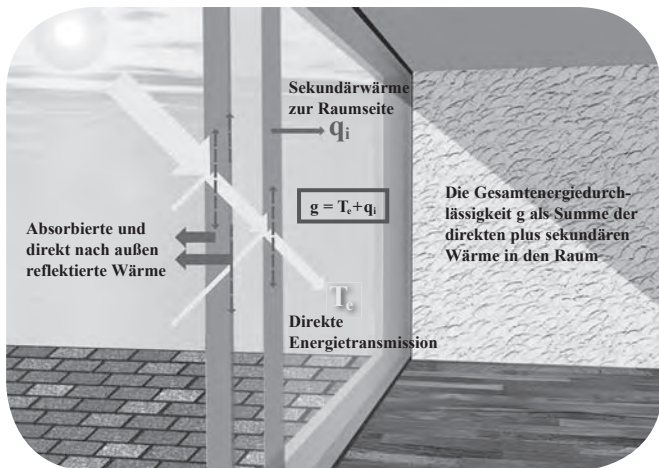
Lichtreflexion – Der Teil des einfallenden sichtbaren Lichts, der von der Verglasung reflektiert wird.

Weitere technische Daten:

Mittlerer Durchlassfaktor – Das Verhältnis der Gesamtenergiedurchlässigkeit der Verglasung zu der eines Einfachglases mit einer Dicke von 3 mm.

Selektivitätskennzahl – Das Verhältnis von Lichttransmission zu Gesamtenergiedurchlässigkeit.

Funktionsmechanismen einer Isolierglaseinheit



Im nachfolgenden Kapitel finden Sie die hochselektiven Gläser Pilkington **Suncool™**. In dieser Produktparte bieten wir unterschiedlichste Gläser an.

Die Vorteile sind vielfältig. Eine breite Produktpalette mit Gläsern

- Verschiedenster Farben und neutraler Ansichten
- Unterschiedlicher Reflexionsgrade von matt bis hochspiegelnd
- Die beinahe beliebig einstellbare technische Daten erlauben
- Von guter bis sehr guter Farbwiedergabe
- Von hoher Selektivität, also Bevorzugung des sichtbaren Lichts gegenüber der Wärmeenergie
- Sehr niedriger Emissivität im fernen, langwelligen Infrarotbereich bieten folglich in jedem Fall einen exzellenten U_g -Wert

Vorteile/Eigenschaften:

- Ausgezeichnete Sonnenschutz-Eigenschaften kombiniert mit hervorragender Wärmedämmung (U_g -Wert bis $1,0\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ im Standardzweifachisolierglas), Reduzierung der Kühllasten.
- Gute Selektivität (Verhältnis von Lichttransmission und Gesamtenergie-
gietransmission), bietet eine geringe Gesamtenergie-
transmission bei hoher
Lichtdurchlässigkeit.
- Breites Spektrum an Farben und Designs, um für alle Anforderungen die
passende Lösung zu bieten.
- Unterschiedliche Lichttransmissionen und – reflexionen verfügbar.
- In Kombination mit Pilkington **Activ**[™] erhältlich, um die Frequenz der
Reinigung zu reduzieren, zeitgleich aber nicht auf den guten Sonnenschutz,
sowie die Wärmedämmung verzichten zu müssen.
- Pilkington **Suncool**[™] OW (auf Pilkington **Optiwhite**[™], eisenoxidarmes
Substrat) erhöht die Lichttransmission und vermindert den thermischen
Glasbruch.
- Kann mit anderen Pilkington Produkten kombiniert werden, um weitere
Anforderungen z.B. an die Sicherheit oder den Schallschutz abzudecken.
- Farblich angepasste Fassadenplatten erhältlich, um ein ansprechendes
Erscheinungsbild einer Ganzglasfassade zu ermöglichen.
- Muss zu einer Isolierglaseinheit verarbeitet werden.

3.1 Pilkington Suncool™

3.1.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Suncool™** Gläser sind die beschichteten Basisgläser der Pilkington-Gruppe zur Herstellung hochselektiver Sonnenschutz-Isoliergläser. Innerhalb dieser Produktreihe sind 8 Beschichtungen lieferbar, mit sowohl neutraler Transmission und Reflexion als auch mit blauer oder silberner Reflexionsfarbe. Alle Pilkington **Suncool™** Typen bestehen aus Pilkington **Optifloat™**, welches einseitig mit einer auf Silber basierenden hochselektiven Beschichtung versehen ist.

Die Weiterverarbeitung von Pilkington **Suncool™** zu Isolierglas ist in jedem Fall zwingend erforderlich, siehe Kapitel 3.1.4. Eine Anwendung als Einfachscheibe ist nicht möglich.

In allen Fällen stellen die Ziffern in den Produktnamen lediglich Bezeichnungen dar. Die technischen Daten (als Nenndaten für den Standardaufbau 6-16-4 bzw. 6-12-4-12-4) sind den Tabellen des Kapitels 3.1.3 zu entnehmen.

Beschreibung der visuellen Eigenschaften:

Pilkington Suncool™-Typ	Ansicht (Reflexion)	Durchsicht (Transmission)
Pilkington Suncool™ 70/40	schwache, sehr neutrale Reflexion	neutrale Durchsicht
Pilkington Suncool™ 70/35	neutrale Reflexion	neutrale Durchsicht
Pilkington Suncool™ 66/33	neutrale Reflexion	neutrale bis grünliche Durchsicht
Pilkington Suncool™ Silver 50/30	hohe silberfarbene Reflexion	neutrale bis leicht grünliche Durchsicht
Pilkington Suncool™ Blue 50/27	blaue Reflexion	neutrale bis grünliche Durchsicht
Pilkington Suncool™ 50/25	neutrale Reflexion	neutrale bis grünliche Durchsicht
Pilkington Suncool™ 40/22	neutral mit leichtem Blaustich	neutral
Pilkington Suncool™ 30/17	leicht bläuliche Reflexion	grünlich-bläulich

Pilkington Suncool™-Typ	Ansicht (Reflexion)	Durchsicht (Transmission)
Pilkington Activ Suncool™ 70/40	schwache, sehr neutrale Reflexion	neutrale Durchsicht
Pilkington Activ Suncool™ 70/35	neutrale Reflexion	neutrale Durchsicht
Pilkington Activ Suncool™ 66/33	neutrale Reflexion	neutrale bis grünliche Durchsicht
Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30	hohe silberfarbene Reflexion	neutrale bis leicht grünliche Durchsicht
Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27	blaue Reflexion	neutrale bis grünliche Durchsicht
Pilkington Activ Suncool™ 50/25	neutrale Reflexion	neutrale bis grünliche Durchsicht
Pilkington Activ Suncool™ 40/22	neutral mit leichtem Blaustich	neutral
Pilkington Activ Suncool™ 30/17	leicht bläuliche Reflexion	grünlich- bläulich

Die Beschreibungen gelten für die Beschichtungsposition #2.

3.1.2 Lieferprogramm

Abmessungen/Glasdicken

Angaben zum Pilkington Suncool™ Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Suncool™** mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Suncool™ - Typen	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS	
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
-	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
+	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	Pilkington Activ Suncool™
+	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	Pilkington Suncool Optilam™
+	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	Pilkington Suncool Optiphon™
+	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	Pilkington Suncool™ OW
+	Vorgespanntes Glas	ESG, TVG	ESG mit Pilkington Suncool™
-	Gebogenes Glas		
-	Als Einzelscheibe verwendbar		
+	Dazu passende Fassadenplatte		Pilkington Suncool™ Fassadenplatte

+ Herstellbar von Pilkington Deutschland AG

+ Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen

- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Kombinationen (Fortsetzung)

Alle genannten Pilkington **Suncool™** Produkte sind auch als Einscheiben-Sicherheitsglas-Festmaße lieferbar. Durch den Vorspannprozess im Horizontalverfahren ist bei ESG mit einer leichten Verwerfung aus der Ebene zu rechnen, die jedoch 3 mm/m, bei quadratischen Scheiben 4 mm/m, nicht überschreitet. Als quadratisch gilt ein Seitenverhältnis bis zu 1:1,15. Wird verbesserte Planität gefordert (z. B. bei freistehenden Kanten), empfiehlt es sich, eine höhere Glasdicke zu wählen als statisch erforderlich ist. Wir empfehlen daher, bei Pilkington **Suncool™** eine Mindestdicke von 8 mm ESG zu verwenden, auch wenn dies aus statischen Gründen nicht erforderlich ist.

Gemessen wird die Planität an einer senkrecht stehenden Glastafel auf der konkaven Seite als Stichhöhe zwischen dem Bogen der Scheibenoberfläche und der gedachten Sehne im Bereich der Glaskanten und über die Diagonalen. Das Maximalmaß beträgt 2400 mm × 4000 mm; größere Abmessungen auf Anfrage. Lieferbare ESG-Dicken sind 6 mm, 8 mm und 10 mm.

Alle Pilkington **Suncool™** Typen sind laminierbar. Weil es für die Verbesserung der Wärmedämmung und für den Erhalt der Sonnenschutzigenschaften notwendig ist, dass die Beschichtung offen zum SZR liegt, d. h. nicht zum Verbund hin zeigt, ist ganz besondere Vorsicht bei der Verarbeitung geboten, um Schichtbeschädigungen z. B. durch ungeeignete Sauger, Waschbürsten, Vorverbundwalzen sicher zu vermeiden.

Verpackung

Bandmaße werden in Stößen zu 2,5 Tonnen und/oder 5 Tonnen geliefert. Die Bandmaße sind in der Regel auf dem Gestell so angeordnet, dass die Beschichtungsseite nach innen zeigt. Die jeweils letzte Scheibe eines Paketes ist eine 4 mm Pilkington **Optifloat™**-Scheibe, die dem Schutz der beschichteten Scheiben dient. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel.

3.1.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Durch die zum Scheibenzwischenraum des Isolierglases weisende Pilkington **Suncool™**-Beschichtung, mit gleichzeitigen Sonnenschutz- und Wärmedämm-Eigenschaften, werden Energieverluste stark herabgesetzt. Die mit Pilkington **Suncool™** beschichteten Sonnenschutzgläser besitzen je nach Beschichtungstyp, Größe des Scheibenzwischenraumes und Füllgradhöhe der Argon-Edelgasfüllung einen U_g -Wert von bis zu $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Gleichzeitig ergibt sich durch die niedrige Gesamtenergiedurchlässigkeit für die solare Einstrahlung eine besonders günstige Sonnenschutzwirkung bei sehr hoher Lichtdurchlässigkeit.

Technische und physikalische Daten für die Pilkington **Suncool™**-Typen zeigen die Tabellen der nächsten Seiten. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste. Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. bei den Dreifach-Isoliergläsern von $2 \times 12 \text{ mm}$) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen, soweit nicht anders angegeben. Die zugrunde gelegten Glasdicken waren jeweils 6 mm für die Außenscheibe und 4 mm für die Innenscheibe(n).

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass die beschichteten als auch die unbeschichteten Gläser aus dem Pilkington-Konzern stammen.

Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung. Das Aussehen bezüglich Farbe und Reflexion bezieht sich auf eine übliche Betrachtungsposition. Bei spitzem Betrachtungswinkel und hellem Reflexionsbild kann es zu Farbverschiebungen kommen.

Die Emissivitätswerte ϵ_n unserer beschichteten Glaserzeugnisse sind in den Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Dort finden Sie weitere, detaillierte Angaben zu den U_g -Werten für die jeweiligen Gläser, in Abhängigkeit von der Emissivität, bei verschiedenen Scheibenzwischenräumen und Gasfüllgraden.

Außerdem gibt es dort eine Übersicht zu U_g -Werten für Dreifach-Isoliergläser mit Argon- und Kryptonfüllung für verschiedene Scheibenzwischenräume und Beschichtungs-Emissivitäten.

Pilkington Suncool™ 70/40		S, T _{UV}		Energiewerte				Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt	
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m²K	%	%		
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
		S	Selektivitätskennzahl	-	1,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,66
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
		A _E	Energieabsorption	30	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
		R _E	Energier reflexion	25	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
		T _E	Energietransmission	45	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
		R _a	Farbwiedergabeindex	-	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94
		R _{Li}	Lichtreflexion innen	4	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
		R _{La}	Lichtreflexion außen	5	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	79	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	79	71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64
		U	U _g -Wert	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
	III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm™ S3 #5														↑
	II	Isolierglas, Pilkington Suncool™ #2 + Pilkington Optitherm™ S3 #3														↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3														↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #2														↑
	II	Isolierglas, Funktionsglas außen														↑
	I	monolithisches Funktionsglas														↑

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ 66/33		S, T _{UV}		Energiewerte				Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt		
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m ² K	%		%	
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
		S	Selektivitätskennzahl	-	1,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,84
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
		A _E	Energieabsorption	30	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
		R _E	Energier reflexion	33	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
		T _E	Energietransmission	37	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
		R _a	Farbwiedergabeindex	-	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93
		R _{Li}	Lichtreflexion innen	12	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
		R _{La}	Lichtreflexion außen	12	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	73	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	73	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59
		U	U _g -Wert	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
	III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm ™ S3 #5															↑
	II	Isolierglas, Pilkington Suncool ™ #2 + Pilkington Optitherm ™ S3 #3															↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3															↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2															↑
	II	Isolierglas, Funktionsglas außen															↑
	I	monolithisches Funktionsglas															↑

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ Silver 50/30

Glassprodukt	Produktmerkmal			Lichtwerte				Energiewerte				S, T _{UV}	
	W/m²K	%	%	T _L	R _{La}	R _{Li}	R _a	T _E	R _E	A _E	g	S	T _{UV}
I				54	36	33	-	32	41	27	-	-	-
II				51	39	36	94	29	43	28	1,56	1,61	18
II				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				0,7	40	36	93	24	44	32	-	-	9
				28	46	46	93	28	28	28	-	-	28
				28	46	46	93	28	28	28	-	-	28
				0,7	40	36	93	24	44	32	-	-	9

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ Blue 50/27		S, T _{UV}		Energiewerte				Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt					
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m ² K	%	%	III	II	II	II	I	
-	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑
-	S	Selektivitätskennzahl	-	1,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,80
-	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
-	A _E	Energieabsorption	37	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43
-	R _E	Energier reflexion	34	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
-	T _E	Energietransmission	29	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22
-	R _a	Farbwiedergabeindex	-	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93
-	R _{Li}	Lichtreflexion innen	14	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23
-	R _{La}	Lichtreflexion außen	16	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
-	T _L	Lichtdurchlässigkeit	55	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45
-	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
-	T _L	Lichtdurchlässigkeit	55	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45
-	U	U _g -Wert	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm™ S3 #5																			↑
II	Isolierglas, Pilkington Suncool™ #2 + Pilkington Optitherm™ S3 #3																			↑
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3																			↑
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #2																			↑
II	Isolierglas, Funktionsglas außen																			↑
I	monolithisches Funktionsglas																			↑

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ 50/25

Glasprodukt	Produktmerkmal			Lichtwerte				Energiewerte				S, T _{UV}		
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I	↑			T _L	R _{La}	R _{Li}	R _a	T _E	R _E	A _E	g	S	T _{UV}	4
II				55	16	14	-	27	32	41	-	-	-	-
II				50	19	20	92	25	33	42	-	1,85	-	8
II				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III				55	16	14	-	27	32	41	-	-	-	-
				50	19	20	92	25	33	42	-	1,85	-	8
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				0,7	20	23	91	21	33	46	-	1,88	-	4
				24	20	23	91	24	33	46	-	1,88	-	4

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.
 * Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ 40/22		S, T _{UV}		Energiewerte		Lichtwerte				Produktmerkmal		Glasprodukt
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	8							
		S	Selektivitätskennzahl	-	1,74							
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	23							
		A _E	Energieabsorption	44	45							
		R _E	Energier reflexion	34	35							
		T _E	Energietransmission	22	20							
		R _a	Farbwiedergabeindex	-	91							
		R _{Li}	Lichtreflexion innen	17	22							
		R _{La}	Lichtreflexion außen	19	20							
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	44	40							
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	23							
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	44	40							
		U	U _g -Wert	-	1,1							
		III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm ™ S3 #5									↑
		II	Isolierglas, Pilkington Suncool ™ #2 + Pilkington Optitherm ™ S3 #3									↑
		II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3									↑
		II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2									↑
		II	Isolierglas, Funktionsglas außen									↑
		I	monolithisches Funktionsglas									↑

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ 30/17

Glasprodukt	Produktmerkmal			Lichtwerte				Energiewerte				S, T _{UV}			
	W/m ² K	%	%	R _a	R _{L,i}	R _{L,a}	T _L	T _E	R _E	A _E	g	S	T _{UV}	%	%
I															
II	↑														
II															
II															
III															

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

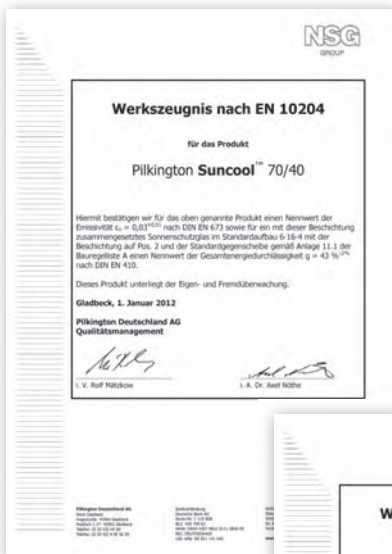
Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

WerkszeugnisseFür die Pilkington **Suncool™** Typen sind Werkszeugnisse verfügbar.

NSG
GROUP

Werkzeugnis nach EN 10204

für das Produkt

Pilkington Suncool™ 66/33


Hermit bestätigen wir für das oben genannte Produkt einen Nennwert der Emissivität $\epsilon_s = 0,01^{10/25}$ nach DIN EN 673 sowie für ein mit dieser Beschichtung zusammengesetztes Sonnenschutzglas im Standardaufbau 6-16-4 mit der Beschichtung auf Pos. 2 und der Standardgegenscheibe gemäß Anlage 11.1 der Bauregelleiste A einen Nennwert der Gesamtenergiedurchlässigkeit $g = 36 \text{ \%}^{10/25}$ nach DIN EN 410.

Dieses Produkt unterliegt der Eigen- und Fremdüberwachung.

Gladbeck, 1. Januar 2012

Pilkington Deutschland AG
Qualitätsmanagement


I. V. Rolf Nitzkows


I. A. Dr. Axel Nothe

Bestandsführung, Gladbeck, 47874
 Telefon: 0204 250-100
 Fax: 0204 250-100
 E-Mail: info@pilkington.com
 Web: www.pilkington.com

Pilkington Corporation 18 & Co. 2301
 Pilkington House, 10000
 Pennsylvania Ave., Pittsburgh
 Pa. 15222
 Pilkington (India) Limited, 10, Chokkikulam Street
 600 002, Chennai, India

www.pilkington.com

NSG
GROUP

Werkzeugnis nach EN 10204

für das Produkt

Pilkington Suncool™ Silver 50/30

Hermit bestätigen wir für das oben genannte Produkt einen Nennwert der Emissivität $\epsilon_s = 0,01^{10/25}$ nach DIN EN 673 sowie für ein mit dieser Beschichtung zusammengesetztes Sonnenschutzglas im Standardaufbau 6-16-4 mit der Beschichtung auf Pos. 2 und der Standardgegenscheibe gemäß Anlage 11.1 der Bauregelleiste A einen Nennwert der Gesamtenergiedurchlässigkeit $g = 31 \text{ \%}^{10/25}$ nach DIN EN 410.

Dieses Produkt unterliegt der Eigen- und Fremdüberwachung.

Gladbeck, 1. Januar 2012

Pilkington Deutschland AG
Qualitätsmanagement


I. V. Rolf Nitzkows

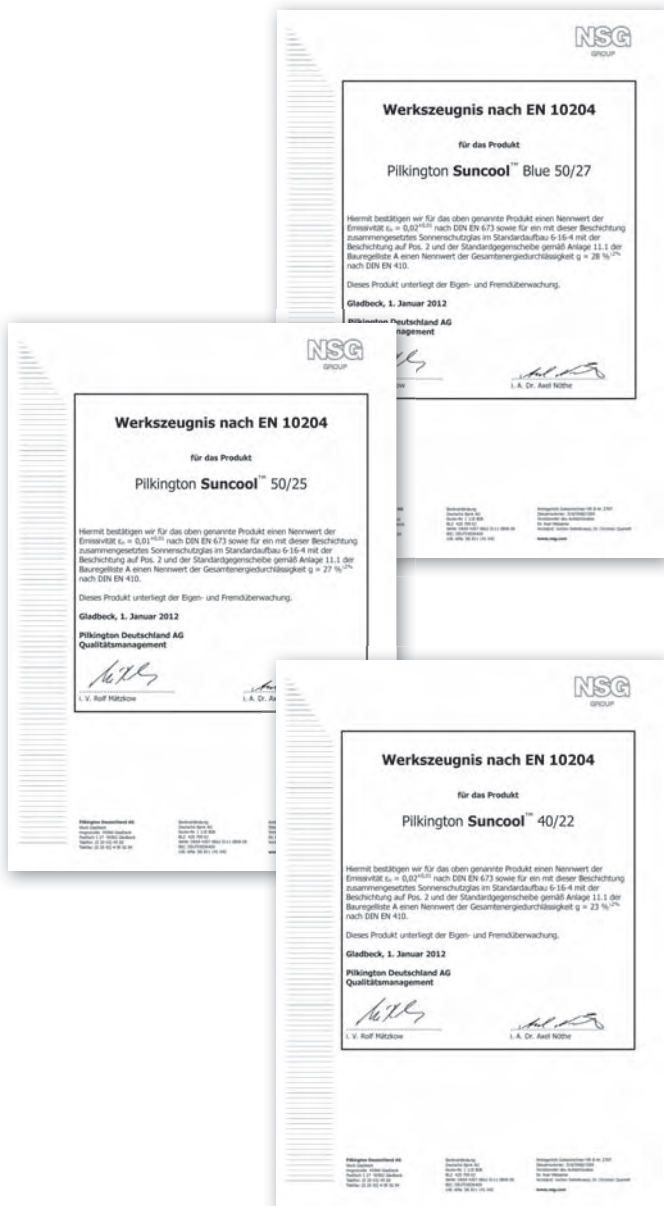

I. A. Dr. Axel Nothe

Pilkington Deutschland AG
 Peter Gassner
 Gladbeck, 47874
 Telefon: 0204 250-100
 Telefax: 0204 250-100

Bestandsführung
 Gladbeck, 47874
 Telefon: 0204 250-100
 Fax: 0204 250-100
 E-Mail: info@pilkington.com
 Web: www.pilkington.com

Pilkington Corporation 18 & Co. 2301
 Pilkington House, 10000
 Pennsylvania Ave., Pittsburgh
 Pa. 15222
 Pilkington (India) Limited, 10, Chokkikulam Street
 600 002, Chennai, India

www.pilkington.com





3.1.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Die nachstehenden Verarbeitungsrichtlinien gelten für die Sonnenschutzgläser Pilkington **Suncool™** und Pilkington **Suncool™ OW**.

Entladen

Die Glasstapel mit Pilkington **Suncool™** sind gleich bei der Anlieferung auf Beschädigung zu überprüfen. Sodann muss das Gestell auf einer ebenen Fläche mit geeigneten Geräten fachgerecht an einem trockenen und belüfteten Ort entladen und weiter gelagert werden. Kondensation auf der Glasoberfläche muss vermieden werden. Alle entsprechenden Sicherheitsbestimmungen sind einzuhalten. Alle Werkzeuge und Vorrichtungen müssen den geltenden Vorschriften entsprechen und behördlich genehmigt worden sein. Die Sicherheit des Personals muss jederzeit gewährleistet sein, u. a. durch ausreichende Schulung, durch angemessene Schutzkleidung und durch die zahlenmäßige Begrenzung auf das absolut notwendige Minimum.

Lagerbedingungen, Lagerzeiten

Pilkington **Suncool™** muss an einem trockenen und belüfteten Ort gelagert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte 70% nicht überschreiten, die Temperatur sollte nicht unter 15°C sinken. Generell sind größere Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen zu vermeiden, die eine Kondensation auf dem Glas verursachen könnten.

Der **Haltbarkeitszeitraum von Bandmaßen und geteilten Bandmaßen** beträgt:

- 9 Monate ab Herstellungsdatum.
- Bei losen Abschnitten sollte eine unverzügliche Verarbeitung erfolgen.
- Die Lagerung von verpackten Festmaßen sollte drei Wochen nicht übersteigen.
- Nach dem Öffnen der Verpackung muss das Glas unverzüglich verarbeitet werden.

Handhabung

Bei der Handhabung von Pilkington **Suncool™** sind folgende Hinweise zu beachten:

- In allen Arbeitssituationen, in denen manueller Kontakt mit der beschichteten Glasscheibe besteht, müssen aus Sicherheitsgründen und zur Vermeidung von Verschmutzungen der Beschichtung geeignete und saubere Handschuhe getragen werden.
- Auf der Schichtseite dürfen zum Be- und Entladen oder zum Transport keine Sauger angesetzt werden.
- Beim Abstellen und Transport einzelner Festmaße oder Abschnitte sind Schichtbeschädigungen durch den Einsatz von Distanzmitteln bzw. durch Papierzwischenlagen zu vermeiden.
- Wenn auf der Beschichtung Feuchtigkeit auftritt, muss die entsprechende Scheibe sofort gewaschen und getrocknet werden. Andernfalls kann diese Feuchtigkeit schädigende Reaktionen auf der Beschichtung verursachen, die wiederum eine Beeinträchtigung der Qualität zur Folge haben können.
- Die Beschichtung muss während der Handhabung und Verarbeitung auf dem Schneidetisch nach oben zeigen. Um Markierungen oder andere Beschädigungen durch Reiben o. Ä. zu vermeiden, darf die Schichtseite nicht mit ungeeignetem synthetischem Material oder mit Metallgegenständen in Berührung kommen. Dies betrifft insbesondere den Zuschnitt von Modellscheiben, da die Beschichtung durch nachlässiges Platzieren von Linealen oder Schablonen beschädigt werden kann.

Schneiden

Um eine Beschädigung der Beschichtung durch die Rollen zu vermeiden, muss der Zuschnitt stets auf der beschichteten Seite erfolgen. Hierbei ist eine geeignete Schneidflüssigkeit zu verwenden, oder das Glas muss trocken geschnitten werden. Wird das Glas automatisch geschnitten, ist darauf zu achten,

dass die beschichtete Oberfläche nicht durch die Schneidanlage beschädigt oder verschmutzt wird.

Randentschichtung

Um eine gute Haftung des Glases mit den primären und sekundären Versiegelungsstoffen zu erreichen, muss die Beschichtung der Pilkington **Suncool™**-Scheibe im Randbereich entfernt werden. Die Beschichtung sollte mit einer geeigneten Schleifscheibe abgeschliffen werden. Die Breite der Randentschichtung richtet sich nach dem verwendeten Isolierglassystem. Sie sollte so breit sein, dass der Rand der Schicht bis an die Butylschnur heranreicht.

Waschen

Die Waschmaschine muss sich für die Verarbeitung beschichteter Gläser eignen. Dabei sind die Empfehlungen der Hersteller der Waschmaschinen für beschichtetes Glas zu beachten. Pilkington **Suncool™** muss auf der unbeschichteten Seite transportiert werden. Zur Vermeidung von Kratzern empfehlen wir, weiche Walzenbürsten mit einem Borstendurchmesser $\leq 0,20$ mm zu verwenden und den Bürsten-Anpressdruck auf die jeweilige Glasdicke einzustellen. Es muss vermieden werden, dass das Glas in der Waschmaschine stehen bleibt. Das Reinigungsergebnis hängt von der Kombination verschiedener Faktoren ab, wie z. B. Wasserqualität, Wassertemperatur, Waschgeschwindigkeit, Trocknung etc. Für ein optimales Reinigungsergebnis empfehlen wir, deionisiertes Wasser mit einer spezifischen Leitfähigkeit $\leq 10 \mu\text{S}/\text{cm}$ zu verwenden. In der Regel ist es nicht nötig, Reinigungsmittel hinzuzufügen. Wir empfehlen eine regelmäßige Reinigung der Waschanlage in maximal wöchentlichen Abständen. Bei darüber hinausgehenden Fragestellungen bieten wir unsere Unterstützung an. Die Arbeitsschritte Schneiden, Randentschichten und Waschen sollen während eines Arbeitstages durchgeführt werden. Andernfalls muss für eine geeignete Zwischenlagerung an einem warmen und trockenen Ort Sorge getragen werden.

Isolierglasfertigung

Die Beschichtung muss dem Scheibenzwischenraum des Isolierglases zugewandt sein. Die Isolierglaseinheiten sollten zur Verbesserung der Wärmedämmung mit Argon gefüllt werden. Möglich ist im Rahmen der jeweiligen Produktbeschreibung auch eine Füllung mit trockener Luft, Krypton, Xenon oder einer Mischung dieser Gase. Geeignete Dichtstoffe und Trockenmittel sind gemäß den allgemeinen Empfehlungen für das jeweils verwendete Gas zu verwenden.

Die Fertigung des Isolierglasverbundes liegt in der alleinigen Verantwortung des Verarbeiters.

Isolierglastransport und -lagerung

Die unter Verwendung von Pilkington **Suncool™** hergestellten Isoliergläser dürfen nicht unter direkter Sonneneinstrahlung als Stapel transportiert bzw. gelagert werden. Um Glasbruch durch Überhitzung zu vermeiden, sollte der Isolierglasstapel stets mit einer hellen, opaken Folie abgedeckt werden. Die Ränder der Scheiben sollten während des Transports, der Lagerung und des Einbaus nicht beschädigt werden.

Farbabweichungen

Produktionsbedingt sind geringe Farbschwankungen bei beschichteten Gläsern unvermeidbar. Die Farbtoleranzen liegen für Isoliergläser auf Basis von Pilkington **Suncool™** im Bereich $\Delta E^* \leq 3$.

Qualitätskontrolle

Pilkington **Suncool™** sowie die darauf basierenden Verbundglas- und ESG-Varianten sind beim Wareneingang auf Vollständigkeit der Lieferung und auf offensichtliche mechanische und optische Schäden zu überprüfen, wie z. B. Bruch und Feuchtigkeit. Ferner sollten sie vor dem Zusammenlegen zu Isolierglas visuell auf Mängel in der Reflexion und Transmission geprüft werden.

Die Tests sind in einem Abstand von etwa drei Metern von der zu prüfenden Oberfläche bei diffusem Tageslicht ohne direkte Sonneneinstrahlung durchzuführen.

Nachfolgend sind die wesentlichen Kriterien für die Qualitätsbeurteilung nach EN 1096 zusammengestellt:

- Flecken und Homogenitätsfehler in Farbe, Reflexion und Transmission sind erlaubt, solange sie nicht als visuell störend empfunden werden.
- Schmutzstellen und punktförmige Fehler in der Beschichtung, die größer sind als 3 mm, sind nicht erlaubt. Einzelne Fehler mit einer Größe zwischen 2 mm und 3 mm sind akzeptabel, bei nicht mehr als 1 Fehler je Quadratmeter Glasfläche. Eine Anhäufung von Punktfehlern ist nicht erlaubt.
- Kratzer, die länger als 75 mm sind und nicht in der Randzone (5% von Länge bzw. Breite der Scheibe) liegen, sind nicht erlaubt. Im Randbereich dürfen sie vorhanden sein, wenn sie mehr als 50 mm voneinander entfernt sind. Kratzer, die kleiner sind als 75 mm, sind akzeptabel, solange ihre Anhäufung nicht als störend empfunden wird.

Materialien zur Weiterverarbeitung

Lieferanten und Bezugsmöglichkeiten von Materialien zur Weiterverarbeitung siehe Kapitel 10.1.5.

3.2 Pilkington **Suncool™** Pro T

3.2.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Suncool™** 70/40 Pro T, 66/33 Pro T ist ein beschichtetes Halbzeug der Pilkington-Gruppe zur Herstellung von thermisch vorgespannten Sonnenschutzgläsern. Pilkington **Suncool™** 70/40 Pro T besteht aus Pilkington **Optifloat™**, welches einseitig mit einer auf Silber basierenden hochselektiven Beschichtung, versehen ist.

Bei Pilkington **Suncool™** 70/40 Pro T handelt es sich um ein Vorprodukt, das zum Erreichen seiner vollständigen Eigenschaften und seines endgültigen Erscheinungsbildes thermisch vorgespannt werden muss. Pilkington bietet jedem Neukunden Hilfestellung vor Ort zur Prozessprüfung und -optimierung an.

Außerdem ist die Weiterverarbeitung zu Isolierglas in jedem Fall erforderlich, wobei die Pilkington **Suncool™** 70/40 Pro T-Beschichtung grundsätzlich auf der Position #2 liegen sollte. Die technischen Daten sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Pilkington **Suncool™** 70/40 Pro T weist in der Ansicht eine schwache, sehr neutrale Reflexion sowie sehr neutrale Durchsicht auf.

3.2.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Suncool™** 70/40 Pro T-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Suncool™ 70/40 Pro T** mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Suncool™ 70/40 Pro T	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS	
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
-	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
-	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	
-	Verbund-Sicherheitsglas		
-	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	
-	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	
+	Vorzuspannendes Glas	ESG, TVG	
-	Gebogenes Glas		
-	Als Einzelscheibe verwendbar		
+	Dazu passende Fassadenplatte		Pilkington Suncool™ Fassadenplatte

+ Herstellbar von Pilkington Deutschland AG

+ Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen

- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Verpackung

Bandmaße werden in Stößen zu 2,5 Tonnen und/oder 5 Tonnen geliefert. Die Bandmaße sind in der Regel auf dem Gestell so angeordnet, dass die Beschichtungsseite nach innen zeigt. Die jeweils letzte Scheibe eines Paketes ist eine 4 mm Pilkington **Optifloat™**-Scheibe, die dem Schutz der beschichteten Scheiben dient. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel.

3.2.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Technische Daten für Pilkington **Suncool™** 70/40 Pro T nach vorheriger ordnungsgemäßer thermischer Vorspannung zeigt die Tabelle auf der nächsten Seite. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste. Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. bei den Dreifach-Isoliergläsern von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen, soweit nicht anders angegeben. Die zugrunde gelegten Glasdicken waren jeweils 6 mm für die Außenscheibe und 4 mm für die Innenscheibe.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass sowohl die beschichteten Gläser als auch die unbeschichteten Gegenscheiben Produkte aus dem Pilkington-Konzern sind.

Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung. Das Aussehen bezüglich Farbe und Reflexion bezieht sich auf eine übliche Betrachtungsposition. Bei spitzem Betrachtungswinkel und hellem Reflexionsbild kann es zu Farbverschiebungen kommen.

Die Emissivitätswerte ϵ_n sind in den U_g -Wert-Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Pilkington Suncool™ 70/40 Pro T		S, T _{UV}		Energiewerte		Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt		
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m ² K	%	%		
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	19										
		s	Selektivitätskennzahl	-	1,65										
		s	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	43										
		A _E	Energieabsorption	30	32										
		R _E	Energier reflexion	25	28										
		T _E	Energietransmission	45	40										
		-	R _a Farbwiedergabeindex	-	96										
		%	R _{Li} Lichtreflexion innen	4	11										
		%	R _{La} Lichtreflexion außen	5	10										
		%	T _L Lichtdurchlässigkeit	79	71										
		s	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	43										
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	79	71										
		U	U _g -Wert	-	1,1										
	III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm ™ S3 #2+5													↑
	II	Isolierglas, Pilkington Suncool ™ 70/40 Pro T #2 + Pilkington Optitherm ™ S3 #3													↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3													↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2													↑
	II	Isolierglas, Funktionsglas außen													↑
	I	monolithisches Funktionsglas													↑

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ 66/33 Pro T		S, T _{UV}			Energiewerte				Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt													
		-	%	T _{UV}	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m ² K	%	%		%												
		s	UV-Durchlässigkeit	S	Gesamtenergiedurchlässigkeit	A _E	Energieabsorption	R _E	Energier reflexion	T _E	Energietransmission	R _a	Farbwiedergabeindex	R _{Li}	Lichtreflexion innen	R _{La}	Lichtreflexion außen	T _L	Lichtdurchlässigkeit	S	Gesamtenergiedurchlässigkeit	T _L	Lichtdurchlässigkeit	U	U _g -Wert				
		-	-	-	-	30	32	33	35	37	33	-	94	12	18	16	73	67	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	
		-	1,86	-	36	-	-	33	-	33	-	-	-	-	-	-	73	67	73	36	-	-	-	-	-	-	-	0,7	↑
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	
		-	-	-	36	30	32	33	35	37	33	-	-	-	-	-	73	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑	

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

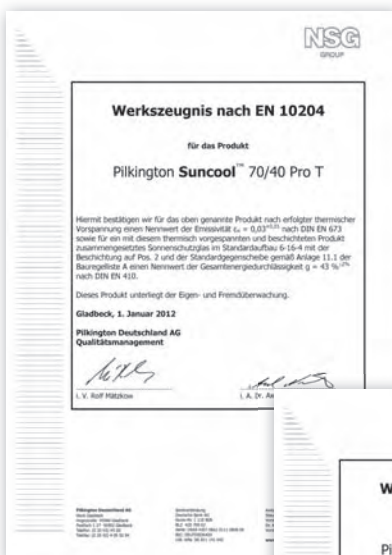
Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkszeugnisse

Für Pilkington **Suncool™ 70/40 Pro T** und **66/33 Pro T** sind Werkszeugnisse verfügbar.



3.2.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Pilkington **Suncool™** Pro T muss an einem trockenen und belüfteten Ort entladen und gelagert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte 70% nicht überschreiten, die Temperatur sollte nicht unter 15°C sinken.

Um bei kalten Witterungsbedingungen Kondensation und damit mögliche Schichtbeschädigungen zu vermeiden, ist mit dem Öffnen eines geschlossenen Stapels so lange zu warten, bis sich die Temperatur des Stapels der Umgebungstemperatur angepasst hat.

Eine Kantenabklebung der Pakete sollte erst unmittelbar vor der Verarbeitung entfernt werden. Ist absehbar, dass innerhalb kurzer Zeit kein ganzes Paket verarbeitet wird, empfiehlt es sich, das Versiegelungsband nicht komplett zu entfernen, sondern nur soweit zurückzuschlagen, bis die gewünschte Anzahl Glastafeln entnommen werden kann. Anschließend kann das Paket wieder verschlossen werden.

Der **Haltbarkeitszeitraum von Bandmaßen** beträgt:

- 6 Monate ab Lieferdatum.
- Nach dem Öffnen eines Paketes muss dieses innerhalb von zwei Monaten verarbeitet werden.
- Unverzögliche Bearbeitung bei losen Abschnitten.
- Beschichtete Scheiben dürfen keinesfalls mit Rückständen, z. B. Schneidflüssigkeit oder Schleifwasser gelagert werden.

Alle auf das Öffnen des Paketes folgenden Bearbeitungsschritte, d. h. das Entpacken, die Handhabung, das Schneiden, die Randentschichtung, das Waschen, das Vorspannen, die visuelle Kontrolle und die Weiterverarbeitung zu Isolierglas sollten an einem Tag vorgenommen werden!

Handhabung

Bei der Handhabung von Pilkington **Suncool™** Pro T sind folgende Hinweise zu beachten:

- Jede Beschädigung der Schicht, z. B. Kratzer, ist unbedingt zu vermeiden.
- In allen Arbeitssituationen, in denen manueller Kontakt mit der beschichteten Glasscheibe besteht, müssen zur Vermeidung von Fingerabdrücken saubere Handschuhe getragen werden.
- Auf der Schichtseite dürfen zum Be- und Entladen oder zum Transport keine Sauger angesetzt werden.
- Beim Abstellen und Transport einzelner Festmaße oder Abschnitte sind Schichtbeschädigungen durch den Einsatz von Distanzmitteln bzw. durch Papierzwischenlagen zu vermeiden.
- Wenn auf der Beschichtung Feuchtigkeit auftritt, muss die entsprechende Scheibe sofort gewaschen und getrocknet werden. Andernfalls kann diese

Feuchtigkeit schädigende Reaktionen auf der Beschichtung verursachen, die wiederum eine Beeinträchtigung der Qualität zur Folge haben können.

- Die Beschichtung muss in jedem Fall während der Handhabung und Verarbeitung auf dem Schneidetisch nach oben zeigen. Um Markierungen durch Reiben o. Ä. zu vermeiden, darf die Schichtseite nicht mit ungeeignetem synthetischen Material oder mit Metallgegenständen in Berührung kommen (Gefahr von Beschädigungen der Beschichtung!). Dies betrifft insbesondere den Zuschnitt von Modellscheiben, da die Beschichtung durch nachlässiges Platzieren von Linealen oder Schablonen verletzt werden kann.

Schneiden

Um eine Beschädigung der Beschichtung durch die Rollen zu vermeiden, muss der Zuschnitt stets auf der beschichteten Seite erfolgen. Hierbei muss eine geeignete Schneidflüssigkeit verwendet oder das Glas trocken geschnitten werden. Wird das Glas automatisch geschnitten, ist darauf zu achten, dass die beschichtete Oberfläche nicht durch die Schneidanlage beschädigt oder verschmutzt wird.

Randentschichtung

Um eine gute Haftung des Glases mit den primären und sekundären Versiegelungsstoffen zu erreichen, muss die Beschichtung der Pilkington **Suncool™** Pro T-Scheibe im Randbereich entfernt werden. Die Beschichtung sollte mit einer geeigneten Schleifscheibe abgeschliffen werden. Die Breite der Randentschichtung richtet sich nach dem verwendeten Isolierglassystem. Sie sollte so breit sein, dass der Rand der Schicht bis an die Butylschnur heranreicht. Die Randentschichtung erfolgt idealerweise online (beim Schneiden) oder offline (nach dem Vorspannen).

Kanten säumen

Vor dem Vorspannen von Pilkington **Suncool™** Pro T müssen die Kanten des Glases gesäumt werden. Idealerweise wird dazu eine vertikale kombinierte Schleif-/Waschmaschine verwendet. Manuelles Kreuzbandschleifen ist ebenfalls möglich (nass oder trocken). Wenn Anpressbänder mit der beschichteten Oberfläche in Kontakt kommen, müssen die Bänder für die Oberflächen geeignet sein. Die Oberfläche des Bandes muss sauber und frei von jeglichen Ablagerungen sein, um die Beschichtung nicht zu beschädigen. Da die Wasserqualität für die Verarbeitung von beschichtetem Glas sehr wichtig ist, sollten keine Zusätze wie Kühlmittel und Biozide verwendet werden.

Waschen vor dem Vorspannen

Nach dem Säumen, jedoch vor dem Vorspannen, muss Pilkington **Suncool™** Pro T unter Verwendung von warmem, entmineralisiertem Wasser mit neutralem pH-Wert und weichen Walzenbürsten in einer mehrstufigen Waschmaschine abgewaschen werden. Die Borsten der Bürste dürfen maximal einen Durchmesser von 0,15 mm aufweisen.

Ein Vorspülen vor dem Einlegen in die Waschmaschine ist vorteilhaft.

Es wird empfohlen, beim ersten Waschgang und beim Zwischenwaschgang entmineralisiertes Wasser mit einer Temperatur von maximal 40°C zu verwenden. Zum abschließenden Abspülen muss entmineralisiertes Wasser mit einer spezifischen Leitfähigkeit von maximal 30 µS/cm verwendet werden.

Die Waschmaschine muss so konstruiert sein, dass das Transportband nicht stoppt, solange sich das Glas unter den Bürsten befindet, da andernfalls Schäden an der Beschichtung entstehen können. Bei Verwendung von Waschmaschinen, die nicht speziell für beschichtetes Glas vorgesehen sind, müssen die Bürstenabschnitte, Führungen und inneren Antriebswalzen möglicherweise modifiziert, angehoben oder entfernt werden. Das Waschen vor dem Vorspannen ist ein wichtiger Bestandteil des Prozesses. Die regelmäßige Wartung und Einstellung der Anlage ist daher sicherzustellen. Da die Wasserqualität beim Waschen beschichteter Gläser sehr wichtig ist, sollten dem Wasser keine Reinigungsmittel zugesetzt werden.

Thermisches Vorspannen und Biegen

Damit Pilkington **Suncool™** Pro T die erforderlichen Low-E- und Farbeigenschaften bekommt, muss es thermisch vorgespannt werden. Zum Vorspannen von Pilkington **Suncool™** Pro T kann jeder Konvektionsofen verwendet werden, der in der Lage ist, Low-E-Glas gleichmäßig zu erwärmen. Das höhere Reflexionsvermögen der beschichteten Glasoberfläche (die stets nach oben weisen muss) macht möglicherweise eine Anpassung der Höchst- und Mindesttemperaturen, Zykluszeiten und Konvektionsprofile des Ofens erforderlich. Die Parameter hängen vom Ofentyp ab. Der ESG-Stempel kann trocken oder berührungsfrei aufgebracht werden. Während des Vorspannprozesses sollten sehr hohe Temperaturen vermieden werden, da sie negative Auswirkungen auf die Beschichtung haben könnten.

Es besteht unter bestimmten Umständen die Möglichkeit, das Glas während des Vorspannprozesses geringfügig zu biegen. Dazu sind jedoch hohe Temperaturen erforderlich. Kunden, die Pilkington **Suncool™** Pro T biegen wollen, müssen überprüfen, ob sich dies negativ auf die Beschichtung auswirkt.

Der Ofen muss frei von SO₂ sein.

Heißlagerung

Pilkington **Suncool™** Pro T kann in Gasöfen oder elektrischen Öfen heißgelagert werden, ohne dass die Beschichtung beschädigt wird. Elektrische Öfen sind jedoch zu bevorzugen, da darin keine potenziell korrosiven Verbrennungsgase entstehen und das Risiko einer Kondensation von Wasserdampf innerhalb des Ofens geringer ist. Es sollte darauf geachtet wer-

den, die Zeitspanne zwischen dem Vorspannen und dem Heißlagern möglichst gering zu halten, um das Risiko von Schäden an der Beschichtung zu minimieren. Zum Trennen der Glastafeln können PTFE-Abstandhalter verwendet werden. Diese dürfen jedoch das Glas nur an den Rändern im Bereich der vorhandenen oder noch vorzunehmenden Randentschichtung berühren.

Visuelle Kontrolle

Pilkington **Suncool™** Pro T sollte vor und nach dem Zusammenlegen zu Isolierglas visuell auf Mängel in der Reflexion und Transmission geprüft werden. Die Tests sind in einem Abstand von etwa drei Metern von der zu prüfenden Oberfläche bei diffusem Tageslicht ohne direkte Sonneneinstrahlung durchzuführen.

Die „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen“, herausgegeben vom Bundesverband Flachglas, Troisdorf, ist zu beachten. Siehe auch Kapitel 10.3.1.

Isolierglaseinheiten

Vor der Montage von Isolierglaseinheiten muss Pilkington **Suncool™** Pro T unter Verwendung von warmem, entmineralisiertem Wasser mit neutralem pH-Wert und weichen Walzenbürsten in einer mehrstufigen Waschmaschine abgewaschen werden. Die Borsten der Bürste dürfen maximal einen Durchmesser von 0,15 mm aufweisen. Für alle Waschgänge muss entmineralisiertes Wasser mit einer spezifischen Leitfähigkeit von maximal 15 $\mu\text{S}/\text{cm}$ verwendet werden.

Das Glas ist so durch die Waschmaschine zu führen, dass die beschichtete Oberfläche nach außen weist. Die Waschmaschine muss so konstruiert sein, dass das Transportband nicht stoppt, solange sich das Glas unter den Bürsten befindet, da andernfalls Schäden an der Beschichtung entstehen können. Da die Wasserqualität beim Waschen beschichteter Gläser sehr wichtig ist, sollten dem Wasser keine Reinigungsmittel zugesetzt werden.

Wenn auf der Beschichtung nach der Handhabung Spuren verbleiben, kann vorsichtig versucht werden, diese von Hand mit einem Lösungsmittel wie Isopropylalkohol und einem weichen, sauberen Tuch zu entfernen.

Die beschichtete Oberfläche von Pilkington **Suncool™** Pro T muss stets zum Scheibenzwischenraum der Isolierglaseinheit weisen und sollte sich grundsätzlich auf Position 3 befinden. Um die Wärmeisolierung zu verbessern, können die Scheibenzwischenräume in den Isolierglaseinheiten mit einem Edelgas wie zum Beispiel Argon befüllt werden. Die Befüllung mit Gas wirkt sich nicht nachteilig auf die Beschichtung aus. Die verwendeten Dicht- und Trockenmittel müssen den allgemeinen Empfehlungen für das jeweils verwendete Gas entsprechen. Da das Glas randentschichtet wurde, haften die

meisten Dichtmittel, beispielsweise heißschmelzende Butyle, Polysulfide, Urethane und Silikone, wie auf unbeschichtetem Floatglas.

Zum sicheren Transport von Isolierglaseinheiten mit Pilkington **Suncool™** Pro T sind geeignete Gestelle zu verwenden. Die Isolierglaseinheiten sind durch Korkplättchen oder ähnliche Abstandhalter zu trennen, um Transportschäden zu vermeiden.

Isolierglaseinheiten dürfen nicht unter direkter Sonneneinstrahlung gelagert werden. Bei Lagerung im Außenbereich muss der Stapel stets mit einer licht- und durchlässigen Folie abgedeckt werden, um Glasbruch durch Überhitzung zu vermeiden.

Die Isolierglaseinheiten sind vorsichtig zu handhaben, um die Ränder des Glases während des Transports, der Lagerung und des Einbaus nicht zu beschädigen. Isolierglaseinheiten mit Pilkington **Suncool™** Pro T sind gemäß den nationalen Normen und entsprechend den technischen Regeln zu verglasen.

Vorgespannte Zuschnitte

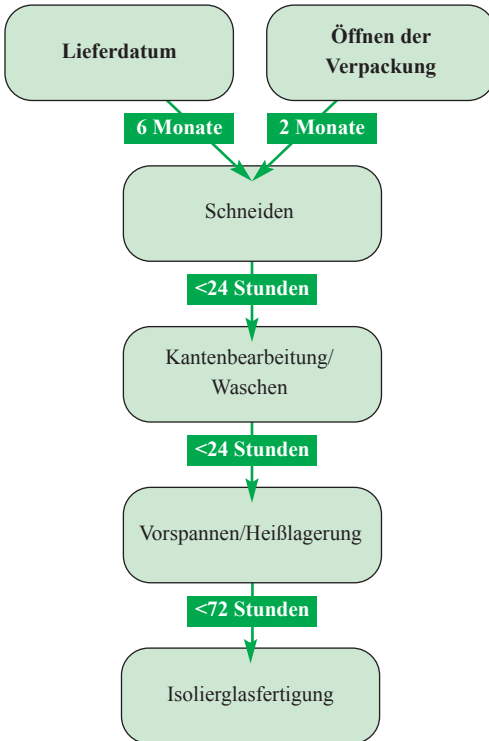
Vorgespannte Zuschnitte aus Pilkington **Suncool™** Pro T können unter Einhaltung bestimmter Vorsichtsmaßnahmen transportiert werden. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn beispielsweise das Vorspannen und die Herstellung der Isolierglaseinheit nicht am selben Ort erfolgen. Sobald die vorgespannten Glastafeln abgekühlt sind, sollten sie getrennt und sofort in Kunststoff verpackt werden, wobei in der Verpackung Trocknungsmittelbeutel zu platzieren sind. Nähere Informationen zu geeignetem Papier und Trockenmittel erhalten Sie auf Anfrage. Die Verpackung sollte erst direkt vor Verwendung der Glastafeln geöffnet werden. Die vorgespannten Tafeln müssen innerhalb von sieben Tagen nach dem Vorspannen und innerhalb von 72 Stunden nach dem Öffnen der Verpackung zu Isolierglaseinheiten verarbeitet werden.

Nachbestellungen, Farbabweichungen

Die Produktionstoleranzen können bei Nachbestellungen zu geringfügigen Farbschwankungen führen. Sie sind minimal, wenn alle Gläser für ein Objekt in einer Produktionskampagne hergestellt werden. Wenn Scheiben für ein Objekt über einen längeren Zeitraum bestellt werden, muss dies dem Hersteller bei Auftragsbeginn bekannt gemacht werden, um die Abweichungen im Farbeindruck möglichst zu vermeiden.

Materialien zur Weiterverarbeitung

Lieferanten und Bezugsmöglichkeiten von Materialien zur Weiterverarbeitung
siehe Kapitel 10.1.5.

Überblick über Bearbeitungszeiten

3.3 Pilkington **Suncool™** OW

3.3.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Suncool™** OW ist unsere Sonnenschutzproduktpalette auf Basis von Pilkington **Optiwhite™**. Alle im Kap. 3.1.1 erwähnten Produkte sind verfügbar. Neben einer verbesserten Neutralität der Verglasung zeichnet sich diese Produktgruppe durch eine sehr geringe Absorption aus, so dass das Risiko des thermisch bedingten Glasbruchs deutlich reduziert wird.

Die Weiterverarbeitung von Pilkington **Suncool™** OW zu Isolierglas ist in jedem Fall zwingend erforderlich, siehe Kapitel 3.1.4. Eine Anwendung als Einfachscheibe ist nicht möglich. In allen Fällen stellen die Ziffern in den Produktnamen lediglich Bezeichnungen dar. Die technischen Daten (als Nenn-daten für den Standardaufbau 6-16-4 bzw. 6-12-4-12-4) sind den Tabellen des Kapitels 3.3.3 zu entnehmen.

Beschreibung der visuellen Eigenschaften:

Pilkington Suncool™ -Typ	Ansicht (Reflexion)	Durchsicht (Transmission)
Pilkington Suncool™ 70/40 OW	schwache, sehr neutrale Reflexion	sehr neutrale Durchsicht
Pilkington Suncool™ 70/35 OW	neutrale Reflexion	sehr neutrale Durchsicht
Pilkington Suncool™ 66/33 OW	neutrale Reflexion	neutrale bis leicht grünliche Durchsicht
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 OW	hohe silberfarbene Reflexion	neutrale bis leicht grünliche Durchsicht
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 OW	blaue Reflexion	neutrale bis grünliche Durchsicht
Pilkington Suncool™ 50/25 OW	neutrale Reflexion	neutrale bis grünliche Durchsicht
Pilkington Suncool™ 40/22 OW	neutral mit leichtem Blaustich	neutral
Pilkington Suncool™ 30/17 OW	leicht bläuliche Reflexion	grünlich-bläulich

Die Beschreibungen gelten für die Beschichtungsposition #2.

3.3.2 Lieferprogramm

Abmessungen/Glasdicken

Angaben zum **Suncool™** OW Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Suncool™** OW mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Suncool™ OW-Typen	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS	
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
-	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
-	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	
+	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	Pilkington Suncool Optilam™ OW
+	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	Pilkington Suncool Optiphon™ OW
+	Vorgespanntes Glas	ESG, TVG	ESG mit Pilkington Suncool™ OW
-	Gebogenes Glas		
-	Als Einzelscheibe verwendbar		
+	Dazu passende Fassadenplatte		Pilkington Suncool™ Fassadenplatte

- + Herstellbar von Pilkington Deutschland AG
- Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen
- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Kombinationen (Fortsetzung)

Alle genannten Pilkington **Suncool**[™] OW-Typen sind auch als Einscheiben-Sicherheitsglas-Festmaße lieferbar. Durch den Vorspannprozess im Horizontalverfahren ist bei ESG mit einer leichten Verwerfung aus der Ebene zu rechnen, die jedoch 3 mm/m, bei quadratischen Scheiben 4 mm/m, nicht überschreitet. Als quadratisch gilt ein Seitenverhältnis bis zu 1:1,15. Wird verbesserte Planität gefordert (z. B. bei freistehenden Kanten), empfiehlt es sich, eine höhere Glasdicke zu wählen als statisch erforderlich ist. Wir empfehlen daher, bei Pilkington **Suncool**[™] OW eine Mindestdicke von 8 mm ESG zu verwenden, auch wenn dies aus statischen Gründen nicht erforderlich ist.

Gemessen wird die Planität an einer senkrecht stehenden Glastafel auf der konkaven Seite als Stichhöhe zwischen dem Bogen der Scheibenoberfläche und der gedachten Sehne im Bereich der Glaskanten und über die Diagonalen. Das Maximalmaß beträgt 2400 mm × 4000 mm; größere Abmessungen auf Anfrage. Lieferbare ESG-Dicken sind 6 mm, 8 mm und 10 mm.

Alle Pilkington **Suncool**[™] OW Typen sind laminierbar. Weil es für die Verbesserung der Wärmedämmung und für den Erhalt der Sonnenschutzigenschaften notwendig ist, dass die Beschichtung offen zum SZR liegt, d. h. nicht zum Verbund hin zeigt, ist ganz besondere Vorsicht bei der Verarbeitung geboten, um Schichtbeschädigungen z. B. durch ungeeignete Sauger, Waschbürsten, Vorverbundwalzen sicher zu vermeiden.

Verpackung

Bandmaße werden in Stößen zu 2,5 Tonnen und/oder 5 Tonnen geliefert. Die Bandmaße sind in der Regel auf dem Gestell so angeordnet, dass die Beschichtungsseite nach innen zeigt. Die jeweils letzte Scheibe eines Paketes ist eine 4 mm Pilkington **Optifloat**[™]-Scheibe, die dem Schutz der beschichteten Scheiben dient. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel.

3.3.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Durch die zum Scheibenzwischenraum des Isolierglases weisende Pilkington **Suncool™** OW-Beschichtung, mit gleichzeitigen Sonnenschutz- und Wärmedämm-Eigenschaften, werden Energieverluste stark herabgesetzt. Die mit Pilkington **Suncool™** OW beschichteten Sonnenschutzgläser besitzen je nach Beschichtungstyp, Größe des Scheibenzwischenraumes und Füllgradhöhe der Argon-Edelgasfüllung einen U_g -Wert von bis zu 1,0 W/m²K. Gleichzeitig ergibt sich durch die niedrige Gesamtenergiedurchlässigkeit für die solare Einstrahlung eine besonders günstige Sonnenschutzwirkung bei sehr hoher Lichtdurchlässigkeit.

Technische und physikalische Daten für die Pilkington **Suncool™** OW-Typen zeigen die Tabellen der nächsten Seiten. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste. Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. bei den Dreifach-Isoliergläsern von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen, soweit nicht anders angegeben. Die zugrunde gelegten Glasdicken waren jeweils 6 mm für die Außenscheibe und 4 mm für die Innenscheibe(n).

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass die beschichteten als auch die unbeschichteten Gläser aus dem Pilkington-Konzern stammen.

Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung. Das Aussehen bezüglich Farbe und Reflexion bezieht sich auf eine übliche Betrachtungsposition. Bei spitzem Betrachtungswinkel und hellem Reflexionsbild kann es zu Farbverschiebungen kommen.

Die Emissivitätswerte ϵ_n unserer beschichteten Glaserzeugnisse sind in den Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt. Dort finden Sie weitere, detaillierte Angaben zu den U_g -Werten für die jeweiligen Gläser, in Abhängigkeit von der Emissivität, bei verschiedenen Scheibenzwischenräumen und Gasfüllgraden. Außerdem gibt es dort eine Übersicht zu U_g -Werten für Dreifach- Isoliergläser mit Argon- und Kryptonfüllung für verschiedene Scheibenzwischenräume und Emissivitäten der Beschichtung.

Pilkington Suncool™ 70/40 OW				Produktmerkmal		Lichtwerte		Energiewerte				S, T _{UV}		
Glasprodukt		W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I	monolithisches Funktionsglas							80	48	37	15	-	-	-
II	Isolierglas, Funktionsglas außen						73	42	42	39	19	-	-	1,60
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2													
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3													
II	Isolierglas, + Pilkington Optitherm ™ S3 #3						4	97						
III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm ™ S3 #5						5							

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ 70/35 OW		S, T _{UV}		Energiewerte		Lichtwerte		Produktmerkmal		Glasprodukt	
		-	%	%	%	-	%	W/m ² K	%	%	
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	14	-	-	-	-	-	7
		s	Selektivitätskennzahl	-	1,85	-	-	-	-	-	1,83
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	39	-	-	-	-	-	35
		A _E	Energieabsorption	14	16	-	-	-	-	-	20
		R _E	Energier reflexion	45	47	-	-	-	-	-	49
		T _E	Energietransmission	41	37	-	-	-	-	-	31
		-	R _a Farbwiedergabeindex	-	98	-	-	-	-	-	97
		%	R _{Li} Lichtreflexion innen	11	17	-	-	-	-	-	21
		%	R _{La} Lichtreflexion außen	11	16	-	-	-	-	-	19
		%	T _L Lichtdurchlässigkeit	79	72	-	-	-	-	-	64
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	39	-	-	-	-	-	35
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	79	72	-	-	-	-	-	64
		U	U _g -Wert	-	1,0	-	-	-	-	-	0,7
III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm™ S3 #5										↑
II	Isolierglas, Pilkington Suncool™ #2 + Pilkington Optitherm™ S3 #3										↑
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3										↑
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #2										↑
II	Isolierglas, Funktionsglas außen										↑
I	monolithisches Funktionsglas										↑

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ 66/33 OW

Glasprodukt	Produktmerkmal	Lichtwerte			Energiewerte			S, T _{UV}		
		W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%
I	monolithisches Funktionsglas	-	75	12	39	45	-	-	-	-
II	Isolierglas, Funktionsglas außen	1,0	68	17	35	47	1,84	14	-	7
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	Isolierglas, Pilkington Suncool ™ #2 + Pilkington Optitherm ™ S3 #3	-	75	12	37	18	1,76	34	-	7
III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm ™ S3 #5	-	75	12	37	18	1,76	34	-	7

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ Silver 50/30 OW		S, T _{UV}		Energiewerte				Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt		
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m ² K	%	%			%
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑
		S	Selektivitätskennzahl	-	1,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,61
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
		A _E	Energieabsorption	11	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
		R _E	Energier reflexion	54	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57
		T _E	Energietransmission	35	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
		R _a	Farbwiedergabeindex	-	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95
		R _{Li}	Lichtreflexion innen	33	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
		R _{La}	Lichtreflexion außen	38	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	56	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	56	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47
		U	U _g -Wert	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
	III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm ™ S3 #5															↑
	II	Isolierglas, Pilkington Suncool ™ #2 + Pilkington Optitherm ™ S3 #3															↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3															↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2															↑
	II	Isolierglas, Funktionsglas außen															↑
	I	monolithisches Funktionsglas															↑

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ Blue 50/27 OW

Glasprodukt	Produktmerkmal			Lichtwerte			Energiewerte			S, T _{UV}		
	W/m²K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I				T _L	T _E	T _{UV}	T _E	R _E	R _{UV}	S	T _{UV}	
II	III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm™ S3 #5		57	30	-	30	45	-	-	-	4
II	II	Isolierglas, Pilkington Suncool™ #2 + Pilkington Optitherm™ S3 #3		52	27		27	46		1,76		1,77
II	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3		-	-		-	-		-	-	-
II	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #2		-	-		-	-		-	-	-
II	II	Isolierglas, Funktionsglas außen		-	-		-	-		-	-	-
I	I	monolithisches Funktionsglas		-	-		-	-		-	-	-
				57	30		30	45		-	-	-
				52	27		27	46		-	-	-
				-	-		-	-		-	-	-
				-	-		-	-		-	-	-
				1,1	0,7		0,7	21		-	-	-
				-	-		-	23		-	-	-
				29	27		27	47		-	-	-
				-	-		-	-		-	-	-
				27	23		23	30		-	-	-
				-	-		-	-		-	-	-
				46	27		27	27		-	-	-
				-	-		-	-		-	-	-
				46	27		27	27		-	-	-

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ 50/25 OW		S, T _{UV}		Energiewerte		Lichtwerte				Produktmerkmal		Glasprodukt	
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	9	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	28	-	-	-	5
		s	Selektivitätskennzahl	-	1,82			-		-	-	-	1,84
		A _E	Energieabsorption	28	30	R _E	Energireflexion	43	44	-	-	-	33
		T _E	Energietransmission	29	26					-	-	-	22
		R _a	Farbwiedergabeindex	-	94	R _{Li}	Lichtreflexion innen	14	20	-	-	-	24
		R _{La}	Lichtreflexion außen	17	19	T _L	Lichtdurchlässigkeit	56	52	-	-	-	46
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	28	U	U _g -Wert	-	1,0	-	-	-	0,7
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	56	52					-	-	-	46
	III	Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm™ S3 #5											↑
	II	Isolierglas, Pilkington Suncool™ #2 + Pilkington Optitherm™ S3 #3											↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3											↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #2											↑
	II	Isolierglas, Funktionsglas außen											↑
	I	monolithisches Funktionsglas											↑

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ 40/22 OW

Glasprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte			Energiewerte			S, T _{UV}	
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	-	%
I	↑		T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	R _a Farbwiedergabeindex	T _{UV} UV-Durchlässigkeit	ε Selektivitätskennzahl	-	10
II	↑		T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	R _a Farbwiedergabeindex	T _{UV} UV-Durchlässigkeit	ε Selektivitätskennzahl	1,71	1,71
II	↑		T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	R _a Farbwiedergabeindex	T _{UV} UV-Durchlässigkeit	ε Selektivitätskennzahl	1,71	1,71
II	↑		T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	R _a Farbwiedergabeindex	T _{UV} UV-Durchlässigkeit	ε Selektivitätskennzahl	1,71	1,71
II	↑		T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	R _a Farbwiedergabeindex	T _{UV} UV-Durchlässigkeit	ε Selektivitätskennzahl	1,71	1,71
III	↑		T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	R _a Farbwiedergabeindex	T _{UV} UV-Durchlässigkeit	ε Selektivitätskennzahl	1,71	1,71

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Suncool™ 30/17 OW		S, T _{UV}		Energiewerte				Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt					
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m ² K	%	%	III	II	II	II	I	
-	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↑
-	S	Selektivitätskennzahl	-	1,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,65
-	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
32	A _E	Energieabsorption	32	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
49	R _E	Energier reflexion	49	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
19	T _E	Energietransmission	19	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
-	R _a	Farbwiedergabeindex	-	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89
10	R _{Li}	Lichtreflexion innen	10	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
26	R _{La}	Lichtreflexion außen	26	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27
34	T _L	Lichtdurchlässigkeit	34	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
-	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
34	T _L	Lichtdurchlässigkeit	34	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28
-	U	U _g -Wert	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
III		Dreifach Isolierglas*, Pilkington Optitherm ™ S3 #5																		↑
II		Isolierglas, Pilkington Suncool ™ #2 + Pilkington Optitherm ™ S3 #3																		↑
II		Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3																		↑
II		Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2																		↑
II		Isolierglas, Funktionsglas außen																		↑
I		monolithisches Funktionsglas																		↑

Das Basisglas darf nur als Isolierglas verwendet werden.

* Glasaufbau: 6-12-4-12-4

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkzeugnisse

Für die Pilkington **Suncool™** OW-Typen sind Werkzeugnisse verfügbar.



Werkzeugnis nach EN 10204

für das Produkt

Pilkington **Suncool™** 50/25 OW

Hiermit bestätigen wir für das oben genannte Produkt einen Nennwert der Ernsivität $\epsilon_n = 0,01^{10204}$ nach DIN EN 673 sowie für ein mit dieser Beschichtung zusammengesetztes Sonnenschutzglas im Standardaufbau 6-16-4 mit der Beschichtung auf Pos. 2 und der Standardgegenscheibe gemäß Anlage 11.1 der Bauregelleiste A einen Nennwert der Gesamtenergiedurchlässigkeit $g = 28 \%^{10204}$ nach DIN EN 410.

Dieses Produkt unterliegt der Eigen- und Fremdüberwachung.

Gladbeck, 1. Januar 2012

Pilkington Deutschland AG
Qualitätsmanagement

NSG
GROUP

I. A. Dr. Axel Nöbbe

Werkzeugnis nach EN 10204

für das Produkt

Pilkington **Suncool™** 40/22 OW

Hiermit bestätigen wir für das oben genannte Produkt einen Nennwert der Ernsivität $\epsilon_n = 0,02^{10204}$ nach DIN EN 673 sowie für ein mit dieser Beschichtung zusammengesetztes Sonnenschutzglas im Standardaufbau 6-16-4 mit der Beschichtung auf Pos. 2 und der Standardgegenscheibe gemäß Anlage 11.1 der Bauregelleiste A einen Nennwert der Gesamtenergiedurchlässigkeit $g = 24 \%^{10204}$ nach DIN EN 410.

Dieses Produkt unterliegt der Eigen- und Fremdüberwachung.

Gladbeck, 1. Januar 2012

Pilkington Deutschland AG
Qualitätsmanagement

I. V. Ralf Nitzkow

I. A. Dr. Axel Nöbbe

Pilkington Deutschland AG
Werkstoffe, Glas-Produktion
Postfach 11 71 2010 Gladbeck
Telefon: 020 20 20 20 20
Telefax: 020 20 20 20 20

Vertriebsbüro
Postfach 11 71 2010 Gladbeck
Telefon: 020 20 20 20 20
Telefax: 020 20 20 20 20

Telefon: 020 20 20 20 20
Telefax: 020 20 20 20 20

Werkzeugnis nach EN 10204

für das Produkt

Pilkington **Suncool™** 30/17 OW

Hiermit bestätigen wir für das oben genannte Produkt einen Nennwert der Ernsivität $\epsilon_n = 0,02^{10204}$ nach DIN EN 673 sowie für ein mit dieser Beschichtung zusammengesetztes Sonnenschutzglas im Standardaufbau 6-16-4 mit der Beschichtung auf Pos. 2 und der Standardgegenscheibe gemäß Anlage 11.1 der Bauregelleiste A einen Nennwert der Gesamtenergiedurchlässigkeit $g = 19 \%^{10204}$ nach DIN EN 410.

Dieses Produkt unterliegt der Eigen- und Fremdüberwachung.

Gladbeck, 1. Januar 2012

Pilkington Deutschland AG
Qualitätsmanagement

I. V. Ralf Nitzkow

I. A. Dr. Axel Nöbbe

Pilkington Deutschland AG
Werkstoffe, Glas-Produktion
Postfach 11 71 2010 Gladbeck
Telefon: 020 20 20 20 20
Telefax: 020 20 20 20 20

Vertriebsbüro
Postfach 11 71 2010 Gladbeck
Telefon: 020 20 20 20 20
Telefax: 020 20 20 20 20

Pilkington Deutschland AG & Co. 2100
Postfach 11 71 2010 Gladbeck
Telefon: 020 20 20 20 20
Telefax: 020 20 20 20 20
www.nsg.org

3.3.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Es gelten dieselben Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien wie bei Pilkington **Suncool™** (s. Kap. 3.1.4).

3.4 Pilkington Suncool™ Fassadenplatten beschichtet

3.4.1 Produktbeschreibung

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten reflektierenden einschleibigen Pilkington Fassadenplatten bieten Möglichkeiten, farblich einheitliche Ganzglasfassaden zu gestalten. Die Typenreihe Exxx steht für die einschleibige, rückseitig weitgehend lichtdichte metalloxidbeschichtete Fassadenplatte auf Basis Pilkington **Optifloat™**. Die Typenreihe Axxx basiert auf dem selbstreinigenden Glas Pilkington **Activ™**, rückseitig metalloxidbeschichtet.

Beschreibung der visuellen Eigenschaften:

Pilkington Fassadenplatten beschichtet	Ansicht (Reflexion)	Lichtreflexion nach außen
E200	Neutral	19%
E140	Neutral/Blau	28%
E120	Silber	35%
A200	Neutral/Blau	24%
A140	Neutral/Blau	29%
A120	Silber	37%

Die Beschreibungen gelten für die Beschichtungsposition #2.

Obwohl die farbliche Anpassung der Pilkington Fassadenplatten an die zugehörigen Pilkington **Suncool™**-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.

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

Pilkington Suncool™ -Typ	Pilkington Fassadenplatte beschichtet
Pilkington Suncool™ 70/40, 70/40 OW	*
Pilkington Suncool™ 70/35, 70/35 OW	E200**
Pilkington Suncool™ 66/33, 66/33 OW	E200**
Pilkington Suncool™ Silver 50/30, Silver 50/30 OW	E120
Pilkington Suncool™ Blue 50/27, Blue 50/27 OW	–
Pilkington Suncool™ 50/25, 50/25 OW	E200
Pilkington Suncool™ 40/22, 40/22 OW	E140**
Pilkington Suncool™ 30/17, 30/17 OW	E140
Pilkington Activ Suncool™ 70/40	*
Pilkington Activ Suncool™ 70/35	A200**
Pilkington Activ Suncool™ 66/33	A200**
Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30	A120
Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27	–
Pilkington Activ Suncool™ 50/25	A200
Pilkington Activ Suncool™ 40/22	A140**
Pilkington Activ Suncool™ 30/17	A140

* Wegen seiner geringen Reflexion wird das Aussehen von Pilkington **Suncool™** 70/40 bestimmt durch die hohe Lichtdurchlässigkeit. Jedoch kommt die Fassadenplatte E200 als mögliche Lösung in Frage sofern keine perfekte Anpassung erwartet wird.

** Farbliche Anpassung an den Pilkington **Suncool™**-Typ, jedoch unterschiedlicher Reflexionsgrad und Farbtonung möglich.

Weitere farbangepasste Fassadenplatten auf Basis emaillierter ESG-Scheiben stehen über die Flachglas MarkenKreis GmbH zur Verfügung.

3.4.2 Lieferprogramm

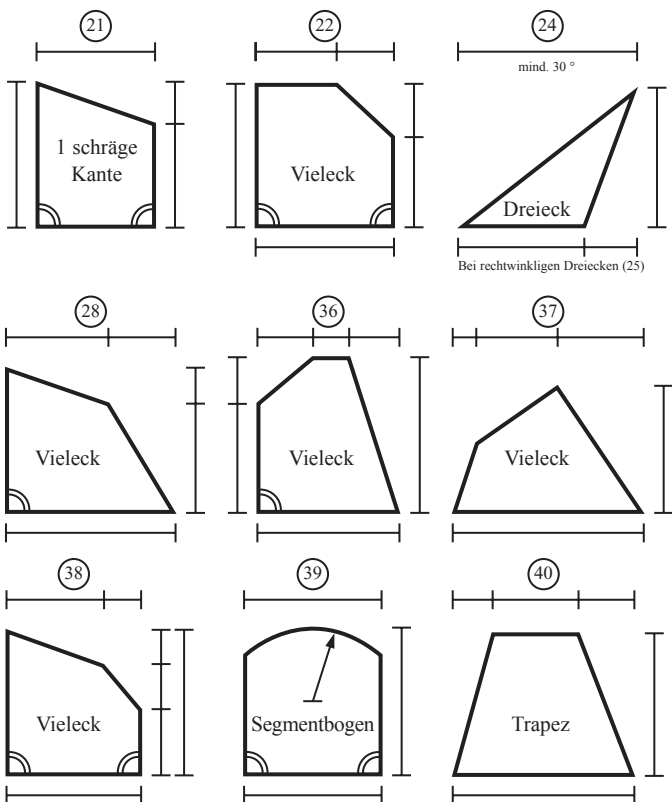
Abmessungen/Glasdicken

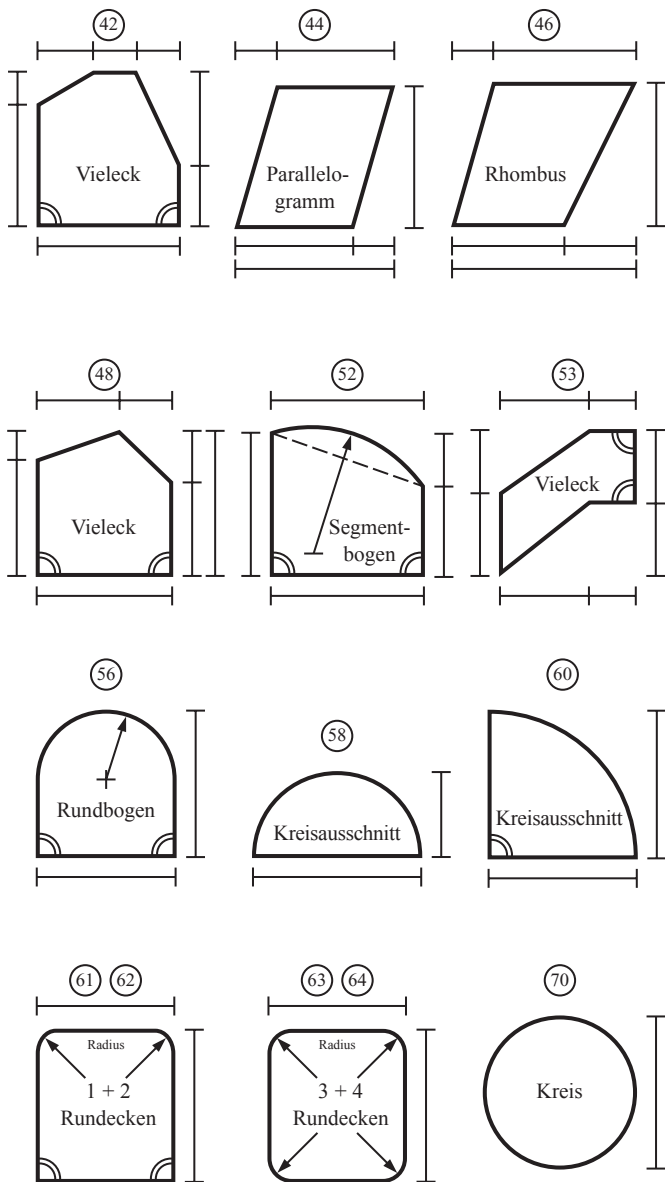
Pilkington Fassadenplatten beschichtet Typen E200 (neutral),
E120 (silber), E140 (bläulich), A200 (neutral), A120 (silber),
A140 (bläulich)

Max. Abmessungen*, mm ²	Dicken
2500×4500	8, 10 mm

* Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten; sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen. Größere Abmessungen auf Anfrage möglich.

Alle Fassadenplatten sind auch als **Modellscheiben** lieferbar. Die folgenden Skizzen zeigen in der Ansicht von außen die Modellformen-Nummern und die notwendigen Bemaßungen.





Verpackung

Gestell- und/oder Kistenverpackung.

3.4.3 Technische Daten**Licht- und energietechnische Daten**

Siehe Kapitel 3.2.3

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Größentoleranzen	bis	500 mm	Kantenlänge	$\pm 1,0$ mm
	bis	1000 mm	Kantenlänge	$\pm 1,5$ mm
	bis	1500 mm	Kantenlänge	$\pm 2,0$ mm
	bis	2000 mm	Kantenlänge	$\pm 2,5$ mm
	bis	3000 mm	Kantenlänge	$\pm 3,0$ mm
	bis	3500 mm	Kantenlänge	$\pm 4,0$ mm
	über	3500 mm	Kantenlänge	$\pm 5,0$ mm

Bei Glasdicken ab 8 mm beträgt die Mindestlängentoleranz ± 2 mm.
Alle Angaben nach DIN 1249-12.

Weitere Angaben zu Toleranzen siehe Kapitel 10.1.4.

Allgemeine Hinweise**Planität**

Wir fertigen Fassadenplatten nach dem Horizontalvorspannverfahren. Durch den Vorspannprozess ist mit einer leichten Verwerfung aus der Ebene zu rechnen, die jedoch 3 mm/m, bei quadratischen Scheiben 4 mm/m, nicht überschreitet. Als quadratisch gilt ein Seitenverhältnis bis zu 1:1,15. Wird verbesserte Planität gefordert (z. B. bei freistehenden Kanten), empfiehlt es sich, eine höhere Glasdicke zu wählen als statisch erforderlich ist.

Gemessen wird die Planität an einer senkrecht stehenden Glastafel auf der konkaven Seite als Stichhöhe zwischen dem Bogen der Scheibenoberfläche und der gedachten Sehne im Bereich der Glaskanten und über die Diagonalen.

Oberflächenberechnung

Die Berechnung der Oberfläche für die Preisfindung bei Fassadenplatten erfolgt 1:1 auf Millimeter, unter Berücksichtigung von zwei Dezimalstellen. Das Mindestberechnungsmaß je Kante ist 300 mm. Modelle erfordern Zuschläge, die im Einzelfall nach Rücksprache geklärt werden müssen. Die Abrechnung

erfolgt ebenfalls 1:1 auf Millimeter. Mindestberechnungsbasis 0,5 m². Scheiben mit Winkeln unter 35° auf Anfrage.

Kantenbearbeitung

Reflektierende Fassadenplatten bis 2000 mm × 3000 mm Kantenlänge haben eine auf einem Automaten hergestellte Kante mit abgeschrägten Fasen. Modellscheiben erhalten eine gesäumte Kante. Freistehende Kanten müssen maßgeschliffen (justiert) sein, worauf in der Bestellung hinzuweisen ist. Möglichkeiten für sonstige Bearbeitungen und Preisstellung für Pilkington Fassadenplatten auf Anfrage.

Heißlagerungstest (Heat-soak-Test)

Bei allen Arten von ESG-Scheiben besteht prinzipiell die Möglichkeit eines Spontanbruchs durch eine Kristallumwandlung eingeschlossener winziger NiS-Partikel. Dies gilt insbesondere für Fassadenplatten, aufgrund der erhöhten Temperaturbelastung ihrer typischen Anwendung. Aus diesem Grund schrieb die DIN 18516-4 einen Heißlagerungstest für Fassadenplatten vor. Dadurch werden ESG-Scheiben mit kritischen NiS-Einschlüssen mit fast 100%-iger Sicherheit durch Bruch aussortiert, so dass das Spontanbruch-Risiko der in ein Gebäude eingesetzten Gläser auf ein Minimum reduziert wird. Es kann aber keine Beschaffenheitsgarantie übernommen werden.

In der Bauregelliste A, Ausgabe 2002/1 des Deutschen Instituts für Bautechnik vom August 2002, wurden im Kapitel 11.4.2 erstmals präzise Vorgaben zur Kalibrierung des Heißlagerungsofens und zum Verfahren der Heißlagerungsprüfung gemacht, in enger Anlehnung an einen europäischen Normentwurf prEN 14179-1, jedoch mit vier Stunden Haltephase. Siehe auch Kap. 10.3.4. ESG, wozu auch ausdrücklich emailliertes Glas wie etwa für Fassadenplatten gehört, muss entsprechend den sehr genauen Vorgaben hergestellt, heißgelagert, überwacht und gekennzeichnet werden. Nach erfolgreicher Überprüfung durch eine unabhängige Zertifizierungsstelle dürfen solcherart heißgelagerte Einscheiben-Sicherheitsgläser in der Kurzform als „ESG-H“ bezeichnet werden. Es handelt sich dann um ein „geregeltes Bauprodukt“ nach der o. g. Bauregelliste.

Jede für die Anwendung innerhalb Deutschlands von uns gelieferte Fassadenplatte wird im Zuge der Fertigung dem Heißlagerungstest unterzogen, entsprechend der Bauregelliste.

Es besteht darüber hinaus gegen Aufpreis die Möglichkeit, auch andere ESG-Scheiben dem HL-Test zu unterwerfen. Dies muss dem Herstellerwerk unbedingt vorab bekannt gemacht werden.

Gemäß der TRLV (Technische Regel für linienförmige Verglasung) müssen alle ESG-Scheiben als ESG-H ausgeführt werden, wenn die Einbauhöhe mehr als 4 m beträgt oder Personen unter die Verglasung treten können.

3.4.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Einscheibige Pilkington Fassadenplatten beschichtet E200, E120, E140, A200, A120, A140

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

Die Reflexionsbeschichtung darf nicht mechanisch beschädigt werden. Verschmutzungen durch Dicht- und Klebstoffe sowie z. B. Betonauswaschungen sind unbedingt zu vermeiden. Von den Wandelementen bzw. den davor angebrachten Wärmedämmmaterialien dürfen auch langfristig keine chemisch aggressiven Stoffe abgegeben werden. Wegen der sehr geringen Lichtdurchlässigkeit der Fassadenplatte ist es nicht erforderlich, dass der Hintergrund gleichmäßig dunkel gehalten wird. Jedoch müssen hellglänzende Oberflächen, z. B. Befestigungsteller der Dämmmaterialien, dunkel gestrichen werden.

Eine Weiterverarbeitung zu Paneelen ist möglich, siehe nächste Seite. 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 Q3-3362 kann die Randentschichtung entfallen.

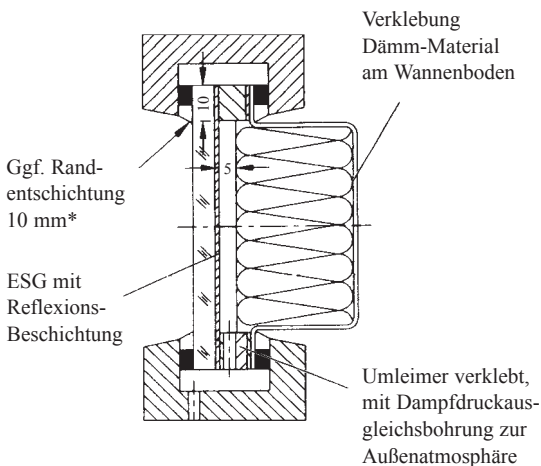
Einbau vor hellem Hintergrund

Werden Pilkington Fassadenplatten vor hellem Hintergrund oder vor hellglänzenden Materialien eingesetzt oder von der dem Betrachter abgewandten Seite durchleuchtet, so kann der Eindruck eines sogenannten „Sternenhimmels“ und Streifenbildung entstehen. Dies ist produktionsbedingt und berechtigt nicht zur Reklamation.

Bei Fassadenplatten kann es produktionsbedingt zu Farbschwankungen kommen, obwohl die einzelnen Scheiben eine gleichmäßige Farbreflexion aufweisen. Diese Farbschwankungen sind kein Reklamationsgrund. Eine Fehlerbeurteilung ist sinnvollerweise bei diffusem Licht aus 3 m Betrachtungsabstand unter einem Blickwinkel von 90° vorzunehmen.

Vorgeschlagener Paneelaufbau bei Pilkington Fassadenplatten beschichtet E200, E120, E140, A200, A120 und A140

Pilkington Fassadenplatten können zu Fassadenelementen für den Einsatz in einer Warmfassade weiterverarbeitet werden.



- * Bei Verklebung des Umleimers mit Silikon Dow Corning 3362 kann die Randentschichtung entfallen.

Bei den Typen A200, A120 und A140 sind die Verarbeitungsrichtlinien von Pilkington **Activ™** zu beachten, insbesondere sollte die äußere Versiegelung nicht mit Silikon erfolgen.

Richtlinien zur Verglasung von Fassadenplatten

Für die Verglasung einschebiger Pilkington Fassadenplatten gelten die in Deutschland üblichen Richtlinien, insbesondere

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

Verglasungshinweise allgemein

- 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-Wand-Kontakt 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.

Verglasungshinweise speziell

- Pilkington Fassadenplatten (E200, E120, E140, A200, A120 und A140) können zweiseitig, dreiseitig, allseitig oder punktförmig verglast werden.
- Bei allseitig durchgehender Rahmung muss das Nennmaß des Glaseinstandes mindestens 10 mm betragen.
- Bei zwei- und dreiseitig durchgehender Rahmung muss das Nennmaß des Glaseinstandes der Glasdicke + $1/500$ der Stützweite entsprechen, mindestens jedoch 15 mm betragen.

3.5 Pilkington **Eclipse Advantage™**

3.5.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Eclipse Advantage™** sind sechs Sonnenschutzgläser einer Produktreihe, die auf einer Metalloxid-Beschichtung beruhen, welche auf verschiedene klare bzw. farbige Gläser aufgebracht wird. Dadurch ergibt sich eine Vielzahl interessanter Gestaltungsmöglichkeiten, mit gleichzeitig günstigen Sonnenschutzigenschaften. Darüber hinaus bietet die Beschichtung eine Wärmedämmverbesserung (siehe Tabelle im Kapitel 10.1.2), die über die Kombination mit einer Wärmedämmbeschichtung der Pilkington **Optitherm™**-Reihe noch gesteigert werden kann.

Pilkington **Eclipse Advantage™** muss nicht zwingend zu Isolierglas weiterverarbeitet werden, da seine pyrolytische Beschichtung witterungsstabil ist. Diese Beschichtung sollte aber normalerweise sowohl aus praktischen Erwägungen als auch aus optischen Gründen auf der dem Gebäude zugewandten Seite angeordnet werden.

Weiterverarbeitung zu ESG

Pilkington **Eclipse Advantage™** kann in Abhängigkeit von den Anlagebedingungen thermisch vorgespannt werden. Wegen der Unterschiedlichkeit der Vorspannöfen empfehlen wir, die für die jeweilige Anlage geeigneten Verarbeitungsbedingungen im Einzelfall festzustellen.

Als Faustregel gilt, dass eher niedrige als hohe Vorspanntemperaturen bei verlängerten Aufheizzeiten zu günstigen Ergebnissen führen. Eine nicht optimierte Vorspannung kann zu farblichen Veränderungen und zur Verschlechterung des U_g -Wertes führen.

Die beschichtete Seite muss nach oben, d. h. von den Rollen weg zeigen.

3.5.2 Lieferprogramm

Abmessungen/Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Eclipse Advantage™**-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Eclipse Advantage™** mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Eclipse Advantage™	Funktion	Kombination mit dem Pilkington-Produkt	Produktbezeichnung Pilkington
+	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS	
+	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
+	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	
-	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	
+	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	
+	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	
+	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	
-	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	
+	Vorzuspannendes Glas	ESG, TVG	
+	Gebogenes Glas		
+	Als Einzelscheibe verwendbar		
-	Dazu passende Fassadenplatte		

- + Herstellbar von Pilkington Deutschland AG
- + Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen
- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

3.5.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Durch die Pilkington **Eclipse Advantage™**-Metalloxid-Sonnenschutzbeschichtung mit IR-reflektierenden Eigenschaften, die i. d. R. zum Gebäude bzw. zum SZR des Isolierglases weist, werden Energieverluste herabgesetzt. Gleichzeitig ergibt sich durch die niedrige Gesamtenergiedurchlässigkeit für die solare Einstrahlung eine günstige Sonnenschutzwirkung bei hoher und mittlerer Lichtdurchlässigkeit.

Technische und physikalische Daten zeigen die Tabellen auf den nächsten Seiten. Sie beziehen sich auf **europäische Normen**, insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673 bei senkrechtem Einbau. Für das Isolierglas wurde ein Aufbau 6-16-4 angenommen, mit 90% Argonfüllung und Pilkington **Optitherm™ S3** als Gegenscheibe.

Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung. Das Aussehen bezüglich Farbe und Reflexion bezieht sich auf eine übliche Betrachtungsposition. Bei spitzem Betrachtungswinkel und hellem Reflexionsbild kann es zu Farbverschiebungen kommen.

Die Emissivitätswerte ϵ_n unserer beschichteten Glaserzeugnisse sind in den Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Dort finden Sie weitere, detaillierte Angaben zu den U_g -Werten für die jeweiligen Gläser, in Abhängigkeit von der Emissivität, bei verschiedenen Scheibenzwischenräumen und Gasfüllgraden.

Außerdem gibt es dort eine Übersicht zu U_g -Werten für Dreifach-Isoliergläser mit Argon- und Kryptonfüllung für verschiedene Scheibenzwischenräume und Emissivitäten der Beschichtung.

Pilkington Eclipse Advantage™ Clear

Glasprodukt		Produktmerkmal		Lichtwerte			Energiewerte			S, T _{UV}			
		W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	-	%		
I monolithisches Funktionsglas	II Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3	U	U _g -Wert	T _L	Lichtdurchlässigkeit	T _L	Lichtdurchlässigkeit	T _E	Energietransmission	R _E	Energireflexion	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
		3,8	67	67	61	67	61	64	64	64	61	64	1,05
4 mm ⇄		3,8	67	61	61	67	61	61	61	61	61	1,08	25
6 mm ⇄		1,1	60	46	46	60	46	46	46	46	46	1,30	13

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Glasprodukt		Produktmerkmal		Lichtwerte			Energiewerte				S, T _{UV}				
		W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
I monolithisches Funktionsglas	II Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3	U	U _g -Wert	T _L	Lichtdurchlässigkeit	R _a	Farbwiedergabeindex	T _E	Energietransmission	R _E	Energireflexion	S	Selektivitätskennzahl	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
		3,8	47	42	47	15	90	33	11	56	42	1,09	11	8	
4 mm ⇄		3,8	39	35	39	12	83	25	8	67	35	1,08	8		
6 mm ⇄		1,1	35	24	35	13	82	19	9	72	24	1,46	4		
	⇄														

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Eclipse Advantage™ Blue-Green

Glasprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte				Energiewerte				S, T _{UV}				
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
I monolithisches Funktionsglas			U	T _L	g	T _L	R _{La}	R _{Li}	R _a	T _E	R _E	A _E	g	S	T _{UV}
			U _g -Wert		Gesamtenergiedurchlässigkeit	Lichtdurchlässigkeit			Farbwiedergabeindex	Energietransmission	Energier reflexion	Energieabsorption	Gesamtenergiedurchlässigkeit	Selektivitätskennzahl	UV-Durchlässigkeit
4 mm ⇄			3,8	60	51	60	21	27	96	44	14	42	51	1,18	15
6 mm ⇄			3,8	56	45	56	19	27	93	37	12	51	45	1,24	12
			1,1	51	33	51	21	29	91	28	14	58	33	1,55	7

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Eclipse Advantage™ Bronze																	
Glassprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte	Energiewerte				S, T _{UV}									
	W/m ² K	%		%	%	%	%	%	%								
I monolithisches Funktionsglas	II Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3	U	U _g -Wert	T _L	Lichtdurchlässigkeit	R _a	Farbwiedergabeindex	T _E	Energietransmission	R _E	Energireflexion	A _E	Energieabsorption	S	Selektivitätskennzahl	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
		3,8	46	50	46	46	15	27	92	43	13	44	50	0,92	12		
4 mm ⇄				38	38	11	27	90	34	10	56	43	0,86	8			
6 mm ⇄				34	34	12	29	90	24	13	63	29	1,17	5			

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Eclipse Advantage™ EverGreen

Glasprodukt		Produktmerkmal			Lichtwerte			Energiewerte			S, T _{UV}			
		W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
I monolithisches Funktionsglas	II Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3	U	U _g -Wert	g	T _L	T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E	T _E Energietransmission	R _E	R _E Energiereflexion	S	S Selektivitätskennzahl	T _{UV}	T _{UV} UV-Durchlässigkeit
		3,8	54	41	54	48	43	32	11	9	1,29	8	5	3
4 mm ⇄		3,8	48	35	48	35	25	9	66	1,33	5			
6 mm ⇄		1,1	43	25	43	25	20	10	70	1,72	3			

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkzeugnisse

Für die Pilkington **Eclipse Advantage™**-Typen sind Werkzeugnisse verfügbar.





3.5.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Wir empfehlen, die folgenden Richtlinien hinsichtlich Handhabung bzw. Prüfung und Herstellung von Pilkington **Eclipse Advantage™** in den Ausführungen Klar-, Blau-Grün-, Bronze-, Grau-, EverGreen- und Arctic Blue-Glas zu beachten. Obwohl die individuellen Bedingungen bei der Herstellung voneinander abweichen können, bieten die Richtlinien dieses Informationsblattes einen guten Ausgangspunkt zur Optimierung typischer Abläufe.

Pilkington **Eclipse Advantage™** kann monolithisch verglast oder zu einem Isolierglas verarbeitet werden, wobei sich die reflektierende Beschichtung auf der Position #2 (auf der dem Gebäude zugewandten Seite) befinden muss. Es ist nicht für die Verwendung auf Position #1 vorgesehen. Um die thermischen Eigenschaften nicht zu beeinträchtigen, sollte die Beschichtung beim Laminierten von der PVB-Zwischenlage wegzeigen.

Pilkington **Eclipse Advantage™** lässt sich zur Verwendung in Glasfassadenelementen mit typischen Emaillierungen, die zu diesem Zweck auf das Glas oder die reflektierende Oberfläche aufgetragen werden, verwenden.

Glashandhabung

Die beschichtete Oberfläche von Pilkington **Eclipse Advantage™** sollte möglichst nicht berührt werden. Es ist mit der reflektierenden Oberfläche nach oben zu schneiden, zu reinigen und weiterzuverarbeiten. Einer thermischen Vorspannung (siehe unten) kann es bei sauberen Rollen u. U. auch mit der beschichteten Seite nach unten unterzogen werden.

Prüfung

Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters, Pilkington **Eclipse Advantage™** sowohl vor als auch nach der Reinigung und auch vor jeder Weiterverarbeitung gründlich zu prüfen. Glas, das der Verarbeiter nicht schon während der Prüfung und vor der Weiterverarbeitung aussondert, betrachtet Pilkington als verwendungsfähig.

Pilkington **Eclipse Advantage™** ist in der Durchsicht wie auch in der Reflexion zu prüfen, und zwar sowohl von der reflektierenden beschichteten Seite her, als auch von der anderen Seite. In der Durchsicht sollte hinter dem Glas ein helles, gleichmäßiges, diffuses Licht zu sehen sein (ähnlich einem bedeckten Himmel). Die sich auf dem beschichteten Glas widerspiegelnden Objekte (Wände, Decken etc.) sollten dunkel oder mattschwarz und nur schwach beleuchtet sein, um Reflexionen zu minimieren. Um Objekte möglichst wenig durchscheinen zu lassen, ist das Glas bei der Prüfung in der Reflexion vor einen gleichmäßigen, dunklen Hintergrund zu stellen. Der Prüfer soll auf das Spiegelbild einer gleichmäßigen, diffusen Lichtquelle oder einer hell beleuchteten weißen Wand oder eines Schirms (ähnlich einem bedeckten Himmel) schauen.

Ausladen

Pilkington **Eclipse Advantage™** wird entweder auf Gestellen oder in Glasstößen transportiert. Ebenso wie bei anderen Pilkington-Glasprodukten sind die Glasoberflächen mit einem pulverförmigen Trennmittel versehen, das sowohl Wasserflecken als auch Abrieb auf den einzelnen Scheiben verhindert. Das Glas darf nicht durch Abklappen der Seiten der Transportbehälter ausgeladen werden, da aufeinander gleitende Glasoberflächen die reflektierende Oberfläche oder das Glas beschädigen könnten. Pilkington **Eclipse Advantage™** kann mit Saugern transportiert werden. Um zu verhindern, dass die reflektierende Oberfläche beschädigt oder zerkratzt wird, müssen die Sauger sauber und trocken sein. Die Sauger dürfen nicht über die reflektierende Oberfläche gezogen werden.

Schneiden – Glasplatten

Der Hersteller trägt durch entsprechendes Schneiden der Glasplatten dafür Sorge, dass das fertige Produkt keinerlei Mängel aufweist. Es sind hierzu die Standardverfahren für das Schneiden von 6 mm Floatglas anzuwenden. Für ein sauberes Ergebnis sind sämtliche Kanten der Glasplatten um mindestens 25 mm zu kürzen. Hier ist besondere Vorsicht geboten, um zu verhindern, dass Werkzeuge die reflektierende Oberfläche beschädigen. Um eine Beschädigung durch Glaspartikel auf dem Schneidtisch zu vermeiden, ist Pilkington **Eclipse Advantage™** mit der beschichteten Seite nach oben zu schneiden. Als Schneidöle sind leichte, sich schnell verflüchtende Mittel zu verwenden. Um die Verschmutzung der Handschuhe zu mindern, und um ein problemloses Abwaschen der beschichteten Oberfläche zu ermöglichen, ist sparsam mit dem Schneidöl umzugehen.

Reinigung

Pilkington **Eclipse Advantage™** reflektierendes Low-E-Glas verfügt über eine reflektierende pyrolytische Beschichtung. So wie bei anderen beschichteten Erzeugnissen auch, ist bei der Reinigung des Glases zum Schutz vor Beschädigung Vorsicht geboten. Es gelten die folgenden Empfehlungen bei der Reinigung reflektierenden Glases:

• Mechanische Reinigung

Pilkington **Eclipse Advantage™** ist mit der beschichteten Seite nach oben in einer Wasch- und Trockenmaschine mit rotierenden Walzenbürsten für Flachglas zu reinigen. Wir empfehlen dazu, 50-60 Grad warmes, sauberes Wasser zu verwenden. Das Abspülen ist mit demineralisiertem Wasser mit einer Temperatur von mindestens 40°C durchzuführen. Wie bei allen Waschmaschinen sollte das Wasser entweder regelmäßig gewechselt oder über einen permanenten Zu- und Abfluss ausgetauscht werden. Die Trockenluft ist zu filtern und so zu lenken, dass keine Wassertropfen auf der Glasoberfläche verbleiben können. Für Glas-Waschmaschinen wird die Verwendung von Walzenbürsten aus Polypropylen empfohlen. Die Bür-

stenhöhe ist so einzustellen, dass lediglich die Borstenspitzen und nicht die Borstenseiten Kontakt mit der Glasoberfläche haben und gleichmäßig über die Glasfläche streichen. Das Glas darf nicht still unter den sich drehenden Bürsten stehen bleiben. Es wird empfohlen, vor Beginn der Produktion eine Testscheibe durch die Waschanlage zu führen. Um festzustellen, ob nachgebürstet oder nachgetrocknet werden muss, ist das Glas dann mit einem Punktscheinwerfer dicht an der beschichteten Oberfläche auf Durchsicht und Reflexion zu untersuchen. Fremdkörper in den Reinigungswerkzeugen können die Glasoberfläche beschädigen.

• **Reinigung von Hand**

Pilkington **Eclipse Advantage™** kann auch von Hand mit geeigneten, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln gesäubert und gepflegt werden. Zur Reinigung von Hand empfehlen wir einen milden, wasserlöslichen Zusatz. Die Lösung ist gleichmäßig mit einem sauberen, weichen Tuch, Schwamm etc. auf das Glas aufzutragen und dann mit sauberem Wasser sorgfältig zu spülen und sofort trocken zu wischen oder abzuziehen. Weiterhin ist sicherzustellen, dass keine Metallteile der Reinigungswerkzeuge mit der reflektierenden Glasoberfläche in Kontakt kommen, und dass keine Fremdkörper zwischen Glas und Reinigungswerkzeuge geraten. Es sind keine Flusssäure, aggressive chemische Reiniger, Scheuermittel, Stahlwolle oder Rasierklingen auf der Pilkington **Eclipse Advantage™**-Oberfläche zu verwenden.

Laminieren

Pilkington **Eclipse Advantage™** kann laminiert werden. Jedoch ist zu beachten, dass ein Laminieren mit der reflektierenden Oberfläche in Richtung Verbundfolie zu folgenden Ergebnissen führt: Eine kleine aber dennoch wahrnehmbare Verringerung des Reflexionsvermögens, eine erhöhte Lichtdurchlässigkeit, eine geringfügige Veränderung der Reflexionsfarbe und eine nachteilige Veränderung der thermischen Eigenschaften (g - und U_g -Wert). Es wird empfohlen, dass jeder Laminierer vor der eigentlichen Produktionsaufnahme interne Adhäsionsprüfungen durchführt, um festzustellen, ob eine angemessene Haftung erreicht worden ist.

Thermische Vorspannung – Erwärmung

Pilkington **Eclipse Advantage™** kann nach dem Schneiden teilvorgespannt, vollvorgespannt oder gebogen werden. Wir empfehlen, die Gläser vor der Wärmebehandlung gründlich zu reinigen und zu trocknen. Sie müssen zu diesem Zeitpunkt sichtbar sauber und frei von Hand- oder Fingerabdrücken oder anderen Spuren sein, da sich diese während der Vorspannung in die Oberfläche brennen könnten. Die reflektierende Beschichtung soll während der Vorspannung in einem Horizontalvorspannofen in aller Regel nach oben weisen. Wie bei allen Low-E-Glассorten wird bei nach oben weisender Beschichtung die Wärme im Ofen reflektiert. Dadurch wird eine längere Verweildauer im Ofen notwendig, wenn dieselbe gleichmäßige Temperatur wie bei nicht be-

schichtetem Glas derselben Farbe und Dicke erreicht werden soll. Mit der beschichteten Seite nach oben erreicht die Unterseite eine höhere Temperatur, weshalb auf Rollenabdrücke oder mittige Unebenheiten durch zeitweiliges Verwölben oder Überhitzung besonders zu achten ist. Bei nach unten weisender Beschichtung kann das Glas durch thermische Konvektion und Wärmeleitung über die heißen Rollen an der Unterseite schneller erwärmt werden bzw. durch Wärmestrahlung an der Oberseite. Jedoch ist hier besondere Vorsicht geboten, um Abdrücke durch die Ofenrollen und die Ofenzuführung bzw. -ausführung zu verhindern.

Das Glas sollte mit der beschichteten Seite nach unten nicht über stationäre Maschinenteile (Rollen, Räder etc.) geschoben werden. Die Aufenthaltszeit im Ofen wird bei nach unten weisender Beschichtung nahezu so lang sein, wie bei einem nicht beschichteten Glas derselben Farbe und Dicke. Falls der Hersteller bereits Erfahrung hat mit der Vorspannung klaren Floatglases, so sind die dabei verwendeten Ofen- und Abkühlwerte ein idealer Ausgangspunkt für die Verarbeitung von Testscheiben von Pilkington **Eclipse Advantage™** mit der beschichteten Seite nach unten auf sauberen Rollen. Die effektive Wärmeabstrahlungstemperatur des Ofens ist ausschlaggebend für die tatsächliche Wärmeübertragung auf das Glas. Unterschiedliche Öfen haben individuelle Wärmeeigenschaften. Da es die erhöhte Absorption der Wärmestrahlung im nahen Infrarot einem gefärbten Glassubstrat gestattet, sich schneller im Ofen aufzuheizen, ist für farbiges Pilkington **Eclipse Advantage™** eine geringfügig kürzere Zeit anzusetzen (etwa 10 Sekunden weniger als für Klarglas). Pilkington **Eclipse Advantage™**-Grauglas absorbiert mehr Wärmestrahlung als Pilkington **Eclipse Advantage™**-Bronze- oder Blau-Grün-Glas und sollte deshalb ca. 15 Sekunden weniger als Pilkington **Eclipse Advantage™**-Klarglas im Ofen verweilen.

Auf dieselbe Weise bewirkt das gefärbte EverGreen- und Arctic Blue-Substratglas dieser Pilkington **Eclipse Advantage™**-Produktreihe, dass diese die Wärme noch schneller im Ofen absorbieren, weshalb der Ofenzyklus noch weiter zu verkürzen ist (etwa 20 Sekunden weniger als die Zykluszeit für Pilkington **Eclipse Advantage™**-Klarglas). Alternativ können die Ofeneinstellwerte für in der Masse eingefärbte 6 mm Pilkington **Optifloat™**-Gläser als Ausgangspunkt für gefärbte Pilkington **Eclipse Advantage™**-Gläser genommen werden.

Herstellern, die über keine Erfahrungswerte in der Vorspannung von Glas verfügen, empfiehlt Pilkington einen Ofeneinstellwert von etwa 670 °C und einen Vorspannzyklus von 240 Sekunden als Ausgangspunkt für Testscheiben von Pilkington **Eclipse Advantage™**-Klarglas.

Das erste Exemplar des vorgespannten, weiterverarbeiteten Reflexionsglases ist sofort nach dem Abkühlen auf Bruch und Planität zu untersuchen. Es ist

zu beachten, dass die Geschwindigkeit, mit der kaltes Glas (einzeln oder fortlaufend) in einen heißen Ofen eingeführt wird, einen größeren Einfluss auf die im Vorspannzyklus erreichte Glastemperatur hat, als eine vorhandene oder fehlende Pilkington **Eclipse Advantage**[™]-Beschichtung. Da jeder Ofen spezifische Eigenschaften hat, ist es notwendig, individuelle Ofenzeiten und/oder Temperaturen einzustellen. Eine gleichmäßige Erwärmung beider Seiten des vorspannbaren Low-E-Glases ist am ehesten in Öfen mit forcierter Konvektion zu erreichen.

Abkühlen

Der forcierte Konvektions-Wärmeverlust beim Abkühlvorgang wird nicht durch eine Low-E-Beschichtung beeinflusst. Es können jedoch Modifikationen am Luftstrom erforderlich werden, um Verwerfungen zu verhindern oder ein akzeptables Bruchmuster zu erhalten. Optische Störungen wie Wölbungen, Verziehen oder Welligkeit sind allen vorgespannten Glasprodukten zu eigen. Reflektierendes Glas verstärkt den Eindruck solcher Störungen sogar noch. Pilkington **Eclipse Advantage**[™] darf nicht überhitzt werden. Eine Überhitzung führt zu übermäßigen, sichtbaren Störungen und kann die reflektierende Beschichtung beschädigen. Im Falle von übermäßiger Störung oder bei Beschädigung der Beschichtung muss eine geringere Glastemperatur während des Vorspannvorgangs gewählt werden. Dies lässt sich am Besten erreichen, indem man den Ofenzyklus verkürzt, statt die obere und untere Ofentemperatur zu verändern. Bitte beachten Sie, dass die Glastemperatur niemals den Wert 605°C überschreiten darf. Es sind Stichproben von Pilkington **Eclipse Advantage**[™] zu prüfen, um festzustellen, ob diese den geltenden Sicherheitsstandards entsprechen. Außerdem sind sie vor Aufnahme der Produktion auf optische Störungen zu untersuchen. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass Pilkington **Eclipse Advantage**[™] den gültigen Sicherheitsstandards für Verglasung entspricht. Bitte beachten Sie, dass vorgespanntes Glas im polarisierten Licht betrachtet oftmals ein leicht scheckiges Schattenmuster aufweisen kann, welches vom Luftabkühlvorgang im Ofen herrührt. Bei den für helleres Tageslicht vorgesehenen, durchlässigen Glassorten (Klar-, Blau-Grün-, Pilkington **EverGreen**[™]- und Pilkington **Arctic Blue**[™]-Glas) mit reflektierender Beschichtung ist dieses Phänomen besonders leicht zu erkennen.

Fassadenplatten

Pilkington **Eclipse Advantage**[™] kann mit Email auf der Glasseite oder der reflektierenden, beschichteten Seite versehen sein. Um sicherzustellen, dass das Ergebnis den Erwartungen entspricht, ist eine Stichprobe mit dem gewünschten Email zu behandeln. Das Glas kann mit der beschichteten Seite nach unten weiterverarbeitet werden, vorausgesetzt, die Ofenrollen sind sauber und das Glas kann weder verrutschen noch sich verschieben aufgrund von übermäßigen Änderungen der Vorschubgeschwindigkeit oder Richtungswechseln.

Glasfassaden

Wir empfehlen, für Glasfassaden grundsätzlich vorgespanntes Glas zu verwenden. Um eine möglichst gute Übereinstimmung zwischen Fensterscheiben und Fassadenplatten zu erreichen, empfehlen wir, Pilkington **Eclipse Advantage™**-Fassadenplatten als Isolierglaseinheit ähnlich wie im Fenster herzustellen, mit der reflektierenden Beschichtung auf derselben Position (normalerweise #2) wie im Fenster und mit einer Emaillierung auf Position #4.

Es ist aufgrund einer Reihe von Faktoren nicht möglich, eine vollständige optische Einheitlichkeit der Gläser im Fenster- und Fassadenbereich zu erreichen. Siehe dazu auch die Musterempfehlungen weiter unten. Die Verwendung von vorgespanntem Isolierglas mit Emaillierung auf der Position #4 (gebäudeseitig) führt zu veränderter Durchsicht, minimiert Streifeneffekte und stellt ein gleichmäßiges Glasfassadendesign sicher. Der verwendete Isolierglasdichtstoff muss den hohen Temperaturen in den Fassadenelementen standhalten können.

Isolierglas

Wird Pilkington **Eclipse Advantage™** auf der Position #2 der Isolierglaseinheiten verwendet, so ist keine Randentschichtung der reflektierenden Beschichtung notwendig. Aktuelle Testergebnisse zeigen, dass Pilkington **Eclipse Advantage™** sich mit herkömmlichem Polysulfid-, Urethan- und Silikonkleber verträgt. Es obliegt letztendlich dem Verarbeiter von Pilkington **Eclipse Advantage™** Tests durchzuführen, so dass für jede Anwendung der geeignete Klebstoff zum Einsatz kommt. Spezielle Fragen hinsichtlich der Verträglichkeit sollten deshalb direkt an den jeweiligen Hersteller des Klebstoffs gerichtet werden.

Geklebte Glaskonstruktionen

Im Vergleich zu üblichen Verglasungstechniken, bei denen die Glaselemente in Rahmen gefasst werden, gestatten geklebte Glaskonstruktionen einen sauberen, ungehinderten Blick auf das Äußere eines Gebäudes.

Da das Pilkington **Eclipse Advantage™** der Sorten Klar-, Blau-Grün-, Pilkington **EverGreen™**- und Pilkington **Arctic Blue™**-Glas über eine höhere Lichtdurchlässigkeit verfügt, können bei geklebten Glaskonstruktionen unter bestimmten Lichtverhältnissen der Hintergrund des Isolierglases und der Konstruktion sichtbar werden.

Überlegungen zur Verglasung

Pilkington **Eclipse Advantage™**-Gläser sind nicht zum Einbau auf Position #1 vorgesehen. Es ist eher empfehlenswert, die Gläser mit der beschichteten Seite auf Position #2 zu verglasen. Falls das hohe Reflexionsvermögen einer Position #1-Oberfläche erwünscht ist, so ist dies bei der Clear-Version leicht mit der Beschichtung auf Position #2 zu erreichen. Da sich die Beschichtung nicht auf einem Farb- sondern auf einem Klarglas befindet, lässt

sich der gewünschte Hochglanzeffekt erzielen – das Glas ist dabei nach wie vor leicht zu warten. Oftmals kann es notwendig sein, die beschichtete Außenscheibe in einer Isolierglaseinheit mit Pilkington **Eclipse Advantage™** der Sorten Blau-Grün, Bronze, und Grau-Glas einer Vorspannung zu unterziehen. Bei Pilkington **Eclipse Advantage™** der Sorten Pilkington **EverGreen™** und Pilkington **Arctic Blue™** handelt es sich um Hochleistungsglas, das gewöhnlich einer Vorspannung unterzogen werden muss, um Bruch aufgrund thermisch bedingter Spannungen zu vermeiden.

Erstellung einer Musterfassade

Um das Glas von beiden Seiten auf Durchsicht und Reflexion untersuchen zu können, wird eine Musterfassade in Originalgröße empfohlen. Dazu ist vor Ort eine Musterfassade in Originalgröße mit Fensterscheiben und Fassadenplatten zu erstellen, zu begutachten und zuzulassen, damit der vorgesehene Gebäudeort und die Blickgeometrie noch vor der abschließenden Glasauswahl und Aufnahme der Produktion Berücksichtigung finden. Diese Methode verschafft einen weitaus deutlicheren Eindruck über das endgültige Erscheinungsbild des Glases als es bei der Betrachtung kleinerer Musterscheiben bei Raumbeleuchtung der Fall wäre.

Visuelle Qualität

Die „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen“, herausgegeben vom Bundesverband Flachglas, Troisdorf, ist zu beachten. Siehe auch Kapitel 10.3.1.



4 Selbstreinigendes Glas

Basisglas

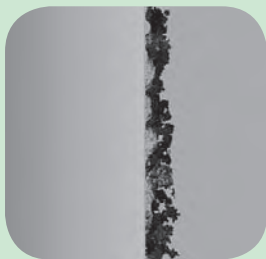
- 4.1 Pilkington **Activ™**
- 4.2 Pilkington **Activ™ Blue**

Beidseitig beschichtetes Glas

- 4.3 Pilkington **Activ Suncool™**

Mit der Entwicklung von Pilkington **Activ™**, dem ersten selbstreinigenden Glas mit dualaktiver Wirkungsweise, gelang Pilkington ein wegweisender Schritt in der Glastechnologie: Die spezielle Beschichtung von Pilkington **Activ™** zersetzt mit Hilfe des Tageslichts organische Verschmutzungen und unterstützt zugleich das Abspülen der gelösten Schmutzpartikel durch Regen. Hierbei handelt es sich um ein pyrolytisch dauerhaft beschichtetes Floatglas, mit klartransparenter Ansicht und Durchsicht. Weltweit profitieren Bauherren privater und kommerzieller Objekte bereits von den wirtschaftlichen und ästhetischen Vorteilen sauberer Fenster, Dachverglasungen und Wintergärten.

...organischer
Schmutz wird
zerstört...



...und von
Regen/Wasser
abgespült...



Die selbstreinigende Wirkung wird durch die einzigartige Kombination zweier Eigenschaften erzeugt. Dies ist zum einen der hydrophile Effekt, d. h. die Eigenschaft der Beschichtung, Feuchtigkeit zu einem dünnen Wasserfilm zu vergleichmäßigen, indem die Oberflächenspannung herabgesetzt wird. So wird zum einen die Reinigungswirkung des (Regen-) Wassers verbessert und zum anderen die unerwünschte Tröpfchenbildung und die daraus resultierenden Kalkflecken verhindert. Verstärkt wird dies durch den fotokatalytischen Effekt. Dieser ermöglicht die ungewöhnliche Aufspaltung von Wasser (aus der natürlichen Luftfeuchtigkeit) zu O_2 - und OH^* , welche wiederum in der Lage sind, organische Verschmutzungen zu zerstören und so die Haftung der Verunreinigung auf der Scheibenoberfläche erheblich herabsetzen. Da diese dualaktive Funktionsweise das natürliche Sonnenlicht (oder genauer gesagt den UV-Anteil) als antreibende Kraft benötigt, muss Pilkington **Activ™** mit der beschichteten Seite nach außen eingebaut werden. Die Beschichtung muss keiner direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein. Es genügt das Streulicht der Atmosphäre. Nach ihrer Aktivierung, die bis zu einer Woche dauert, arbeitet die Beschichtung auch nachts weiter, da sie wie eine Art „Speicher“ wirkt. Der Selbstreinigungsvorgang läuft kontinuierlich ab.

Immer wenn es regnet oder das Glas mit Wasser besprüht wird, wird der gelöste Schmutz abgewaschen.

Sollte es über einen längeren Zeitraum nicht regnen, oder ist die Verschmutzung sehr stark, dann kann das Glas einfach mit einem weichen Tuch und warmem Wasser plus üblichen Glasreinigern ab gespült werden.

Hervorzuheben ist, dass auf Grund der hydrophilen Eigenschaft normalerweise keine Notwendigkeit eines zusätzlichen Ableuerns oder Trockenwischens besteht. (Kratzende Gegenstände oder Scheuermittel können im Extremfall zu einer Beschädigung der fest mit der Oberfläche verbundenen Beschichtung führen.) Im Allgemeinen ist jedenfalls ein deutlich geringerer Reinigungsaufwand zu erwarten.

Über Sauberkeit, Brillanz und Transparenz hinaus werden von Gläsern in großen öffentlichen Bauten und Büroobjekten heute weitere Funktionen verlangt.

Anforderungen an den Sonnen-, Wärme- und Schallschutz sowie erhöhte Sicherheitsbestimmungen charakterisieren das technische Profil großflächiger Verglasungen. Diese Objktanforderungen sind mit der Selbstreinigungsfunktion von Pilkington **Activ**[™] kombinierbar: Durch beidseitige Beschichtung ebenso wie in laminierten Produktkombinationen von Pilkington entstehen Gläser, die Gestaltung, Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Komfort moderner Gebäude optimieren.

Vorteile/Eigenschaften:

- Selbstreinigende Gläser reduzieren den Aufwand des Reinigens und die damit verbundenen Kosten.
- Es funktioniert auch an windigen Tagen, sowie in der Nacht.
- Bei der Beschichtung handelt es sich um eine sehr widerstandsfähige Beschichtung, die im on-line Verfahren aufgebracht wird und damit ebenso lange hält wie das Isolierglas.
- Pilkington **Activ**[™] kann laminiert, vorgespannt, gebogen und mit einem Siebdruck versehen werden.
- Es kann monolithisch oder im Isolierglas eingesetzt werden, um in Kombination mit einer Wärmedämmbeschichtung einen guten U_g -Wert zu erreichen.
- In unterschiedlichen Größen und Dicken erhältlich.
- Erreicht die Klasse A nach DIN EN 1096 für beschichtete Gläser.

4.1 Pilkington Activ™

4.1.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Activ™** ist ein Glasprodukt mit selbstreinigenden Eigenschaften. Hierbei handelt es sich um ein pyrolytisch dauerhaft beschichtetes Floatglas, mit klar-transparenter Ansicht und Durchsicht. Pilkington **Activ Suncool™** und Pilkington **Activ Optitherm™** sind beidseitig beschichtete Basisgläser.

Der Selbstreinigungsvorgang läuft kontinuierlich ab. Immer wenn es regnet oder das Glas mit Wasser besprüht wird, wird der gelöste Schmutz abgewaschen. Sollte es über einen längeren Zeitraum nicht regnen, oder ist die Verschmutzung sehr stark, dann kann das Glas einfach mit einem weichen Tuch und warmem Wasser plus üblichen Glasreinigern abgespült werden. Hervorzuheben ist, dass auf Grund der hydrophilen Eigenschaft normalerweise keine Notwendigkeit eines zusätzlichen Ableuerns oder Trockenwischens besteht. (Kratzende Gegenstände oder Scheuermittel können im Extremfall zu einer Beschädigung der fest mit der Oberfläche verbundenen Beschichtung führen.) Im Allgemeinen ist jedenfalls ein deutlich geringerer Reinigungsaufwand zu erwarten.

4.1.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Activ™**-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.
Passende Fassadenplatten siehe Kapitel 3.4.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Activ™** mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Activ™	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
+	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS	Pilkington Activ Optitherm™
+	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
+	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	
+	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	Pilkington Activ Suncool™
+	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
-	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	
+	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	Pilkington Activ Optilam™
+	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	Pilkington Activ Optiphon™
-	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	
+	Farbglas blau	Pilkington Arctic Blue™	Pilkington Activ™ Blue
+	Vorgespanntes Glas	ESG, TVG	
+	Gebogenes Glas		
+	Als Einzelscheibe verwendbar		
-	Dazu passende Fassadenplatte		

- + Herstellbar von Pilkington Deutschland AG
- + Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen
- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Verpackung

Pilkington **Activ™** ist als Bandmaß in Stößen zu 2,5 Tonnen und als geteiltes Bandmaß in Stößen zu 2 Tonnen vorzugsweise per Innenlader lieferbar. Auf Wunsch ist die Verpackung in Gestellen bzw. Endkappen möglich.

4.1.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Technische und physikalische Daten für die Pilkington **Activ™**-Typen zeigen die Tabellen der nächsten Seiten. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass die beschichteten als auch die unbeschichteten Gläser aus dem Pilkington-Konzern stammen.

Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. bei den Dreifach-Isoliergläsern von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen. Die zugrunde gelegten Glasaufbauten waren bei den Sonnenschutztypen jeweils 6-16-4, bei den Wärmedämmtypen 4-16-4. Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung.

Die Emissivitätswerte ϵ_n unserer beschichteten Glaserzeugnisse sind in den Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Dort finden Sie weitere, detaillierte Angaben zu den U_g -Werten für die jeweiligen Gläser, in Abhängigkeit von der Emissivität, bei verschiedenen Scheibenzwischenräumen und Gasfüllgraden.

Außerdem gibt es dort eine Übersicht zu U_g -Werten für Dreifach-Isoliergläser mit Argon- und Kryptonfüllung für verschiedene Scheibenzwischenräume und Beschichtungs-Emissivitäten.

Pilkington Activ™

Glasprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte		Energiewerte				S, T _{UV}															
	W/m ² K	%	%	-	%	%	%	%	%	%														
I monolithisches Funktionsglas	U	U _g -Wert	T _L	Lichtdurchlässigkeit	T _L	Lichtdurchlässigkeit	R _{La}	Lichtreflexion außen	R _{Li}	Lichtreflexion innen	R _a	Farbwiedergabeindex	T _E	Energietransmission	R _E	Energireflexion	A _E	Energieabsorption	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	S	Selektivitätskennzahl	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
	4	5,8	84	82	84	14	14	14	14	14	98	81	13	6	82	1,01	43							
	6	5,7	83	81	83	14	14	14	14	14	98	79	13	8	81	1,02	40							
	8	5,6	83	79	82	14	14	14	14	14	98	76	13	11	79	1,05	37							
10	5,6	82	77	81	14	13	14	13	13	98	75	13	12	77	1,05	35								

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkszeugnisse

Für Pilkington **Activ Optitherm™** ist ein Werkszeugnis verfügbar.



4.1.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Für Pilkington **Activ™** Blue gelten die Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien von monolithischem Pilkington **Activ™**.

Lieferung und Lagerung

- **Monolithisches Pilkington Activ™**

Pilkington **Activ™** kann auf Wunsch mit der beschichteten Seite zum Gestell oder entgegengesetzt geliefert werden. Dies erfolgt in der für Floatglas üblichen Verpackungsweise, mit Zwischenlage.

Die Lagerung sollte, wie bei Floatglas üblich, an einem trockenen und gut belüfteten Ort erfolgen.

- **Beidseitig beschichtete Produkte**

Pilkington **Activ Suncool™** und Pilkington **Activ Optitherm™ S3** werden grundsätzlich mit Deckblatt (4 mm Pilkington **Optifloat™**) so geliefert, dass die Pilkington **Suncool™**- bzw. die Pilkington **Optitherm™ S3**-Beschichtungen zum Gestell gerichtet sind.

Die Lagerzeiten entsprechen denen von Pilkington **Suncool™** bzw. Pilkington **Optitherm™ S3**.

Handhabung/Detektor

- **Monolithisches Pilkington Activ™**

Die beschichtete Oberfläche von Pilkington **Activ™** kann mit einem speziellen Handdetektor erkannt werden. Besondere Vorsichtsmaßnahmen während des Abladens sind nicht zu treffen. Es muss lediglich sichergestellt werden, dass die Sauger, die auch auf der Pilkington **Activ™**-Beschichtung eingesetzt werden können, sauber, trocken und silikonfrei sind und nicht auf der Oberfläche gleiten. Bei direktem Kontakt mit dem Glas müssen grundsätzlich saubere Baumwoll- oder Stoffhandschuhe getragen werden. Sollten produktionsbedingt Markierungen auf dem Glas erforderlich sein, so sind diese auf der unbeschichteten Oberfläche anzubringen. Die beschichtete Oberfläche darf nicht mit Aufklebern oder Wachsstiften gekennzeichnet werden, da deren spätere Entfernung schwierig sein kann.

- **Beidseitig beschichtete Produkte**

Bei Pilkington **Activ Suncool™** und Pilkington **Activ Optitherm™ S3** sollte die offline aufgebrachte Sonnenschutz- bzw. Wärmedämmbeschichtung mit Hilfe eines handelsüblichen Leitfähigkeitsmessers bestimmt werden (Leitfähigkeit <20 Ohm/Quadrat). Der oben erwähnte Handdetektor sollte nicht verwendet werden, da dieser bei Doppelbeschichtungen ungenaue Werte liefert. Bei beidseitig beschichteten ESG-

Produkten befindet sich der ESG-Stempel immer auf der Seite der Sonnenschutz- oder Low-E-Beschichtung.

Pilkington **Activ Suncool™** und Pilkington **Activ Optitherm™ S3** unterscheiden sich dadurch von anderen beschichteten Produkten, dass beide Seiten beschichtet sind. Dies führt zwangsläufig dazu, dass eine der beiden Beschichtungen während der Verarbeitung mit den Transportrollen u. Ä. in Kontakt kommt.

Da Pilkington **Activ™** im Vergleich zu Pilkington **Suncool™** oder Pilkington **Optitherm™ S3** widerstandsfähiger ist, muss Pilkington **Activ™** bis zur Fertigstellung des Isolierglases im Gegensatz zum monolithischen Pilkington **Activ™** stets zu den Rollen gerichtet sein, damit die Sonnenschutz- bzw. Wärmedämmbeschichtung vor möglichen Kratzern geschützt ist.

Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um die Pilkington **Activ™**-Beschichtung vorsorglich vor Kratzern zu schützen. Dies bedeutet z. B., dass sich alle Transportrollen und -riemen sowie die Sauger in einwandfreiem und sauberem Zustand befinden und die Schneidtische in regelmäßigen Abständen gesäubert werden müssen.

Schneiden

• Monolithisches Pilkington **Activ™**

Es muss mit der beschichteten Seite nach oben geschnitten werden. Dadurch lassen sich Schäden an der Pilkington **Activ™**-Beschichtung vermeiden, die Glaspartikel auf dem Schneidtisch verursachen könnten. Wenn Lineale, Metallmaßbänder, Schneideschienen oder Glasschneider auf der Pilkington **Activ™**-Oberfläche abgelegt werden, muss dies mit entsprechender Vorsicht erfolgen. Mitarbeiter sollten Handschuhe und Schürzen tragen, um die beschichtete Oberfläche vor Berührungen mit Gürtelschnallen oder Metallnieten zu schützen. Vorsicht ist auch bei Uhrarmbändern oder anderem Schmuck geboten. Beim automatischen Schneiden des Glases sind der Druck des Schneidrades und die Einstellungen für das Ausbrechen zu den bei Floatglas verwendeten Werten sehr ähnlich. Falls Schneidöl verwendet wird, sollte Öl eines sich schnell verflüchtigenden Typs gewählt werden. Die Haltbarkeit der Schneidräder kann sich beim manuellen Schneiden verkürzen, dennoch ist kein Wechsel des Schneidradtyps erforderlich.

• Beidseitig beschichtete Produkte

Pilkington **Activ Suncool™** und Pilkington **Activ Optitherm™ S3** müssen zum Schutz der Sonnenschutz- bzw. Wärmedämmbeschichtung mit der Pilkington **Activ™**-Beschichtung nach unten geschnitten werden.

Randentschichtung

- **Monolithisches Pilkington Activ™**

Es ist keine Randentschichtung erforderlich, da sich die Pilkington Activ™-Beschichtung immer auf Position #1 befindet.

- **Beidseitig beschichtete Produkte**

Wie gewohnt ist eine Randentschichtung der offline beschichteten Sonnenschutz- bzw. Wärmedämmbeschichtung erforderlich, um eine gute Randversiegelung bei der Weiterverarbeitung zum Isolierglas sicherzustellen.

Waschen

Wie bei jedem Glasprodukt sollte während des Waschens Vorsicht walten, um Schäden an der Beschichtung zu vermeiden.

- **Beidseitig beschichtete Produkte**

Pilkington Activ Suncool™ und Pilkington Activ Optitherm™ S3 müssen zum Schutz der Sonnenschutz- bzw. Wärmedämmbeschichtung mit der Pilkington Activ™-Beschichtung nach unten gewaschen werden. Um möglichen Kratzern auf der Pilkington Activ™-Oberfläche vorzubeugen, sollten die Transportrollen in einem sauberen, einwandfreien Zustand sein.

- **Maschinelles Waschen**

Es müssen die vom Hersteller der Maschine empfohlenen Einstellungen für eine vorgegebene Glasstärke eingehalten werden. Dies umfasst einen angemessenen Wasserdurchfluss durch alle Düsen unter Beachtung der empfohlenen Wassertemperaturen, Bürsten in gutem Zustand, die auf die korrekte Höhe eingestellt sind und nicht rotieren, wenn das Glas stillsteht, sowie saubere Luft, Bürsten und Filter. Vorzugsweise sollte das vom Hersteller empfohlene Glasreinigungsmittel verwendet werden. Zur Vermeidung von Kratzern empfehlen wir, weiche Walzenbürsten mit einem Borstendurchmesser $\leq 0,15$ mm zu verwenden. Das letzte Spülen sollte mit sauberem, mindestens 40°C warmem, entionisiertem Wasser erfolgen (Leitfähigkeit $< 10 \mu\text{S/cm}$).

- **Manuelles Waschen**

Die Verwendung einer Lösung aus einem schonenden, nicht scheuernden Reinigungsmittel und Wasser wird empfohlen. Anschließend ist das Glas mit sauberem Wasser abzuspülen und durch Abwischen mit einem weichen, fusselfreien Tuch zu trocknen. Im Handel erhältliche Fensterreiniger auf Alkohol- oder Ammoniakbasis können zur punktuellen Reinigung verwendet werden. Wie bei jeder Glasoberfläche dürfen keine Stahlwolle, Glashobel oder Abziehklingen verwendet werden.

Isolierglasfertigung

Die Pilkington **Activ™**-Beschichtung muss sich auf der Außenseite des Isolierglases befinden (Position #1). Das Austreten von Dichtstoff auf die beschichtete Oberfläche von Pilkington **Activ™** ist zu vermeiden. Sollte dennoch eine solche Verschmutzung vorkommen, so sollte ein mit denaturiertem Alkohol oder Azeton getränktes weiches Tuch zum Entfernen des Dichtstoffes verwendet werden, solange der Dichtstoff nicht ausgehärtet ist. Falls der Dichtstoff bereits ausgehärtet ist, wird dasselbe Verfahren zu seiner Entfernung empfohlen; die Reinigung ist dann nur entsprechend aufwändiger. Wie bei allen anderen Glasprodukten ist die Verwendung von Glashobeln, Abziehklingen oder Stahlwolle unzulässig. Insbesondere ist auf den Einsatz von Silikon in direktem Kontakt mit der Pilkington **Activ™**-Oberfläche zu verzichten, da dies zu einer irreversiblen Kontamination der Oberfläche führen kann.

Kennzeichnung der Pilkington **Activ™**-Oberfläche

Damit der Fensterhersteller die Pilkington **Activ™**-Schichtseite identifizieren kann, sollte die Isolierglaseinheit wie üblich mit einem Aufkleber gekennzeichnet werden. Dieser sollte vorzugsweise auf der Position #4 des Isolierglases (Hinweis-Aufkleber: siehe **Informationsweitergabe**) angebracht werden.

Isolierglastransport und -lagerung

Bei Transport und Lagerung müssen Abstandhalter oder Zwischenlagen verwendet werden. Bei der Befestigung auf Paletten oder Transportrahmen muss sichergestellt sein, dass Riemen oder andere Rückhaltemittel mit der Beschichtung nicht in direkten Kontakt kommen. Die Isoliergläser dürfen nicht unter direkter Sonneneinstrahlung als Stapel transportiert oder gelagert werden. Um Glasbruch durch Überhitzung zu vermeiden, sollte der Isolierglasstapel stets mit einer hellen, opaken Folie abgedeckt werden. Die Ränder der Scheiben sollten während des Transports, der Lagerung und des Einbaus nicht beschädigt werden.

Veredelung

• Sprossen

Das Hinzufügen weiterer Komponenten wie Sprossen im Scheibenzwischenraum der Isolierglaseinheit hat keine Auswirkung auf die Pilkington **Activ™**-Beschichtung, die sich auf Position #1 befindet. Durch die Beschichtung kann jedoch das Aussehen (Farbe) dieser Komponenten von außen im Vergleich zu klarem Floatglas leicht verändert sein.

- **Laminieren**

Pilkington **Activ**[™] ist für das Laminieren mittels PVB-Autoklav- oder Gießharzverfahren geeignet, wobei natürlich weiterhin die Beschichtung auf Position #1 angeordnet sein muss. Es ist zu beachten, dass kein überschüssiges Material der Zwischenschicht an der beschichteten Oberfläche haftet, da die vollständige Entfernung Schwierigkeiten bereiten könnte.

- **Vorspannen und Emaillieren**

Monolithisches Pilkington **Activ**[™] kann wie Floatglas teil- oder vollvorgepannt werden. Die Beschichtung sollte sich im Ofen normalerweise auf der Oberseite befinden, damit die Gefahr einer Beschädigung minimiert wird. Wenn z. B. eine Emaillierung auf der Rückseite aufgebracht wird, muss sich die Beschichtung zwangsläufig auf der Unterseite befinden. In solchen Fällen muss sichergestellt sein, dass alle Rollen im Ofen sauber sind, damit das Risiko der Kratzerbildung minimiert wird. Eine Emaillierung kann im Allgemeinen auch auf der beschichteten Oberfläche von Pilkington **Activ**[™] aufgebracht werden. Pilkington **Activ**[™] behält jedoch sein selbstreinigendes Verhalten nur auf der nicht vom Email bedeckten Oberfläche. Es muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die zur Emaillierung verwendeten Werkzeuge keine bleibenden Spuren auf der beschichteten Oberfläche hinterlassen.

Die bei der Verarbeitung von Pilkington **Activ**[™] verwendeten Vorspannparameter sind vergleichbar mit den bei Pilkington **Optifloat**[™] verwendeten Einstellungen für Glas mit entsprechender Dicke.

Pilkington **Activ**[™] darf nicht überhitzt werden, da auf diese Weise die Beschichtung beschädigt und ihre selbstreinigende Wirkung zerstört werden kann. Eine Glastemperatur von 620°C darf nicht überschritten werden.

Das nachträgliche Vorspannen oder Emaillieren von Pilkington **Activ Suncool**[™] und Pilkington **Activ Optitherm**[™] S3 ist nicht möglich.

Informationsweitergabe

Um den Endverwender und alle am Verarbeitungsprozess beteiligte Personen darauf hinzuweisen, dass es sich bei Pilkington **Activ**TM um ein Hochleistungsprodukt mit außenliegender Beschichtung handelt, muss der Hinweis-Aufkleber auf Position #4 angebracht werden.

Die Fensterhersteller, die i. d. R. für die Verglasung der Isolierglaseinheit mit Pilkington **Activ**TM verantwortlich sind, sollten darauf achten, dass den Endverwendern die entsprechende Broschüre übergeben wird, da diese zusätzliche wichtige Informationen enthält.

Die Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien für Fensterhersteller sind vom Fensterhersteller zu befolgen.



4.2 Pilkington Activ™ Blue

4.2.1 Produktbeschreibung

Bei Pilkington Activ™ Blue wird die selbstreinigende Beschichtung auf Pilkington Arctic Blue™ aufgebracht. Die Reflexionen nach außen sind jeweils leicht erhöht. Anwendungsbereiche sind Außenverglasungen in Fenstern, Fassaden und Wintergärten.

Pilkington Activ™ Blue ist ein attraktives blaues Glas, das die selbstreinigenden Eigenschaften mit Sonnenschutzigenschaften verbindet. Damit ist es ideal geeignet für Wintergärten oder Glasüberdachungen. Die blaue Färbung hilft die Aufheizung zu reduzieren und ermöglicht gleichzeitig eine gute Lichtdurchlässigkeit.

Weitere Produktbeschreibung siehe Kapitel 4.1.1 Pilkington Activ™.

4.2.2 Lieferprogramm

Informationen zum Lieferprogramm finden Sie in Kapitel 10.1.1.

4.2.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Technische und physikalische Daten für die Pilkington Activ™ Blue zeigt die nachfolgende Tabelle. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass die beschichteten als auch die unbeschichteten Gläser aus dem Pilkington-Konzern stammen.

Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. bei den Dreifach-Isoliergläsern von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen. Die zugrunde gelegten Glasaufbauten waren bei den Sonnenschutztypen jeweils 6-16-4, bei den Wärmedämmtypen 4-16-4. Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung.

Die Emissivitätswerte ϵ_n unserer beschichteten Gläserzeugnisse sind in den Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt.

Dort finden Sie weitere, detaillierte Angaben zu den U_g -Werten für die jeweiligen Gläser, in Abhängigkeit von der Emissivität, bei verschiedenen Scheibenzwischenräumen und Gasfüllgraden.

Pilkington Activ™ Blue

Glasprodukt	Produktmerkmal			Lichtwerte			Energiewerte				S, T _{UV}		
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
I													
monolithisches Funktionsglas													
II													
Isolierglas mit Pilkington Optitherm™ S3 #3													
4 mm	5,8	59	54	59	15	11	89	44	13	43	54	1,07	15
6 mm	5,7	49	46	49	14	9	82	33	13	54	46	1,04	11
10 mm	5,6	35	36	35	13	7	70	21	12	67	36	0,92	6
	1,1	52	36	52	17	16	88	31	18	51	36	1,44	8
	1,1	44	29	44	16	15	81	24	15	61	29	1,52	6

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Siehe Kapitel 4.1.4.

4.3 Pilkington Activ Suncool™

4.3.1 Produktbeschreibung

Durch beidseitige Beschichtung des Glases ist es Pilkington gelungen, selbstreinigende und höchste Sonnenschutzigenschaften in einem Glas zu vereinen. Pilkington **Activ Suncool™** muss zu Isolierglas weiterverarbeitet werden, wodurch das wirtschaftliche Gebäudemanagement buchstäblich von zwei Seiten unterstützt wird.

Pilkington **Activ Suncool™** ist außerdem als Verbundsicherheitsglas und als vorgespanntes Glas erhältlich.

4.3.2 Lieferprogramm

Informationen zum Lieferprogramm finden Sie in Kapitel 10.1.1.

4.3.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Technische und physikalische Daten für die Pilkington **Activ Suncool™**-Typen zeigen die Tabellen der nächsten Seiten. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass die beschichteten als auch die unbeschichteten Gläser aus dem Pilkington-Konzern stammen.

Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. bei den Dreifach-Isoliergläsern von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen. Die zugrunde gelegten Glasaufbauten waren bei den Sonnenschutztypen jeweils 6-16-4, bei den Wärmedämmtypen 4-16-4. Alle Daten gelten für eine senkrechte Einstrahlung.

Die Emissivitätswerte ϵ_n unserer beschichteten Glaserzeugnisse sind in den Tabellen des Kapitels 10.1.2 vermerkt. Dort finden Sie weitere, detaillierte Angaben zu den U_g -Werten für die jeweiligen Gläser, in Abhängigkeit von der Emissivität, bei verschiedenen Scheibenzwischenräumen und Gasfüllgraden.

Pilkington Activ Suncool™ 70/40			S, T _{UV}		Energiewerte		Lichtwerte		Produktmerkmal		Glasprodukt
W/m²K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
			T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	14	-	-	-	-	↑
			S	Selektivitätskennzahl	-	1,65	-	-	-	-	↑
			g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	40	-	-	-	-	↑
			A _E	Energieabsorption	22	24	-	-	-	-	↑
			R _E	Energier reflexion	36	38	-	-	-	-	↑
			T _E	Energietransmission	42	38	-	-	-	-	↑
			R _a	Farbwiedergabeindex	-	97	-	-	-	-	↑
			R _{Li}	Lichtreflexion innen	9	15	-	-	-	-	↑
			R _{La}	Lichtreflexion außen	11	16	-	-	-	-	↑
			T _L	Lichtdurchlässigkeit	73	67	-	-	-	-	↑
			g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	40	-	-	-	-	↑
			T _L	Lichtdurchlässigkeit	73	67	-	-	-	-	↑
			U	U _g -Wert	-	1,1	-	-	-	-	↑
	III	Dreifach Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #5									↑
	II	Isolierglas, Pilkington Suncool ™ #2 + Pilkington Optitherm ™ S3 #3									↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3									↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2									↑
	II	Isolierglas, Funktionsglas außen									↑
	I	monolithisches Funktionsglas									↑

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Activ Suncool™ 70/35

Glasprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte			Energiewerte				S, T _{UV}		
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
I			T _L Lichtdurchlässigkeit	R _L Lichtreflexion außen	R _{L,i} Lichtreflexion innen	R _a Farbwiedergabeindex	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	A _E Energieabsorption	g Gesamtenergiedurchlässigkeit	S Selektivitätskennzahl	T _{UV} UV-Durchlässigkeit
II			73	17	15	-	37	42	21	-	-	-
II			67	21	21	98	33	44	23	35	1,89	9
II			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III			73	17	15	-	37	42	21	-	-	-
			67	21	21	98	33	44	23	35	1,89	9
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			60	24	24	96	29	46	25	32	1,84	5
			32	35	32	32	32	32	32	32	32	32
			0,7	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30

Glasprodukt	Produktmerkmal			Lichtwerte				Energiewerte				S, T _{UV}		
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I				T _L	T _E	R _E	R _{La}	R _a	T _E	R _E	A _E	g	S	T _{UV}
II	↑			52	32	51	39	-	32	51	17	-	-	-
II				48	29	52	42	-	29	52	19	-	1,55	14
II				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III				52	32	51	39	-	32	51	17	-	-	-
				48	29	52	42	-	29	52	19	-	1,59	14
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				0,7	24	53	43	94	24	53	23	-	-	8
				28	44	37	43	94	24	53	23	-	-	28

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Glasprodukt		Produktmerkmal		Lichtwerte				Energiewerte				S, T _{UV}	
		W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I	monolithisches Funktionsglas	↑			T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _a Farbwiedergabeindex	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	A _E Energieabsorption	g Gesamtenergiedurchlässigkeit	s Selektivitätskennzahl	T _{UV} UV-Durchlässigkeit
II	Isolierglas, Funktionsglas außen	↑			T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _{La} Lichtreflexion außen	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	A _E Energieabsorption	g Gesamtenergiedurchlässigkeit	s Selektivitätskennzahl	T _{UV} UV-Durchlässigkeit
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2		↑		T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _{La} Lichtreflexion außen	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	A _E Energieabsorption	g Gesamtenergiedurchlässigkeit	s Selektivitätskennzahl	T _{UV} UV-Durchlässigkeit
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3			↑	T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _{La} Lichtreflexion außen	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	A _E Energieabsorption	g Gesamtenergiedurchlässigkeit	s Selektivitätskennzahl	T _{UV} UV-Durchlässigkeit
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3				T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _{Li} Lichtreflexion innen	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	A _E Energieabsorption	g Gesamtenergiedurchlässigkeit	s Selektivitätskennzahl	T _{UV} UV-Durchlässigkeit
III	Dreifach Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #5				T _L Lichtdurchlässigkeit	T _E Energietransmission	R _{Li} Lichtreflexion innen	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	A _E Energieabsorption	g Gesamtenergiedurchlässigkeit	s Selektivitätskennzahl	T _{UV} UV-Durchlässigkeit
					52	28	16	28	43	29	-	-	-
					48	25	21	25	44	31	-	1,78	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-
					43	21	25	21	45	34	-	1,79	3
					0,7	24	94	24	45	24	-	-	-
					52	28	16	28	43	29	-	-	-
					48	25	21	25	44	31	-	1,78	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-
					-	-	-	-	-	-	-	-	-
					43	21	25	21	45	34	-	1,79	3
					0,7	24	94	24	45	24	-	-	-

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Activ Suncool™ 50/25

Glasprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte			Energiewerte				S, T _{UV}		
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
I			T _L Lichtdurchlässigkeit	R _{La} Lichtreflexion außen	R _{Li} Lichtreflexion innen	R _a Farbwiedergabeindex	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	A _E Energieabsorption	g Gesamtenergiedurchlässigkeit	S Selektivitätskennzahl	T _{UV} UV-Durchlässigkeit
II			52	21	17	-	26	41	33	-	-	-
II			48	23	22	94	23	42	35	1,81	-	6
II			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III			52	21	17	-	26	41	33	-	-	-
			48	23	22	94	23	42	35	1,81	-	6
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			0,7	43	25	93	20	42	38	1,83	-	3

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Activ Suncool™ 40/22			S, T _{UV}	Energiewerte		Lichtwerte				Produktmerkmal		Glasprodukt
				%	%	%	%	%	%	%	%	
			T _{UV} UV-Durchlässigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	↑
			S Selektivitätskennzahl	-	1,73	-	-	-	-	-	-	↑
			g Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	22	-	-	-	-	-	-	↑
			A _E Energieabsorption	36	37	-	-	-	-	-	-	↑
			R _E Energiereflexion	43	44	-	-	-	-	-	-	↑
			T _E Energietransmission	21	19	-	-	-	-	-	-	↑
			R _a Farbwiedergabeindex	-	93	-	-	-	-	-	-	↑
			R _{Li} Lichtreflexion innen	19	24	-	-	-	-	-	-	↑
			R _{La} Lichtreflexion außen	24	25	-	-	-	-	-	-	↑
			T _L Lichtdurchlässigkeit	41	38	-	-	-	-	-	-	↑
			g Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	22	-	-	-	-	-	-	↑
			T _L Lichtdurchlässigkeit	41	38	-	-	-	-	-	-	↑
			U U _g -Wert	-	1,1	-	-	-	-	-	-	↑
	III	Dreifach Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #5										↑
	II	Isolierglas, Pilkington Suncool™ #2 + Pilkington Optitherm™ S3 #3										↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3										↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #2										↑
	II	Isolierglas, Funktionsglas außen										↑
	I	monolithisches Funktionsglas										↑

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Pilkington Activ Suncool™ 30/17

Glasprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte			Energiewerte				S, T _{UV}		
	W/m ² K	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
I	monolithisches Funktionsglas		T _L Lichtdurchlässigkeit	R _L Lichtreflexion außen	R _{Li} Lichtreflexion innen	R _a Farbwiedergabeindex	T _E Energietransmission	R _E Energiereflexion	A _E Energieabsorption	g Gesamtenergiedurchlässigkeit	S Selektivitätskennzahl	T _{UV} UV-Durchlässigkeit
II	Isolierglas, Funktionsglas außen		32	29	17	90	17	46	39	15	1,61	5
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #2		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #5		32	29	17	90	17	46	39	15	1,61	5
III	Dreifach Isolierglas, Pilkington Optitherm ™ S3 #5		32	29	17	90	17	46	39	15	1,61	5
		U	0,7	1,1	1,1	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
		T _L Lichtdurchlässigkeit	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
		g Gesamtenergiedurchlässigkeit	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Siehe Kapitel 4.1.4.

Physikalische Daten

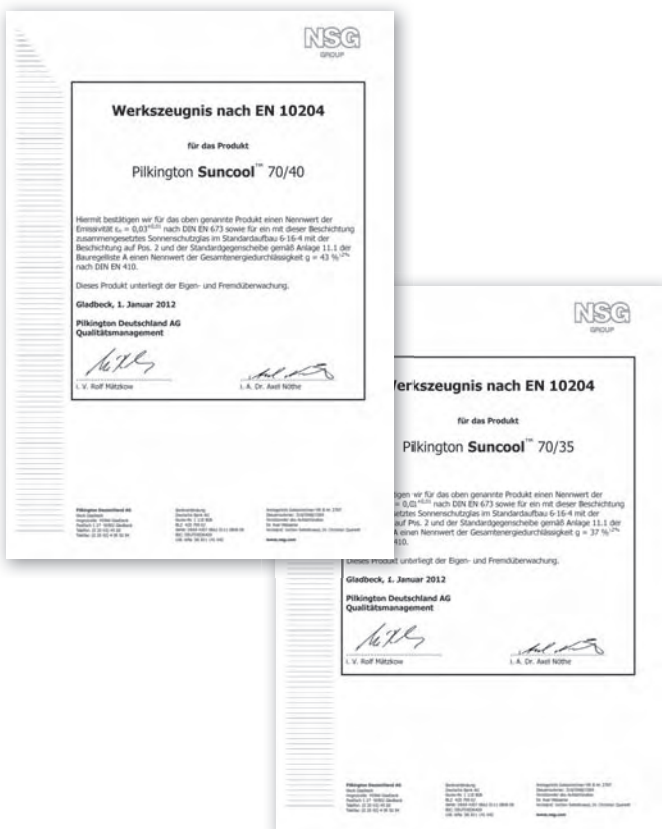
Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

Werkzeugnisse

Für Pilkington **Activ Suncool™** 70/40, 70/35, 66/33, Silver 50/30, Blue 50/27, 50/25, 40/22 und 30/17 sind Werkzeugnisse verfügbar.



NSG
GROUP**Werkzeugnis nach EN 10204**

für das Produkt

Pilkington Activ Suncool™ 66/33

Hiermit bestätigen wir für das oben genannte Produkt einen Nennwert der Emissivität $\epsilon_e = 0,01^{(12)}$ nach DIN EN 673 sowie für ein mit dieser Beschichtung zusammengesetztes Sonnenschutzglas im Standardaufbau 6-16-4 mit der Beschichtung auf Pos. 2 und der Standardpegelabweiche gemäß Anlage 11.1 der Bauregelleiste A einen Nennwert der Gesamtenergiedurchlässigkeit $g = 34\%^{(24)}$ nach DIN EN 410.

Dieses Produkt unterliegt der Eigen- und Fremdüberwachung.

Gladbeck, 1. Januar 2012

Pilkington Deutschland AG
QualitätsmanagementNSG
GROUP

I. A. Dr. Axel Nöbbe

Werkzeugnis nach EN 10204

für das Produkt

Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30

Hiermit bestätigen wir für das oben genannte Produkt einen Nennwert der Emissivität $\epsilon_e = 0,01^{(12)}$ nach DIN EN 673 sowie für ein mit dieser Beschichtung zusammengesetztes Sonnenschutzglas im Standardaufbau 6-16-4 mit der Beschichtung auf Pos. 2 und der Standardpegelabweiche gemäß Anlage 11.1 der Bauregelleiste A einen Nennwert der Gesamtenergiedurchlässigkeit $g = 31\%^{(24)}$ nach DIN EN 410.

Dieses Produkt unterliegt der Eigen- und Fremdüberwachung.

Gladbeck, 1. Januar 2012

Pilkington Deutschland AG
Qualitätsmanagement

I. V. Ralf Mitzlow

I. A. Dr. Axel Nöbbe

Pilkington Deutschland AG
Werk-Gladbeck
Hauptstraße 100-104
41139 Gladbeck
Telefon: 02 02 22 22 22
Telefax: 02 02 22 22 22 22

Beschreibung:
Beschreibung:
Rechts: 11.1.1.1
Rechts: 11.1.1.1
Rechts: 11.1.1.1
Rechts: 11.1.1.1
Rechts: 11.1.1.1
Rechts: 11.1.1.1

Benennung: 11.1.1.1.1
Beschreibung: 11.1.1.1.1
Benennung: 11.1.1.1.1
Beschreibung: 11.1.1.1.1
Benennung: 11.1.1.1.1
Beschreibung: 11.1.1.1.1

NSG
GROUP**Werkzeugnis nach EN 10204**

für das Produkt

Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27

Hiermit bestätigen wir für das oben genannte Produkt einen Nennwert der Emissivität $\epsilon_e = 0,02^{(12)}$ nach DIN EN 673 sowie für ein mit dieser Beschichtung zusammengesetztes Sonnenschutzglas im Standardaufbau 6-16-4 mit der Beschichtung auf Pos. 2 und der Standardpegelabweiche gemäß Anlage 11.1 der Bauregelleiste A einen Nennwert der Gesamtenergiedurchlässigkeit $g = 27\%^{(24)}$ nach DIN EN 410.

Dieses Produkt unterliegt der Eigen- und Fremdüberwachung.

Gladbeck, 1. Januar 2012

Pilkington Deutschland AG
Qualitätsmanagement

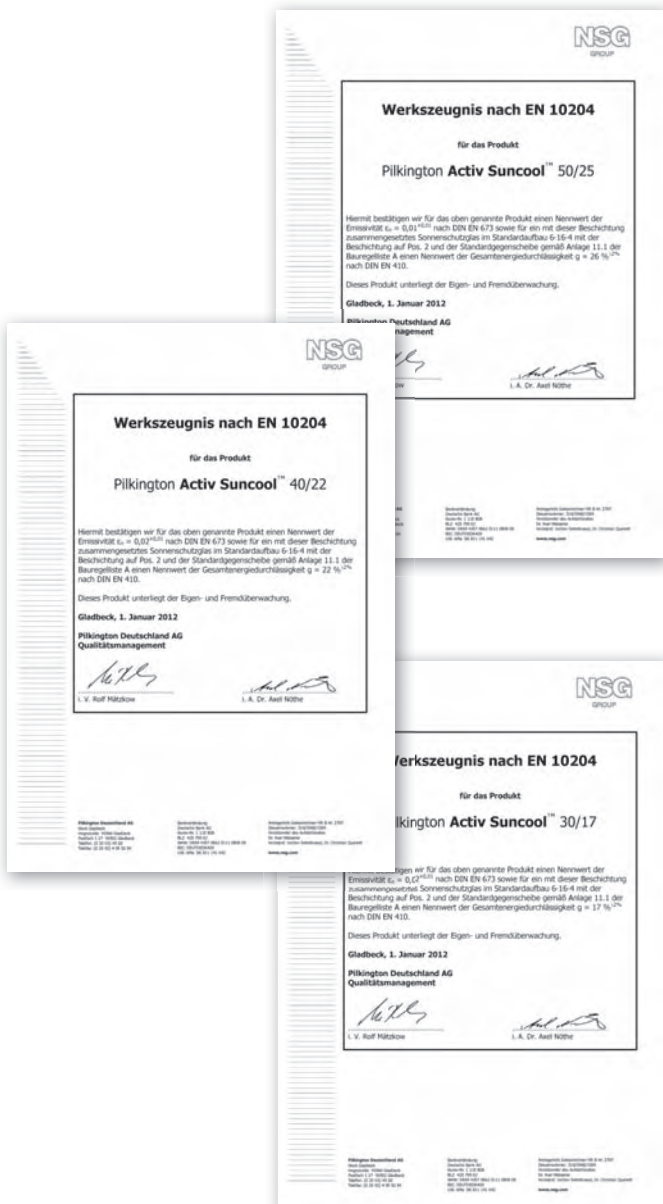
I. V. Ralf Mitzlow

I. A. Dr. Axel Nöbbe

Pilkington Deutschland AG
Werk-Gladbeck
Hauptstraße 100-104
41139 Gladbeck
Telefon: 02 02 22 22 22
Telefax: 02 02 22 22 22 22

Beschreibung:
Beschreibung:
Rechts: 11.1.1.1
Rechts: 11.1.1.1
Rechts: 11.1.1.1
Rechts: 11.1.1.1
Rechts: 11.1.1.1
Rechts: 11.1.1.1

Benennung: 11.1.1.1.1
Beschreibung: 11.1.1.1.1
Benennung: 11.1.1.1.1
Beschreibung: 11.1.1.1.1
Benennung: 11.1.1.1.1
Beschreibung: 11.1.1.1.1





5 Verbund-Sicherheitsgläser

- 5.1 Pilkington **Optilam**[™]
- 5.2 Pilkington **Optilam**[™] Produktkombinationen

Was ist Verbundsicherheitsglas?

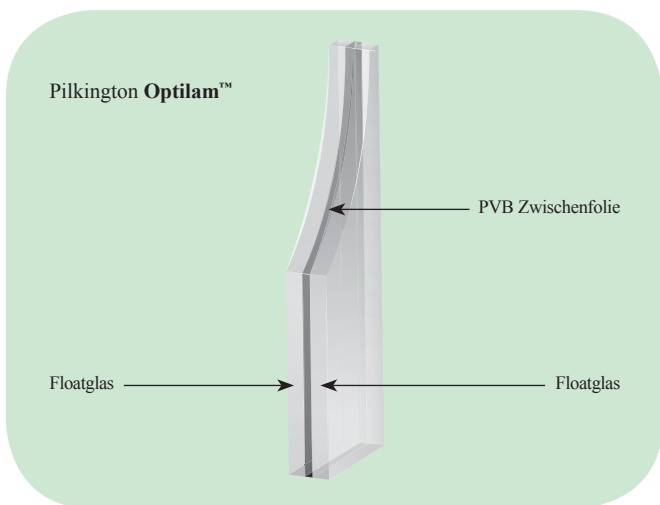
Verbundsicherheitsgläser (VSG) von Pilkington bestehen aus zwei oder mehreren Glastafeln, die durch eine oder mehrere innen liegende Kunststofffolien miteinander verbunden sind. Das am häufigsten eingesetzte Material für die Zwischenschichten ist Polyvinylbutyral (PVB).

Wie es funktioniert

Bei Beschädigungen jeglicher Art geben die Folien der Verglasung Stabilität, indem die Bruchstücke in Position gehalten werden. Die Glasfragmente bleiben dabei fest mit dem Material der Zwischenschicht verbunden. Wir bieten für zahlreiche Anwendungsbereiche ein breites Sortiment von Pilkington **Optilam™** – Produkten an. Sie unterscheiden sich in Glas- und Foliendicke, entsprechend ändern sich die Produkteigenschaften.

Anwendungsbereiche

Pilkington **Optilam™** bietet eine Lösung für Anwendungen, bei denen die üblichen Sicherheitseigenschaften zum Personenschutz benötigt werden. Beispiele hierfür sind Verglasungen in Schulen, Kindergärten oder öffentlich zugänglichen Bereichen, Anwendungen, in denen eine Absturzsicherung notwendig ist, oder Überkopfverglasungen.



Vorteile/Eigenschaften:

- Ein 6,4 mm Pilkington **Optilam™** erreicht die Klasse 2(B)2 nach DIN EN 12600 und ist damit das verbreitetste Glas, um Personen vor Verletzungen durch Glas zu schützen.
- Abhängig von der Glas- und Foliendicke kann die Klasse 1(B)1 erreicht werden.
- Im Fall eines Bruchs haften die Glasscherben an der Folie, wodurch die Verletzungsgefahr minimiert wird.
- Es bietet UV-Schutz für unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten
- Kann mit anderen Pilkington-Produkten zu einem monolithischen Glas oder zu einer Isolierglas-Einheit verbaut werden und bietet dadurch zusätzliche Vorteile, wie Wärmedämmung, Sonnenschutz oder selbstreinigende Eigenschaften.
- Ein Verbundsicherheitsglas bietet Schutz vor Vandalismus, Einbruch oder Beschuss.

5.1 Pilkington Optilam™

5.1.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Optilam™** besteht aus zwei oder mehr, im Regelfall gleichdicken, Pilkington **Optifloat™**-Spiegelgläsern, die mittels einer oder mehrerer Kunststofffolien, unter Anwendung eines speziellen Verfahrens, fest miteinander verklebt sind. Im Falle eines Bruches haften die Bruchstücke an der Folie. Dadurch bietet Pilkington **Optilam™** als Umwehrung oder Überkopfverglasung die üblichen Sicherheitseigenschaften zum Personenschutz.

Vandalismusschutz/Angriffshemmung:

Alle Pilkington **Optilam™**-Verbund-Sicherheitsgläser erfüllen den Kugelfallversuch 1,03 kg nach EN 14449:2005 (D) im Rahmen der CE-Kennzeichnung und die Klasse 2B2 nach EN 12600:2003-04, Aufbauten mit verstärkten Verbundfolien erreichen die Klassen P1A und höher (siehe Lieferprogramm im Kapitel 10.1.1).

Es existieren auf dem deutschen Markt parallel zueinander zwei Normenreihen zur „Angriffshemmung“ bzw. zu „Sicherheitssonderverglasungen“/ Widerstand gegen manuellen Angriff, und zwar die aus 1984 stammende, weit hin bekannte ehemalige DIN 52290 Teile 3 und 4, und die neue DIN EN 356. Die Prüfmethode und die Art der Klasseneinteilungen sind weitgehend miteinander vergleichbar, aber nicht völlig identisch. Zudem gibt es in Teilbereichen vergleichbare Klassen des VdS Schadenverhütung GmbH, Köln. Die folgende Tabelle stellt einen Versuch dar, eine ungefähre Klassen-Vergleichbarkeit herzustellen:

Klassenvergleich von Sicherheitssonderverglasungen		
DIN EN 356	DIN 52290-4	VdS-Klassifizierung
P1A 1,5 m/3	-	-
P2A 3,0 m/3	A1 3,5 m/3	-
P3A 6,0 m/3	A2 6,5 m/3	-
P4A 9,0 m/3	A3 9,5 m/3	EH01 9,5 m/3
P5A 9,0 m/3×3	-	EH02 12,5 m/3×3

Die Meter-Angaben beziehen sich auf die Fallhöhen beim Kugelfallversuch mit einer 100 mm/4,1 kg Kugel. Die Zahl hinter dem/-Strich gibt die Zahl der Kugelfallversuche je getesteter VSG-Scheibe an.

Die in vergleichbaren Klassen stets etwas größere Fallhöhe nach DIN-Norm kann man so interpretieren, dass die jeweilige DIN-Klasse die EN-Klasse mit umfasst, jedoch nicht notwendigerweise auch umgekehrt.

(Die Klassen P6B bis P8B nach EN-Norm, entsprechend der „Durchbruchhemmung“ nach DIN-Norm, wurden hier nicht aufgeführt, da sie eine Prüfung mit einer maschinellen Schlageinrichtung vorsehen.)

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Optilam™** mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Optilam™	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
+	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS	Pilkington Optilam™ Therm S1, S3, GS
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
+	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	Pilkington Optilam™ K
+	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	Pilkington Suncool Optilam™
+	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
+	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	Pilkington Activ Optilam™
-	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	
-	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	
+	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	Pilkington Optilam™ OW
+	Vorgespanntes Glas	ESG, TVG	
+	Gebogenes Glas		
+	Als Einzelscheibe verwendbar		
-	Dazu passende Fassadenplatte		

+ Herstellbar von Pilkington Deutschland AG

+ Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen

- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

5.1.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Optilam**[™]-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Verpackung

Pilkington **Optilam**[™] ist als Bandmaß in Stößen zu 2,5 und/oder 5 Tonnen und als geteiltes Bandmaß in Stößen zu 1,5 Tonnen vorzugsweise per Innenlader lieferbar. Auf Wunsch ist die Verpackung in Gestellen bzw. Endkappen möglich.

5.1.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Die Lichtdurchlässigkeit entspricht in etwa der einer Einzelscheibe gleicher Dicke, z. B. Glasdicke 6 mm ca. 88%. Die Lichtdurchlässigkeit nimmt mit zunehmender Glas- und Foliendicke ab.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Ergänzend sind VSG-typische Eigenschaften zu beachten.

- **Biegezugfestigkeit:**

Wie Pilkington **Optifloat**[™]-Spiegelglas; bei der Berechnung von Glasdicken wird die Verbundwirkung der Folie in aller Regel nicht berücksichtigt, sofern nicht Auflagen der Bauordnung eine Ausnahme erlauben oder vorsehen.

- **Temperaturbeständigkeit:**

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

- **Wärmedurchgangszahl (U_g-Wert):**

Der U_g-Wert von Pilkington **Optilam**[™] entspricht dem einer homogenen Scheibe gleicher Dicke.

- **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 Pilkington **Optilam**[™] die UVB-Strahlung absorbiert, wird für verschiedene Anwendungen auch eine Filterung der UVA-Strahlung vom Glas erwartet. Die Strahlungsdurchlässigkeit im UVA-Bereich beginnt bei Pilkington **Optilam**[™] bei ca. 360 nm. Insgesamt kann bei Pilkington **Optilam**[™] eine UV-Transmission von ca. 2% mit 0,38 mm Folie und ca. 1% mit 0,76 mm Folie angenommen 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, miteinbezogen werden.

- **Eigenfarbe:**

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

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

5.1.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Im Falle der Bewitterung einer freien Pilkington **Optilam**[™]-Glaskante und der Verwendung nicht „VSG-geeigneter“ Dichtstoffe und mancher Isolierglasrandverbundklebstoffe, kann am Glasrand stellenweise eine Eintrübung sichtbar werden, die jedoch keinen Einfluss auf die Sicherheitseigenschaften des Glases hat.

Der Glasrand kann mit Profilen abgedeckt werden, um Randeintrübungen zu minimieren bzw. zu kaschieren. Dabei ist die Ausführungsart so zu wählen, dass nicht noch zusätzlich Feuchtigkeit gebunden oder durch nicht verträgliche Materialien die Kunststoffolie angegriffen wird. Aufgrund unserer Erfahrung empfehlen wir jedoch, keine besonderen Behandlungen der freien Glaskanten als vermeintlichen Witterungsschutz vorzunehmen.

5.2 Pilkington **Optilam™** Produktkombinationen

Für alle nachfolgend aufgeführten Produktkombinationen gelten die unter Pilkington **Optilam™** (Kapitel 5.1) genannten Angaben zum Lieferprogramm, zu den technischen Daten und den Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien.

5.2.1 Produktbeschreibungen

- Pilkington **Optilam™** Therm S1, S3 und GS
Pilkington **Optilam™** Therm sind Verbund-Sicherheitsgläser, die eine Scheibe Pilkington **Optitherm™** umfassen, wobei die Beschichtung auf der vom Verbund abgewandten Seite angeordnet ist, d. h. auf einer Außenseite. Eine Weiterverarbeitung zu Isolierglas ist zwingend erforderlich. Bei der Handhabung und Verarbeitung sind die Angaben des Kapitels 2.4.4 zu beachten.
- Pilkington **Optilam K Glass™**
Pilkington **Optilam K Glass™** ist ein zweischiebiges Verbund-Sicherheitsglas, das einseitig eine Pilkington **K Glass™**-Beschichtung (freiliegend, d. h. nicht zum Verbund hin) trägt.
- Pilkington **Suncool Optilam™**
Pilkington **Suncool Optilam™** sind Verbund-Sicherheitsgläser, die eine Scheibe Pilkington **Suncool™** umfassen, wobei die Beschichtung auf der vom Verbund abgewandten Seite angeordnet ist, d. h. auf einer Außenseite. Eine Weiterverarbeitung zu Isolierglas ist zwingend erforderlich. Bei der Handhabung und Verarbeitung sind die Angaben des Kapitels 3.1.4 zu beachten.
- Pilkington **Activ Optilam™**
Pilkington **Activ Optilam™** ist ein zweischiebiges Verbund-Sicherheitsglas, das einseitig eine Pilkington **Activ™**-Beschichtung (freiliegend, d. h. nicht zum Verbund hin) trägt. Bei der Handhabung und Verarbeitung sind die Angaben des Kapitels 4.1.4 zu beachten.
- Pilkington **Optilam™** OW
Pilkington **Optilam™** OW ist ein Verbund-Sicherheitsglas unter Verwendung des besonders transparenten, eisenoxidarmen Weißglases Pilkington **Optiwhite™**.
- Pilkington **Optilam™** I mit Mattfolie
Pilkington **Optilam™** I mit Mattfolie ermöglicht einen Sichtschutz bei gleichzeitiger transluzenter Lichtdurchlässigkeit.

Ergänzend zu den in Kapitel 5.1.3 genannten technischen Werten gelten bei Verwendung von 8 mm dickem Pilkington **Optilam™** I mit Mattfolie folgende licht- und energietechnische Daten:

PVB-Dicke	Lichtdurchlässigkeit	Energie-transmission	Gesamt-energiesdurchlässigkeit	Licht-reflexion
mm	%	%	%	%
0,38	60	52	62	11
0,76	59	50	61	11

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

- Pilkington **Optilam™** mit Stahlfaden

Der Stahlfaden besteht aus einem polierten Edelstahl und dient als gestalterisches Element. Er erleichtert die Erkennbarkeit von Glas, z. B. in Türfüllungen, Abtrennungen, Fenstern, suggeriert erhöhte angriffhemmende Eigenschaft, bietet diese aber nicht. Stahlfadenabstand: 30 mm. PVB-Dicke 0,38 mm.



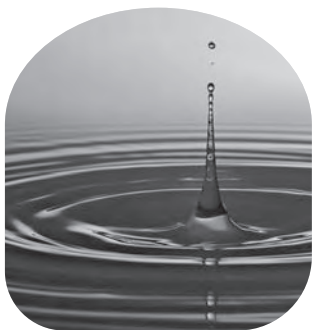
6 Schalldämmverbund- Sicherheitsgläser

6.1 Pilkington **Optiphon™**

Was ist Schall und was ist Lärm?

Schall sind Schwingungen in der Luft. Sie sind vergleichbar mit Wasserwellen. Die Höhe der Wellen bestimmt dabei die Lautstärke. Die Anzahl der Wellen pro Sekunde (Frequenz) entscheidet über den Klang.

Lärm entsteht durch Schall. Seine Intensität wird in Dezibel (dB) angegeben. Ein Anstieg um drei Dezibel entspricht einer Verdoppelung des Schalldruckpegels. Je nach Umgebung ist dieser Wert unterschiedlich. Bereits bei 50 dB wird der Schlaf beeinträchtigt (zum Vergleich: das entspricht in etwa der Lautstärke einer normalen Unterhaltung).

**Arten der Schalldämmung**

Es gibt fünf Faktoren, die miteinander kombinierbar sind und die Schalldämmung von Isoliergläsern positiv beeinflussen können:

Masse

Hier gilt die Regel: Viel hilft viel. Je mehr Masse man zwischen Lärmquelle und Wohnraum bringt, desto größer ist die Dämpfung. Die einfachste Art, die Schalldämmung bei Gläsern zu erhöhen, liegt also darin, viel Glas zu verwenden.

Asymmetrischer Scheibenaufbau

Isoliergläser wirken verstärkt schalldämmend, wenn man Gläser unterschiedlicher Dicken einbaut.

Vergrößerter Scheibenzwischenraum (SZR)

Je größer, desto besser. Um die Wärmedämmung nicht aus den Augen zu verlieren, empfiehlt sich bei Zweifach-Isoliergläsern ein Scheibenzwischenraum von 16 mm.

Gasfüllung

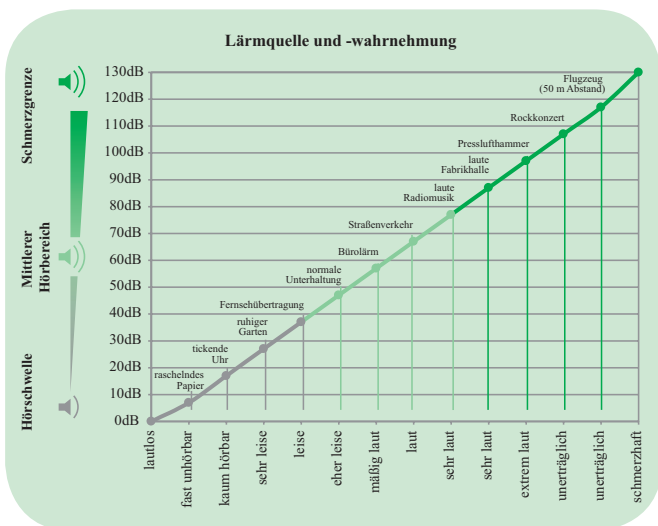
In der Regel werden Scheibenzwischenräume mit Argon gefüllt. Ein schwereres Gas wie Krypton dämmt den Schall etwas besser, ist aber teurer und nicht unbegrenzt verfügbar.

Entkopplung/Dämpfung

Die Schalldämmung von Glas kann man weiter verbessern, indem man ein Schalldämm-Verbundsicherheitsglas wie Pilkington **Optiphon™** verwendet. Schalldämmgläser können mit weiteren Funktionseigenschaften wie Wärmedämmung, Sonnenschutz, Sicherheitsmerkmalen oder selbstreinigenden Eigenschaften (Pilkington **Activ™**) ausgestattet werden.

Vorteile/Eigenschaften:

- Bietet eine Palette von verschiedenen Schallschutzmöglichkeiten.
- Eine dünne und leichte Lösung gegen Lärmbelastigung.
- Erreicht die Sicherheitsklasse 1(B)1 (EN 12600) und bietet Sicherheitseigenschaften nach DIN EN 356.
- Im Fall eines Bruchs haften die Glasscherben an der Folie, wodurch die Verletzungsgefahr minimiert wird.
- Kann mit anderen Pilkington-Produkten zu einem multifunktionalen schalldämmenden monolithischen Glas oder zu einer Isolierglas-Einheit verbaut werden und bietet dadurch zusätzliche Vorteile, wie Wärmedämmung, Sonnenschutz oder selbstreinigende Eigenschaften.
- Verringern die Lärmbelastigung.
- Reduzieren die Wahrscheinlichkeit gesundheitlicher Schäden.
- Steigern die Wohn- und Lebensqualität.
- Steigern den Wert einer Immobilie.



6.1 Pilkington **Optiphon**[™]

6.1.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Optiphon**[™] ist ein Schalldämmverbund-Sicherheitsglas auf der Basis von Pilkington **Optifloat**[™]-Spiegelgläsern unter Verwendung einer speziellen PVB-Verbundfolie.

Pilkington **Optiphon**[™] bietet als monolithisches Glas wie natürlich auch in seiner zu Isolierglas weiterverarbeiteten Form eine hervorragende Schalldämmung bis weit in die Schallschutzklassen 4 und 5 hinein (nach VDI-Richtlinie 2719/Schalldämmung von Fenstern). Schalldämm-Prüfzeugnisse externer Institute sowohl für die Einfachscheiben als auch für ausgewählte Isolierglasaufbauten liegen vor.

Pilkington **Optiphon**[™] weist die bekannte verzerrungsfreie Durchsicht wie die eines herkömmlichen VSG's auf.

Die **Sicherheitsglaseigenschaften** sind denen eines üblichen VSG's sehr ähnlich:

- Pilkington **Optiphon**[™] ist ein VSG/Verbund-Sicherheitsglas im Sinne der TRLV (Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen) und der TRAV (Technische Regeln für die Verwendung absturzsichernder Verglasungen) des DIBt/Deutschen Instituts für Bau-technik, Berlin.

Der Folienhersteller Kuraray Europe GmbH verfügt dazu über eine Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung (Nr. Z-70.3-89) über das „Verbund-Sicherheitsglas mit PVB-Folie Trosifol SC“ vom 08.12.2007 (bis 31.12.2012) ohne Formatbegrenzung bei senkrechtem Einbau, im Überkopfbereich bis zu Abmessungen von 1250 mm × 2500 mm.

Für besonders große Formate im Überkopfbereich bedarf es der Zustimmung im Einzelfall. Diese ist auf Antrag bei der Baubehörde zu erreichen, denn alle Halbzeugvarianten wurden bei einem neutralen Prüfinstitut einem Pendelschlagtest unterzogen, sowohl nach der entsprechenden DIN-Norm 52337 wie auch nach der DIN EN-Norm EN 12600. In allen Fällen wurde der Test bestanden, und zwar mit der höchsten Pendelschlag-Fallhöhe von 1200 mm. Auch hierüber liegen Prüfberichte vor.

- Außerdem ist Pilkington **Optiphon**[™] ein Verbund-Sicherheitsglas nach Definition der Norm EN ISO 12543-2: 1998 (Glas im Bauwesen, Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas, Teil 2: Verbund-Sicherheitsglas). Darin erfüllt Pilkington **Optiphon**[™] ab einer Foliendicke von 0,76 mm die Einstufung in die höchste Klasse 1(B)1.

Vandalismusschutz/Angriffhemmung

Alle Pilkington **Optiphon™**-Typen erfüllen die Klasse P1A nach DIN EN 356.

Höhere Klassen können durch stärkere Foliendicken erreicht werden.
Herstellung auf Anfrage.

6.1.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Optiphon™**-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Kombinationen

Nachstehende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten für Pilkington **Optiphon™** mit anderen Funktionen als Halbzeug.

Pilkington Optiphon™	Funktion	Kombination mit	Pilkington Produktbezeichnung
+	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS	Pilkington Optiphon™ Therm S1, S3, GS
-	Wärmedämmung	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	
+	Wärmedämmung	Pilkington K Glass™	Pilkington Optiphon™ K
+	Sonnenschutz	Pilkington Suncool™	Pilkington Suncool Optiphon™
+	Sonnenschutz	Pilkington Eclipse Advantage™	
+	Selbstreinigung	Pilkington Activ™	Pilkington Activ Optiphon™
-	Verbund-Sicherheitsglas	Pilkington Optilam™	
-	Schalldämm-Verbundglas	Pilkington Optiphon™	
+	Weißglas-Ausführung	Pilkington Optiwhite™	Pilkington Optiphon™ OW
-	Vorgespanntes Glas	ESG, TVG	
+	Gebogenes Glas		
+	Als Einzelscheibe verwendbar		
-	Dazu passende Fassadenplatte		

+ Herstellbar von Pilkington Deutschland AG

+ Herstellbar durch weiterverarbeitende Unternehmen

- Nicht herstellbar bzw. keine sinnvolle Kombination

Verpackung

Pilkington **Optiphon™** ist als Bandmaß in Stößen zu 2,5 und/oder 5 Tonnen und als geteiltes Bandmaß in Stößen zu 1,5 Tonnen vorzugsweise per Innenlader lieferbar. Auf Wunsch ist die Verpackung in Gestellen bzw. Endkappen möglich.

6.1.3 Technische Daten

Schalldämm-, licht- und energietechnische Daten

Die Tabelle der folgenden Seite zeigt die wichtigsten Schalldämm- und licht- sowie energietechnischen Daten, sowohl der sieben monolithischen Gläser als auch von 26 Schalldämm-Isolierglasaufbauten. Letztere wurden so ausgewählt, dass sie optimale Wärmedämm- U_g -Werte erlauben, mit Argonfüllung.

Ar/SF₆-Mischgase erlaubten sogar jeweils 2 bis 3 dB mehr an Schalldämmung, wenn auch mit Einbußen beim U_g -Wert. Das Schwergas SF₆ ist jedoch wegen seines extrem hohen Treibhauspotenzials seit Juli 2007 verboten.

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

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:

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

Aufbau, Typ	Schalldämmwerte					Lichttechnische Werte			Energiewerte			
	R _w (dB)	C (dB)	C _{tr} (dB)	C 100-5000 (dB)	C _{tr} 100-5000 (dB)	T _L %	R _{L,a} %	R _{L,i} %	g %	T _E %	R _E %	A _E %
8,8	37	-1	-4	0	-4	88	8	8	81	76	7	17
9,1	37	-1	-3	0	-3	88	8	8	81	76	7	17
10,8	38	-1	-2	0	-2	86	7	7	78	73	7	21
11,1	39	-1	-3	0	-3	86	7	7	78	73	7	21
12,8	39	0	-2	+1	-2	85	7	7	76	70	6	24
13,1	40	0	-2	0	-2	85	7	7	76	70	6	24
17,1	41	0	-2	+1	-2	83	7	7	69	60	6	34
4-16-8,8	39	-1	-5	0	-5	77	13	14	61	47	25	27
5-16-8,8	40	-3	-7	-2	-7	77	13	14	60	46	24	30
6-16-8,8	41	-3	-7	-2	-7	76	12	14	58	46	23	32
6-16-9,1	41	-2	-6	-1	-6	76	12	14	58	45	23	32
6-16-13,1	43	-1	-5	0	-5	75	12	13	58	43	23	35

8-16-8,8	42	-3	-7	-2	-7	76	12	13	57	44	21	35
8-16-9,1	43	-3	-7	-2	-7	75	12	13	57	44	21	35
8-16-10,8	43	-2	-6	-1	-6	75	12	13	57	43	21	37
10-16-8,8	44	-2	-6	-1	-6	75	12	13	55	43	19	38
10-16-9,1	45	-2	-5	-1	-5	75	12	13	55	43	19	38
10-16-12,8	45	-2	-6	-1	-6	73	12	13	55	41	19	41
8,8-16-12,8	47	-2	-7	-1	-7	74	12	13	54	41	18	41
9,1-16-13,1	49	-3	-8	-2	-8	74	12	13	54	41	17	42
9,1-20-13,1	50	-3	-8	-2	-8	74	12	13	54	41	17	42
9,1-20*-13,1	52	-4	-10	-4	-10	74	12	13	54	41	17	42
9,1-20-17,1	51	-2	-8	-1	-8	72	12	13	48	39	13	49
9,1-20*-17,1	53	-3	-8	-2	-8	72	12	13	48	39	13	49
11,1-20*-17,1	52	-2	-6	-1	-6	71	11	13	48	38	13	50
17,1-20-11,1	52	-2	-6	-1	-6	71	11	13	48	38	13	50

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

* Krypton Füllung

Alle Isolierglas-Werte wurden beispielhaft berechnet für die Kombination mit dem Wärmedämmglas Pilkington **Optitherm™** auf Position 3 bzw. bei den Dreifach-Aufbauten auf den Positionen 2 und 5.

Alle Pilkington **Optiphon™**-Typen, mit Ausnahme des Typs 17.1, können beschichtet werden mit Pilkington **Optitherm™** sowie den Pilkington **Suncool™**-Typen.

Aufbau, Typ	Schalldämmwerte					Lichttechnische Werte				Energiewerte			
	R _W (dB)	C (dB)	C _{tr} (dB)	C 100-5000 (dB)	C _{tr} 100-5000 (dB)	T _L %	R _{La} %	R _{Li} %	g %	T _E %	R _E %	A _E %	
6-12-4-12-8,8	41	-2	-6	-1	-6	69	18	17	48	37	30	33	
6-12*-4-12*-8,8	42	-2	-7	-1	-7	69	18	17	48	37	30	33	
8-12-4-12-8,8	42	-2	-6	-1	-6	68	17	17	47	36	28	36	
10-12-4-12-9,1	46	-2	-6	-1	-6	67	17	17	46	35	25	40	
8,8-12-6-12-10,8	47	-2	-7	-1	-7	65	17	17	44	33	22	46	
8,8-12*-6-12*-10,8	48	-3	-8	-2	-8	65	17	17	44	33	22	46	
13,1-12-6-12-9,1	49	-1	-6	0	-6	65	16	17	42	32	18	50	
13,1-12*-6-12*-9,1	50	-2	-7	-2	-7	65	16	17	42	32	18	50	
Aufgrund der wachsenden Bedeutung der 3-fach Wärmedämmgläser wurden folgende Aufbauten geprüft:													
8-12-4-12-4	37	-2	-7	-1	-7	70	17	18	48	40	28	32	
6-12*-4-12*-4	38	-2	-6	-1	-6	71	18	18	49	41	31	28	
8-12-6-12-6	38	-2	-6	-1	-6	69	17	17	47	38	28	34	
8-12-4-12-6	39	-2	-5	-1	-5	69	17	18	48	39	28	33	
8-12*-4-12*-6	39	-1	-5	0	-5	69	17	18	48	39	28	33	

* Krypton Füllung / Weitere Anmerkungen siehe Vorseite.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

6.1.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Das Produkt kann verarbeiterfreundlich wie konventionelles Verbund-Sicherheitsglas weiterverarbeitet werden, d. h. es erlaubt eine leichte Lagerhaltung und Schneidbarkeit. Die Lieferung als volles Bandmaß erlaubt geringe Schnittverluste.

Zur Verglasungstechnik:

Die spezielle Schalldämm-Verbundfolie von Pilkington **Optiphon™** besteht aus besonders weich eingestelltem PVB. Unseres Wissens nach verhält sich diese Verbundfolie bezüglich der Verglasungstechnik genauso wie konventionelles VSG mit PVB-Folie. Eine spezielle andere Verglasungstechnik ist also nicht erforderlich. Natürlich können – wie man es auch von konventionellem VSG her kennt – dauernde Feuchtigkeitseinwirkungen, nicht „VSG-geeignete“ Dichtstoffe und manche Isolierglasrandverbundklebstoffe zu einer Beeinflussung des PVB's an der VSG-Kante führen, aber diese bleibt im Allgemeinen auf den wenige Millimeter schmalen, nicht sichtbaren Bereich innerhalb des Falzes beschränkt. Entsprechend sollten für Anwendungen ohne allseitige, durchgehende Rahmung oder im Zweifelsfall besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.



7 Spezialgläser

- 7.1 Pilkington **Microfloat™**
- 7.2 Pilkington **OptiView™** Protect
- 7.3 Pilkington **OptiView™** Therm
- 7.4 Pilkington **Optiwhite™**
- 7.5 Pilkington **RadarStop™**
Radarreflexionsdämpfung

7.1 Pilkington Microfloat™

7.1.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Microfloat™** ist ein Dünnglas der Nenndicken $\leq 1,6$ mm, das im Floatglasverfahren hergestellt wird.

Bei Pilkington **Microfloat™** Spezial handelt es sich um ein Objektträgerglas, welches durch ein Spezialverfahren benetzbar gemacht wurde.

7.1.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Pilkington Microfloat™		
Abmessungen, mm ²	Nenndicke	Dicken
1600x800 bis 1200x800	1,0 mm	0,95 mm - 1,05 mm
und individuelle	1,1 mm	1,0 mm - 1,2 mm
Festmaße nach	1,3 mm	1,2 mm - 1,4 mm
Absprache	1,6 mm	1,5 mm - 1,7 mm

Pilkington Microfloat™ Spezial		
Abmessungen, mm ²	Nenndicke	Dicken
1600x400 bis 800	1,0 mm und 1,1 mm	0,95 mm - 1,05 mm

Verpackung

Als Einwegverpackung in Gestell- und/oder Kistenverpackung möglich.

7.1.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Glasdicke	Lichtdurchlässigkeit
1 mm	91,2% ± 1%
1,2 mm	91,1% ± 1%
1,6 mm	90,8% ± 1%

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

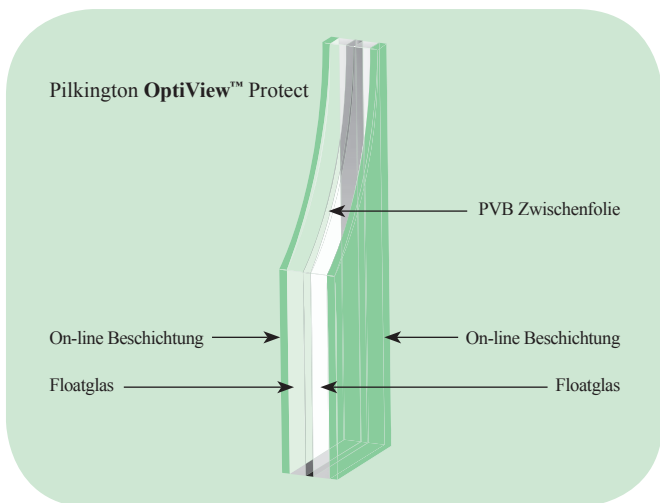
7.1.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

- Pilkington **Microfloat™** muss nahezu senkrecht gelagert werden, auf einer ebenen Fläche, ohne direkten Glas-Metall-Kontakt.
- Um Glasbruch und schlechte Schneidbarkeit durch hohe Temperaturunterschiede innerhalb der Scheiben, z. B. bedingt durch ungleichförmige Absorption, zu vermeiden, empfiehlt sich eine Abdeckung gegen direkte Sonneneinstrahlung, vorzugsweise in einer Halle.
- Eine trockene Lagerung (max. 70% rel. Luftfeuchte), wiederum vorzugsweise in einer Halle, ist sehr wichtig, um irreparable Schäden durch Glasoberflächen-Auslaugungen zu vermeiden. Ebenso sollten keine nennenswerten Temperaturschwankungen auftreten, die zu Kondensatfeuchte führen, wie etwa beim Entladen kalten Glases in einer warmen Halle.

7.2 Pilkington **OptiView™** Protect

7.2.1 Produktbeschreibung

Pilkington **OptiView™** Protect ist ein entspiegeltes Glas, z. B. für die Verwendung in Schaufenstern, Vitrinen und Bilderabdeckungen. Auf eine Glasoberfläche wird im On-line-Verfahren eine Beschichtung aufgetragen. Zwei derart beschichtete Glastafeln werden anschließend zu Verbundsicherheitsglas mit doppelter PVB-Folie laminiert, mit der entspiegelten Oberfläche zur jeweiligen Außenseite zeigend. Auf diese Weise erhält man ein VSG mit deutlich reduzierter Lichtreflexion.



Produktvorteile

- Geringe Reflexion von nur 2 Prozent als monolithische Scheibe (zum Vergleich: Herkömmliches monolithisches Glas hat eine Außenreflexion von 8 Prozent)
- Hervorragende Sicherheitseigenschaften
- Widerstandsfähige, witterungsbeständige reflexionsdämpfende Beschichtung und deshalb einfach zu handhaben
- Hohe Farbneutralität
- Vielfältige Anwendungsmöglichkeiten z. B. für Schaufenster, Vitrinen, Zoo-Verglasungen, VIP-Lounges, Sportstadion
- Gutes Preis-Leistungsverhältnis

- Erhältlich in Dicken von 6 mm und 12 mm und in Formaten bis 5,10 m × 3,21 m
- Kombinierbar mit anderen Pilkington-Funktionsgläsern, z. B. Schalldämmglas

7.2.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **OptiView™** Protect -Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

7.2.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Die Lichtreflexion nach beiden Seiten beträgt ca. 2%.

Pilkington OptiView™ Protect		S, T _{UV}		Energiewerte		Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt	
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		%
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		S	Selektivitätskennzahl	1,23	-	-	-	-	-	-	-	-		
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	74	-	-	-	-	-	-	-	-		
		A _E	Energieabsorption	28	-	-	-	-	-	-	-	-		
		R _E	Energier reflexion	3	-	-	-	-	-	-	-	-		
		T _E	Energietransmission	69	-	-	-	-	-	-	-	-		
		-	R _a Farbwiedergabeindex	99	-	-	-	-	-	-	-	-		
		%	R _{Li} Lichtreflexion innen	2	-	-	-	-	-	-	-	-		
		%	R _{La} Lichtreflexion außen	2	-	-	-	-	-	-	-	-		
		%	T _L Lichtdurchlässigkeit	91	-	-	-	-	-	-	-	-		
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	74	-	-	-	-	-	-	-	-		
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	91	-	-	-	-	-	-	-	-		
		W/m²K	U	U_g-Wert	4,4	-	-	-	-	-	-	-		
	III	Dreifach Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #5												↑
	II	Isolierglas, Pilkington Suncool™ #2 + Pilkington Optitherm™ S3 #3												↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3												↑
	II	Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #2												↑
	II	Isolierglas, Funktionsglas außen												↑
	I	monolithisches Funktionsglas												↑

Weitere Erläuterungen s. Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4, wie bei Pilkington **Optilam™**.

7.2.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Bei Pilkington **OptiView™** Protect handelt es sich um eine sehr widerstandsfähige, witterungsbeständige Beschichtung. Da das VSG beidseitig außenbeschichtet ist, empfiehlt sich eine produktgerechte Handhabung. Das „Merkblatt zur Glasreinigung“ des Bundesverbands Flachglas, Troisdorf, gibt dazu Hilfestellung, speziell auch im Hinblick auf Außenbeschichtungen.



7.3 Pilkington **OptiView™** Therm

7.3.1 Produktbeschreibung

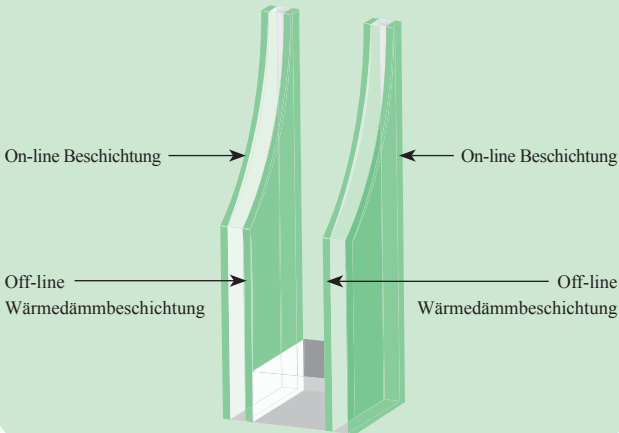
NEU: Niedrige Reflexion in Kombination mit Wärmedämmung. Das Glas mit Durchblick.

Pilkington **OptiView™** Therm kombiniert eine entspiegelte Beschichtung mit guten Wärmedämmeigenschaften und eignet sich damit optimal für den Einsatz in Schaufenstern oder Verglasungen, bei denen eine möglichst uneingeschränkte Durchsicht gewünscht ist.

Durch die pyrolytischen Beschichtungen auf der Innen- und Außenseite des Isolierglases wird die Lichtreflexion von Pilkington **OptiView™** Therm auf nur 3% reduziert. Zum Vergleich: eine Standardwärmedämmverglasung hat eine Lichtreflexion von ca. 13%.

Das Produkt bietet somit nicht nur eine bessere Durchsicht von außen, zum Beispiel auf Schaufensterauslagen, sondern auch eine bessere Durchsicht von innen, zum Beispiel auf die schöne Landschaft rund um ein Restaurant. Die Beschichtung wird im On-line Verfahren auf das noch heiße Glas aufgetragen und ist dadurch besonders haltbar und widerstandsfähig. Die beiden zum Scheibenzwischenraum zeigenden Beschichtungen liefern einen entscheidenden Beitrag zur Entspiegelung und ermöglichen einen hervorragenden U_g -Wert von 1,0 W/m²K im Standardaufbau 6-16-6.

Pilkington **OptiView™** Therm



Vorteile/Eigenschaften:

- Reduziert die Lichtreflexion auf nur 3%
- Bessere Durchsicht von innen und außen
- Widerstandsfähige pyrolitische Isolierglaseinheit
- Gute Wärmedämmeigenschaften mit einem U_g -Wert von nur $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Hohe Energieeffizienz, angenehmes Raumklima wenig, Zuglufterscheinungen
- Ebenfalls als Einscheibensicherheitsglas und Verbundsicherheitsglas erhältlich

7.3.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **OptiView™** Therm -Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

7.3.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Die Lichtreflexion nach beiden Seiten beträgt ca. 3%.

Pilkington OptiView™ Therm		S, T _{UV}		Energiewerte				Lichtwerte				Produktmerkmal			Glasprodukt	
		-	%	%	%	%	%	%	%	%	%	W/m ² K	%	%		%
		T _{UV}	UV-Durchlässigkeit	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		s	Selektivitätskennzahl	-	1,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		A _E	Energieabsorption	28	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		R _E	Energier reflexion	12	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		T _E	Energietransmission	60	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		-	R _a Farbwiedergabeindex	-	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		%	R _{Li} Lichtreflexion innen	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		%	R _{La} Lichtreflexion außen	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		%	T _L Lichtdurchlässigkeit	88	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		T _L	Lichtdurchlässigkeit	88	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		U	U_g-Wert	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	III		Dreifach Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #5													↑
	II		Isolierglas, Pilkington Suncool™ #2 + Pilkington Optitherm™ S3 #3													↑
	II		Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #3													↑
	II		Isolierglas, Pilkington Optitherm™ S3 #2													↑
	II		Isolierglas, Funktionsglas außen													↑
	I		monolithisches Funktionsglas													↑

Weitere Erläuterungen s. Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4, wie bei Pilkington **Optifloat™**.

7.3.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Lieferung und Lagerung

Pilkington **OptiView™** Therm wird grundsätzlich mit Deckblatt (4 mm Pilkington **Optifloat™**) so geliefert, dass die Low E-Beschichtungen zum Gestell gerichtet sind.

Die Lagerzeiten entsprechen denen von gewöhnlichen Wärmedämmgläsern (z. B. Pilkington **Optitherm™** S3).

Handhabung/Detektor

Bei Pilkington **OptiView™** Therm sollte die off-line aufgebrachte Wärmedämmbeschichtung mit Hilfe eines handelsüblichen Leitfähigkeitsmessers bestimmt werden (Leitfähigkeit < 20 Ohm/Quadrat).

Pilkington **OptiView™** Therm unterscheidet sich dadurch von anderen beschichteten Produkten, dass beide Seiten beschichtet sind. Dies führt zwangsläufig dazu, dass eine der beiden Beschichtungen während der Verarbeitung mit den Transportrollen u. Ä. in Kontakt kommt.

Da Pilkington **OptiView™** im Vergleich zu Pilkington **Optitherm™** widerstandsfähiger ist, muss Pilkington **OptiView™** bis zur Fertigstellung des Isolierglases im Gegensatz zum monolithischen Pilkington **OptiView™** stets zu den Rollen gerichtet sein, damit die Wärmedämmbeschichtung vor möglichen Kratzern geschützt ist.

Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um die Pilkington **OptiView™**-Beschichtung vorsorglich vor Kratzern zu schützen. Dies bedeutet z. B., dass sich alle Transportrollen und -riemen sowie die Sauger in einwandfreiem und sauberem Zustand befinden und die Schneidtische in regelmäßigen Abständen gesäubert werden müssen.

Schneiden

Pilkington **OptiView™** Therm muss zum Schutz der Wärmedämmbeschichtung mit der Pilkington **OptiView™**-Beschichtung nach unten geschnitten werden.

Randentschichtung

Wie gewohnt ist eine Randentschichtung der off-line beschichteten Wärmedämmbeschichtung erforderlich, um eine gute Randversiegelung bei der Weiterverarbeitung zum Isolierglas sicherzustellen.

Waschen

Wie bei jedem Glasprodukt sollte während des Waschens Vorsicht walten, um Schäden an der Beschichtung zu vermeiden.

Pilkington **OptiView™** Therm muss zum Schutz der Wärmedämmbeschichtung mit der Pilkington **OptiView™**-Beschichtung nach unten gewaschen werden. Um möglichen Kratzern auf der Pilkington **OptiView™**-Oberfläche vorzubeugen, sollten die Transportrollen in einem sauberen, einwandfreien Zustand sein.

Maschinelles Waschen

Es müssen die vom Hersteller der Maschine empfohlenen Einstellungen für eine vorgegebene Glasstärke eingehalten werden. Dies umfasst einen angemessenen Wasserdurchfluss durch alle Düsen unter Beachtung der empfohlenen Wassertemperaturen, Bürsten in gutem Zustand, die auf die korrekte Höhe eingestellt sind und nicht rotieren, wenn das Glas stillsteht, sowie saubere Luft, Bürsten und Filter. Vorzugsweise sollte das vom Hersteller empfohlene Glasreinigungsmittel verwendet werden. Zur Vermeidung von Kratzern empfehlen wir, weiche Walzenbürsten mit einem Borstendurchmesser $\leq 0,15$ mm zu verwenden. Das letzte Spülen sollte mit sauberem, mindestens 40°C warmem, entionisiertem Wasser erfolgen (Leitfähigkeit $< 10 \mu\text{S}/\text{cm}$).

Manuelles Waschen

Die Verwendung einer Lösung aus einem schonenden, nicht scheuernden Reinigungsmittel und Wasser wird empfohlen. Anschließend ist das Glas mit sauberem Wasser abzuspülen und durch Abwischen mit einem weichen, fusselfreien Tuch zu trocknen. Im Handel erhältliche Fensterreiniger auf Alkohol- oder Ammoniakbasis können zur punktuellen Reinigung verwendet werden. Wie bei jeder Glasoberfläche dürfen keine Stahlwolle, Glashobel oder Abziehklingen verwendet werden.

Isolierglasfertigung

Die Pilkington **OptiView™**-Beschichtung muss sich auf der Außenseite des Isolierglases befinden (Position #1). Das Austreten von Dichtstoff auf die beschichtete Oberfläche von Pilkington **OptiView™** ist zu vermeiden. Sollte dennoch eine solche Verschmutzung vorkommen, so sollte ein mit denaturiertem Alkohol oder Azeton getränktes weiches Tuch zum Entfernen des Dichtstoffes verwendet werden, solange der Dichtstoff nicht ausgehärtet ist. Falls der Dichtstoff bereits ausgehärtet ist, wird dasselbe Verfahren zu seiner Entfernung empfohlen; die Reinigung ist dann nur entsprechend aufwändiger. Wie bei allen anderen Glasprodukten ist die Verwendung von Glashobeln, Abziehklingen oder Stahlwolle unzulässig.

Isolierglastransport und -lagerung

Bei Transport und Lagerung müssen Abstandhalter oder Zwischenlagen verwendet werden. Bei der Befestigung auf Paletten oder Transportrahmen muss sichergestellt sein, dass Riemen oder andere Rückhaltemittel mit der Beschichtung nicht in direkten Kontakt kommen. Die Isoliergläser dürfen nicht unter direkter Sonneneinstrahlung als Stapel transportiert oder gelagert werden. Um Glasbruch durch Überhitzung zu vermeiden, sollte der Isolierglasstapel stets mit einer hellen, opaken Folie abgedeckt werden. Die Ränder der Scheiben sollten während des Transports, der Lagerung und des Einbaus nicht beschädigt werden.

Veredelung

Sprossen

Das Hinzufügen weiterer Komponenten wie Sprossen im Scheibenzwischenraum der Isolierglaseinheit hat keine Auswirkung auf die Pilkington **OptiView™**-Beschichtung, die sich auf Position #1 befindet. Durch die Beschichtung kann jedoch das Aussehen (Farbe) dieser Komponenten von außen im Vergleich zu klarem Floatglas leicht verändert sein.

Laminieren

Pilkington **OptiView™** ist für das Laminieren mittels PVB-Autoklav- oder Gießharzverfahren geeignet, wobei natürlich weiterhin die Beschichtung auf Position #1 angeordnet sein muss. Es ist zu beachten, dass kein überschüssiges Material der Zwischenschicht an der beschichteten Oberfläche haftet, da die vollständige Entfernung Schwierigkeiten bereiten könnte.

Vorspannen und Emaillieren

Das nachträgliche Vorspannen oder Emaillieren von Pilkington **OptiView™** Therm ist nicht möglich.

Für Pilkington **OptiView™** Therm ist ein Werkzeugeignis verfügbar.



7.4 Pilkington **Optiwhite™**

Glas ist und bleibt ein wesentliches Merkmal moderner Architektur. Pilkington **Optiwhite™** leistet sowohl aus ästhetischen als auch aus technischen Gründen einen entscheidenden Beitrag dazu.

Für die Herstellung von Pilkington **Optiwhite™** werden spezielle eisenoxidarme Rohstoffe verwendet. Dadurch ergeben sich insbesondere bei dickeren Glasaufbauten eine farbneutralere Durchsicht und eine attraktive helle Glaskante.

Dies ermöglicht den Einsatz unterschiedlichster Glasanwendungen. Ob in der Fassade, im Möbel und Designbereich oder bei Innenanwendungen bietet Pilkington **Optiwhite™** vielfältige Möglichkeiten.

Vorteile:

- Hohe Lichttransmission, sehr gute Farbwiedergabe
- Erhöht die solaren Energiegewinne (g-Wert) und reduziert so die Heizkosten an kalten sonnigen Tagen
- Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten, kann zu Einscheibensicherheitsglas oder Verbundsicherheitsglas weiterveredelt werden
- Kann mit weiteren Pilkington Funktionsgläsern kombiniert werden, um zum Beispiel Sonnenschutz Eigenschaften zu erreichen
- Natürlichere Durchsicht
- Optisch attraktive neutrale Glaskante
- In Kombination mit Pilkington **Optilam™** oder Pilkington **Optiphon™** erhältlich, um die Sicherheit zu erhöhen oder die Schalldämmung zu verbessern



7.4.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Optiwhite™**-Weißglas ist ein besonders eisenoxidarmes (Eisenoxidgehalt Fe_2O_3 ca. 0,02%) und daher sehr klares Spiegelglas, das nach dem Floatverfahren hergestellt wird. Der Farbwiedergabe-Index R_a beträgt $\geq 99,4 \pm 0,3$.

7.4.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Angaben zum Pilkington **Optiwhite™**-Lieferprogramm siehe Kapitel 10.1.1.

Verpackung

Pilkington **Optiwhite™** wird auf Mehrweggestellen und in Endkappen geliefert. Es gelten folgende Verpackungseinheiten:

Bandmaße:	je komplette Ladung 20-23 t 8 Glasstöbe à 2,5-2,9 t 4 Glasstöbe à 5,0-5,7 t 2 Glasstöbe à 10,0-12,0 t Glasdicke 2 mm in BM wird nur auf 10 t-Rahmen gepackt geliefert.
Geteilte Bandmaße:	8 Glasstöbe à 2,5 t nur Endkappen à 1,7 t und 2 t Glasdicke 2 mm in GBM wird nur lose auf 10 t-Mehrweggestellen oder auf 5 t-L-Gestellen Typ 23 geliefert.

7.4.3 Technische Daten

Licht- und energietechnische Daten

Die in den Tabellen der folgenden Seiten angegebenen Werte beruhen auf **europäischen Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410. Die Lichtdurchlässigkeit entspricht dem Messverfahren D65 nach DIN EN 410. Die Angaben für die Lichtreflexion beziehen sich jeweils auf die gesamte Scheibe bei Betrachtung von der Außen- bzw. Innenseite, nicht nur auf die jeweilige Glasoberfläche.

Pilkington Optiwhite™

Glasprodukt	Produktmerkmal		Lichtwerte			Energiewerte				S, T _{UV}														
	W _{int} K	%	%	%	-	T _E	R _E	A _E	g	-	%													
I monolithisches Funktionsglas	U	U _g -Wert	T _L	Lichtdurchlässigkeit	T _L	Lichtdurchlässigkeit	R _{La}	Lichtreflexion außen	R _{Li}	Lichtreflexion innen	R _a	Farbwiedergabeindex	T _E	Energietransmission	R _E	Energier reflexion	A _E	Energieabsorption	g	Gesamtenergiedurchlässigkeit	S	Selektivitätskennzahl	T _{UV}	UV-Durchlässigkeit
	2	mm	5,8	92	91	92	8	8	8	8	99	99	91	8	1	8	1	91	1,01	88				
	3	mm	5,8	92	91	92	8	8	8	8	99	99	91	8	1	8	1	91	1,01	86				
	4	mm	5,8	92	91	92	8	8	8	8	99	99	91	8	1	8	1	91	1,01	85				
	5	mm	5,7	91	90	91	8	8	8	8	99	99	90	8	2	8	2	90	1,00	82				
	6	mm	5,7	91	90	91	8	8	8	8	99	99	90	8	2	8	2	90	1,01	81				
8	mm	5,6	91	90	91	8	8	8	8	99	99	89	8	3	8	3	90	1,01	79					

Weitere Erläuterungen siehe Glossar im Kapitel 10.3.5.

Physikalische Daten

Siehe Kapitel 10.1.3.

Toleranzen

Siehe Kapitel 10.1.4.

7.4.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

- Pilkington **Optiwhite™**-Floatglas muss nahezu senkrecht gelagert werden, auf einer ebenen Fläche, ohne direkten Glas-Metall-Kontakt.
- Um Glasbruch und schlechte Schneidbarkeit durch hohe Temperaturunterschiede innerhalb der Scheiben, z. B. bedingt durch ungleichförmige Absorption, zu vermeiden, empfiehlt sich eine Abdeckung gegen direkte Sonneneinstrahlung, vorzugsweise in einer Halle.
- Eine trockene Lagerung (max. 70% rel. Luftfeuchte), wiederum vorzugsweise in einer Halle, ist sehr wichtig, um irreparable Schäden durch Glasoberflächen-Auslaugungen zu vermeiden. Ebenso sollten keine nennenswerten Temperaturschwankungen auftreten, die zu Kondensatfeuchte führen, wie etwa beim Entladen kalten Glases in einer warmen Halle.

7.5 Pilkington **Radarstop™** Radarreflexionsdämpfung

7.5.1 Produktbeschreibung

Pilkington **Radarstop™** ist ein spezielles beschichtetes Basisglas, das in einem darauf sehr genau abgestimmten Isolierglasaufbau eine hohe Radarreflexionsdämpfung ermöglicht. Sie wird erreicht durch Absorption und phasenverschobene Überlagerung (Interferenz) des einfallenden und am Isolierglas reflektierten Radarsignals. Jede Pilkington **Radarstop™**-Glaslösung ist projektbezogen. Pilkington Deutschland AG ist in der Lage, einen optimierten Glas-/Beschichtungsaufbau zu berechnen, welcher nicht nur die dominanten Radaranforderungen berücksichtigt, sondern auch die weiteren Wünsche an Optik, Wärme- und Schalldämmung, Sonnenschutz und Sicherheit. Dazu ist es erforderlich, dass bereits in einem sehr frühen Planungsstadium mit uns Kontakt aufgenommen wird, um die besonderen Belange der Radarreflexionsdämpfung und die daraus erwachsenden Konsequenzen für die Glas-, Rahmen- und Fassadengestaltung zu berücksichtigen.

Basis für dieses Produkt sind generelle Anforderungen an die Rückstrahldämpfung im Nahbereich von Flughafen-Rundsicht-Radaranlagen der Deutschen Flugsicherung (DFS). Von besonderer Bedeutung sind dabei Fassaden größerer Gebäude auf einem Flughafengelände oder in dessen relativer Nähe. Damit soll eine Minderung der Reflexion von Radarsignalen erreicht werden, die über sogenannte Phantomziele zu Falschmeldungen auf den Monitoren der Fluglotsen führen und somit die Sicherheit des Flugverkehrs beeinträchtigen können. Besonders durch massive Bauteile und durch glatte, metallische Flächen, wozu in aller Regel auch edelmetallbeschichtete Sonnenschutz- und Wärmedämmverglasungen zählen, werden Radarsignale in hohem Maße reflektiert, wenn nicht besondere Maßnahmen getroffen werden.

Die Anforderungen im Objektfall werden durch autorisierte Gutachter festgelegt. Sie bewegen sich im Allgemeinen zwischen etwa 10 und 20 dB (Dezibel), was einer Dämpfung des reflektierten Signals von 90 bis 99% entspricht. Die Höhe der geforderten Dämpfung ist u. a. abhängig von der Größe und Strukturierung eines Gebäudes, seiner Entfernung und Orientierung zur Radaranlage. Für diese speziellen Anforderungen wurde Pilkington **Radarstop™** entwickelt.

Unser weitergehendes Radarstopkompodium finden Sie auf unserer Homepage unter folgendem Link: www.pilkington.de/radarstop

7.5.2 Lieferprogramm

Abmessungen, Glasdicken

Pilkington **Radarstop**[™] ist in zwei Varianten, Pilkington **Radarstop**[™] R100 als attraktive neutrale Lösung oder Pilkington **Radarstop**[™] R120 silber reflektierend, verfügbar.

Die Bandmaße werden in der Größe 6000 mm × 3210 mm geliefert. Aus produktionstechnischen Gründen sind reduzierte Nutzbreiten möglich. Die Lieferabmessung der Bandmaße und die verwertbare Fläche sind nicht immer identisch. Die jeweils verwertbare Fläche der Bandmaße kann den Lieferpapieren entnommen werden.

Verpackung

Bandmaße werden in Stößen zu 2,5 Tonnen und/oder 5 Tonnen geliefert. Die Bandmaße sind in der Regel auf dem Gestell so angeordnet, dass die Beschichtungsseite nach innen zeigt. Die jeweils letzte Scheibe eines Paketes ist eine 4 mm Pilkington **Optifloat**[™]-Scheibe, die dem Schutz der beschichteten Scheiben dient. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel.

7.5.3 Technische Daten

Grundsätzlich muss eine objektspezifische Lösung erarbeitet werden. Zur ersten Orientierung finden Sie auf der nächsten Seite die technischen Werte für die sonst üblichen Standardaufbauten.

Technische und physikalische Daten für die Pilkington **Radarstop**[™]-Typen zeigen die Tabellen der nächsten Seiten. Die technischen Daten beziehen sich auf **europäische Normen**, d. h. insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673, mit 15 Grad Temperaturdifferenz bei senkrechtem Einbau nach deutscher Bauregelliste. Für die U_g -Werte wurde stets ein Scheibenzwischenraum von 16 mm (bzw. bei den Dreifach-Isoliergläsern von 2×12 mm) angenommen. Ebenso wurde in allen Fällen eine Argonfüllung von 90% angenommen, soweit nicht anders angegeben. Die zugrunde gelegten Glasdicken waren jeweils 6 mm für die Außenscheibe und 4 mm für die Innenscheibe(n).

7.5.4 Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Die Ausführungen des Kapitels 3.1.4 gelten analog auch für Pilkington **Radarstop**[™]-Beschichtungen.



8 Brandschutzglas

- 8.1 Basisinformationen zum Brandschutz mit Glas
- 8.2 Pilkington **Pyrostop**[®]
- 8.3 Pilkington **Pyrodur**[®]
- 8.4 Pilkington **Pyroclear**[®]
- 8.5 Ansprechpartner

8.1 Basisinformationen zum Brandschutz mit Glas

Transparenter Brandschutz mit Pilkington **Pyrostop**[®], Pilkington **Pyrodur**[®] und Pilkington **Pyroclear**[®]

Transparenter Brandschutz in Deutschland heißt funktionales Zusammenspiel von Rahmensystemen mit allen Details und natürlich den geeigneten Brandschutzgläsern Pilkington **Pyrostop**[®], Pilkington **Pyrodur**[®] und Pilkington **Pyroclear**[®]. Da es sich bei Brandschutzverglasungen um nicht geregelte Bauarten nach der Bauregelliste handelt, ist als Anwendbarkeitsnachweis eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (AbZ) oder eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) notwendig.

Alle Brandschutzgläser der Pilkington Deutschland AG sind CE-konforme Bauprodukte und werden entsprechend gekennzeichnet. Pilkington **Pyrostop**[®]- und Pilkington **Pyrodur**[®]-Gläser sind als einschalige Typen gemäß EN 14449 und als Isoliergläser gemäß EN 1279, Pilkington **Pyroclear**[®] ist als monolithisches Glas gemäß EN 12150 und als Isolierglas gemäß EN 1279 eingeordnet.

In Deutschland existieren zur Zeit zwei grundsätzlich unterschiedliche Arten von Brandschutzverglasungen:

F(T)-Verglasungen

Im Baurecht werden die F 30-Verglasungen als feuerhemmende, die F 60-Verglasungen als hochfeuerhemmende und die F 90- und F 120-Verglasungen als feuerbeständige Bauarten benannt. Alle Verglasungen müssen über die genannte Feuerwiderstandsdauer vor Feuer und Rauch schützen und darüber hinaus den Hitzedurchgang nahezu völlig verhindern.

Bei Feuerschutzabschlüssen (Feuerschutztüren) der T 30-, T 60- oder T 90-Klasse müssen als lichtdurchlässige Elemente immer im Brandfall thermisch isolierende Gläser wie Pilkington **Pyrostop**[®] verwendet werden; sogenannte „G-Gläser“ sind nicht zulässig.

G-Verglasungen

Die G-Verglasungen (gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen) sind brandschutztechnische Sonderbauteile, die durch die vorgenannten baurechtlichen Benennungen nicht erfasst sind. Diese Verglasungen müssen über die Feuerwiderstandsdauer vor Rauch und Feuer schützen, jedoch wird der Durchgang der Hitzestrahlung nicht begrenzt.

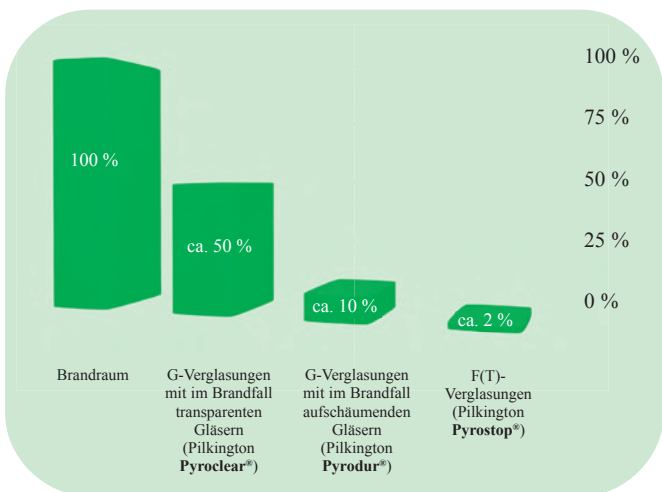
Um das Ziel der Rauch- und Flammendichte des Gesamtsystems über die Prüfdauer zu erreichen, ist jedoch in vielen Fällen der Einsatz eines den Hitzedurchgang im Brandfall reduzierenden Glases wie Pilkington **Pyrodur**[®] unumgänglich. Im Gegensatz zu im Brandfall transparent bleibenden „G-Gläsern“ kann Pilkington **Pyrodur**[®] aufgrund der reduzierten Hitzestrahlung in geeigneten Systemen mit Verbund-Sicherheitsgläsern kombiniert werden. Dabei kann der erforderliche Feuerwiderstand von beiden Seiten sicher erreicht werden.

Um den geforderten Raumabschluss bieten zu können, stellen Brandschutz-Verglasungssysteme mit Pilkington **Pyroclear**[®] eine zusätzliche Möglichkeit für die Feuerwiderstandsklasse G 30 dar.

Forderungen an F(T)-Verglasungen mit Pilkington Pyrostop® und G-Verglasungen mit Pilkington Pyrodur® und Pilkington Pyroclear®

Prüfung mit ETK (Einheits-Temperaturzeit-Kurve)		alle F(T)-Verglasungen mit Pilkington Pyrostop®
Raumabschluss (keine Öffnungen)		und G-Verglasungen mit Pilkington Pyrodur®
Flammdichte		und Pilkington Pyroclear®
Thermische Isolation (im Mittel max.+140 K, kein Einzelwert >180 K)		F(T)-Verglasungen mit
Wattebauschtest (Prüfung auf Selbstentzündung)		Pilkington Pyrostop®

Energiedurchgang bei unterschiedlichen Brandschutzverglasungen nach 30 Minuten Normbrand



Mittlerweile werden Brandschutzverglasungen und Feuerschutzabschlüsse vorwiegend nach europäischen Normen geprüft und klassifiziert. Die folgende Tabelle gibt eine kurze Übersicht der Klassifizierungszuordnungen nach DIN EN 13501-2 und DIN 4102.

EI 30 bis EI 120 (F 30 bis F 120)	Raumabschluss mit thermischer Isolation – Pilkington Pyrostop [®]
EW 30	Raumabschluss mit reduzierter Hitzestrahlung – Pilkington Pyrodur [®]
E 30 (G 30)	Raumabschluss – Pilkington Pyrodur [®] oder Pilkington Pyroclear [®]

Nähere Angaben können unter anderem der aktuellen Bauregelliste entnommen werden.

Neben den vorwiegend im Innenbereich eingesetzten einschaligen Brandschutzgläsern steht eine Vielzahl von Pilkington **Pyrostop**[®]- und Pilkington **Pyrodur**[®]-Brandschutz-Isoliergläsern zur Verfügung, die zusätzlich erhöhte Anforderungen an den Wärmeschutz, Sonnenschutz, Schallschutz sowie Personen- und Objektschutz erfüllen können.

Mittlerweile können die erhöhten Anforderungen für den Personen- und Objektschutz auch durch einschalige Brandschutzgläser in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsklasse erfüllt werden.

Komplettiert wird das gesamte Brandschutzglas-Programm durch die neue Produktlinie Pilkington **Pyroclear**[®] mit verschiedenen monolithischen Typen und Isolierglaskombinationen für den Wärme- und Sonnenschutz.

Ein weiteres wichtiges Kriterium für die fachgerechte Beurteilung einer Brandschutzverglasung ist deren Einbaulage. Weicht sie mehr als 10° von der Vertikalen ab, so handelt es sich um geneigte oder horizontale Verglasungen, die im Allgemeinen als Dachverglasungen bezeichnet werden. Bei diesen Verglasungen wird das gesamte System im Brandversuch ausschließlich von der Unterseite getestet. Für diese Anwendung, bei der die Gesamtkonstruktion einschließlich der Brandschutzgläser besonderen Belastungen (Schnee, Wind, Eigengewicht und Klimlasten) unterliegt, sind spezielle Brandschutzgläser entwickelt worden, die die zur Zeit gültigen „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen“ (TRLV) des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) in der Fassung 8/2006 erfüllen. Selbstverständlich gilt auch hier das Grundprinzip, dass ausschließlich Brandschutzgläser mit einer entsprechenden Rahmenkonstruktion inklusive aller Konstruktionsdetails die geforderte Feuerwiderstandsklasse erreichen können. Darüber hinaus müssen diese Verglasungen selbstverständlich über die gesamte Nutzungsdauer ihre

vorgesehene gebrauchsmäßige Funktion als z. B. Wetterschutz einwandfrei erfüllen.

Im Fassadenbereich sind verglaste Brandschutz-Fassadensysteme, die als Pfosten-Riegel-Konstruktionen über mehrere Geschosse verlaufen können, zu erwähnen. Hierfür gibt es allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen, in denen neben den brandschutztechnischen Aspekten auch die Nachweise zur Gebrauchstauglichkeit (z. B. statische Eignung hinsichtlich der Wind- und Klimalasten) entsprechend der genannten TRLV gefordert sind. Ebenso werden in diesen Zulassungen die technischen/physikalischen Eigenschaften der Gesamtkonstruktion inklusive der Gläser behandelt. Die aktuelle TRLV fordert von Vertikalverglasungen in bestimmten Einbausituationen die Verwendung von heißgelagertem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG-H) anstelle von nicht heißgelagertem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) jeweils nach BRL A. Auch bei den Brandschutz-Isoliergläsern ist diese Forderung zu berücksichtigen. Soll die Außenscheibe eines Brandschutz-Isolierglases aus heißgelagertem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG-H) bestehen, ist dies bei der Bestellung zu berücksichtigen.

Pilkington **Pyrostop**[®] wird als Bestandteil von Bauteilen der Feuerwiderstandsklassen F 30, F 60, F 90 oder F 120 bzw. T 30, T 60 oder T 90 eingesetzt. Mit diesen Bauteilen wird neben der Rauch- oder Flammendichte, wie bei massiven, nichttransparenten Brandschutzbauteilen, die geforderte thermische Isolierung im Brandfall erreicht.

Wird von der entsprechenden Bauaufsichtsbehörde bzw. dem vorbeugenden Brandschutz ein Bauteil mit der Feuerwiderstandsklasse G 30 gefordert, so kommen Brandschutzsysteme mit Pilkington **Pyrodur**[®] und zukünftig mit Pilkington **Pyroclear**[®] zur Anwendung.

Sowohl im F- bzw. T-Bereich als auch in der G-Klasse hat Pilkington in Kooperation mit nahezu allen anerkannten Profilverstellern und Fachfirmen eine Vielzahl von Brandschutzsystemen entwickelt, die vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin allgemein bauaufsichtlich zugelassen wurden.

Falls die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen bestimmte bauliche Gegebenheiten oder spezielle Glaskombinationen nicht abdecken können, besteht die Möglichkeit der Zustimmung im Einzelfall durch die in der Regel oberste Bauaufsichtsbehörde der Länder. Die Abstimmung mit dem entsprechenden Zulassungsinhaber ist erforderlich.



8.2 Pilkington Pyrostop®

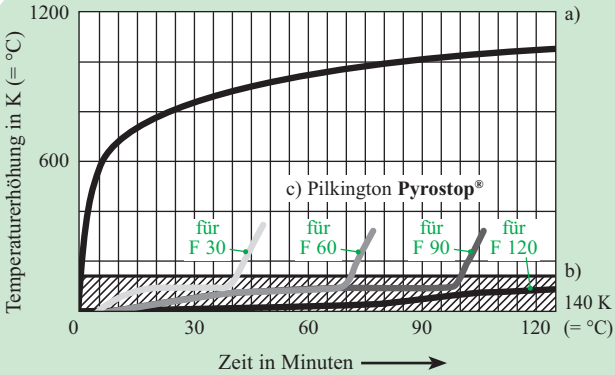
Funktionsweise, Übersicht zur Produktpalette und allgemeine Hinweise

Pilkington **Pyrostop**® ist ein im normalen Gebrauch klar durchsichtiges Brandschutzglas für Verglasungen der Feuerwiderstandsklassen F 30 bzw. T 30, F 60 bzw. T 60, F 90 bzw. T 90 und F 120.

Pilkington **Pyrostop**® besteht aus mehreren dünnen Floatglasscheiben, zwischen denen Brandschutzschichten eingelagert sind. Dieser Verbund führt dazu, dass Pilkington **Pyrostop**® ein beidseitiges Sicherheitsglas ist. Im Brandfall entwickeln die speziellen Schichten ihre hervorragende brandschutztechnische Wirkung; die dem Feuer zugekehrte Glasscheibe bricht und die im Verbund enthaltenen Brandschutzschichten beginnen zu reagieren. Das Aufschäumen erfolgt, wenn die Temperatur in der feuerseitigen Brandschutzschicht ca. 120°C erreicht hat. Bis zu diesem Augenblick bleibt Pilkington **Pyrostop**® transparent. Also können Brandquellen durch Pilkington **Pyrostop**® bis zu diesem Zeitpunkt beobachtet werden. Das bedeutet in der Praxis, dass nur bei direkter Temperatureinwirkung auf die Verglasung der Aufschäumungsvorgang beginnt. Die aufschäumenden Brandschutzschichten nehmen über den geforderten Zeitraum die Brandenergie auf. Der im Brandfall thermisch isolierende Block aus Glas und Schaum verhindert, dass innerhalb der gewünschten Feuerwiderstandsklasse (nach 30, 60, 90 oder 120 Minuten) bei Normbrandversuchen nach DIN 4102 bzw. EN 1363 die Oberflächentemperatur der Schutzseite im Mittel um mehr als 140 K über Ausgangstemperatur ansteigt.



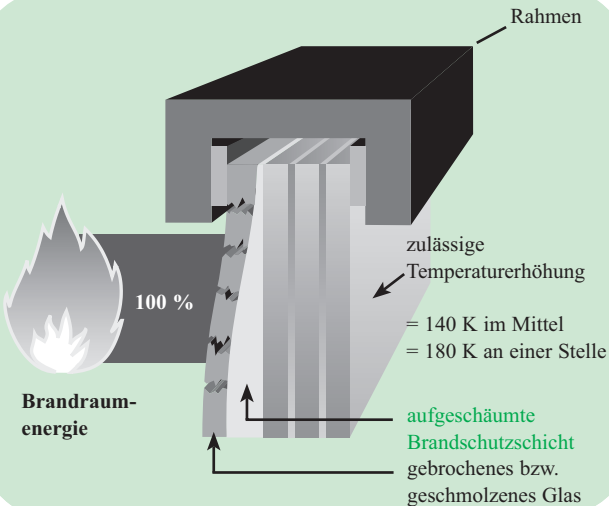
Brandschutzleistungen von F-Verglasungen mit Pilkington Pyrostop®



Temperaturerhöhung

- Im Prüfofen gemäß Einheits-Temperaturzeit-Kurve (ETK)
- Maximal zulässiger Mittelwert auf der feuerabgekehrten Oberfläche
- Bei Pilkington **Pyrostop®** auf der feuerabgekehrten Seite im Brandfall nach ETK

Verhalten von Pilkington Pyrostop® im Brandfall



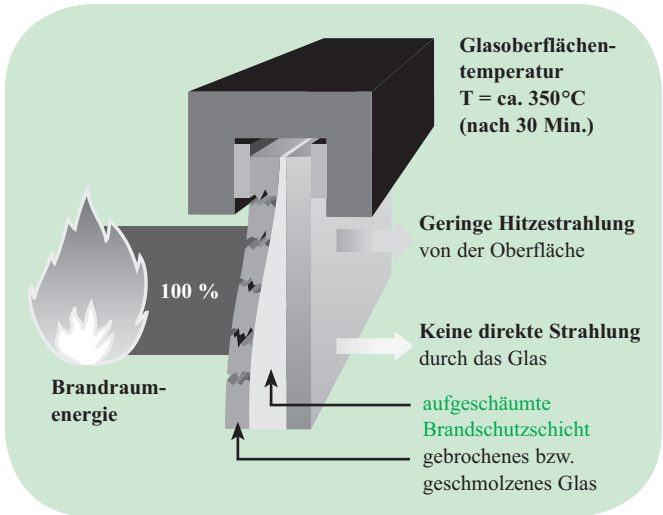
8.3 Pilkington Pyrodur®

Funktionsweise, Übersicht zur Produktpalette und allgemeine Hinweise

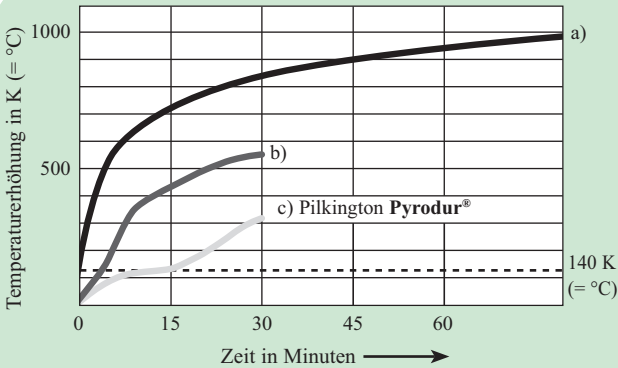
Pilkington **Pyrodur®** ist ein im normalen Gebrauch klar durchsichtiges Brandschutzglas für Verglasungen der Feuerwiderstandsklasse G 30 (gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen).

Pilkington **Pyrodur®** besteht aus Floatglasscheiben, die durch eine oder mehrere Brandschutzschichten verbunden sind. Im Brandfall schäumen diese Schichten bei Temperaturen von ca. 120°C auf und verhindern gemeinsam mit dem Glas den Durchtritt von Feuer und Rauch und reduzieren zusätzlich den Durchgang der Hitzeinstrahlung und die Abstrahlung in den Schutzraum erheblich.

Verhalten von Pilkington Pyrodur® im Brandfall



Brandschutzleistungen von Pilkington Pyrodur® und anderen „G-Gläsern“



Temperaturerhöhung

- a) Im Prüfofen gemäß Einheits-Temperaturzeit-Kurve (ETK)
- b) Auf der feuerabgekehrten Seite von „G-Gläsern“ ohne isolierende Brandschutzschichten im Normbrandfall
- c) Bei Pilkington **Pyrodur**® auf der feuerabgekehrten Seite im Normbrandfall

Verglichen mit im Brandfall transparent bleibenden „G-Gläsern“ lässt Pilkington **Pyrodur**® nach 30 Minuten Normbrand 5 mal weniger gefährliche Energie in den zu schützenden Raum. Dabei liegt die Oberflächentemperatur auf der Schutzseite der Gläser bei Pilkington **Pyrodur**® bei ca. 350°C, bei den anderen „G-Gläsern“ ohne isolierende Brandschutzschichten bei über 550°C.

Die Wirkungsweise von Pilkington **Pyrodur**® bedingt somit nachweislich einen zusätzlichen Schutz hinsichtlich der Gefährdung der Menschen und eine Reduzierung des Entzündungsrisikos von brennbaren Materialien im Schutzraum.

Ebenfalls ermöglicht Pilkington **Pyrodur**® mit der reduzierten Hitzestrahlung die Verwendung von Sicherheitsglaskombinationen für den erhöhten Schallschutz und für erhöhte Sicherheitsanforderungen bereits als Bestandteil einiger allgemein bauaufsichtlich zugelassener Brandschutzsysteme.

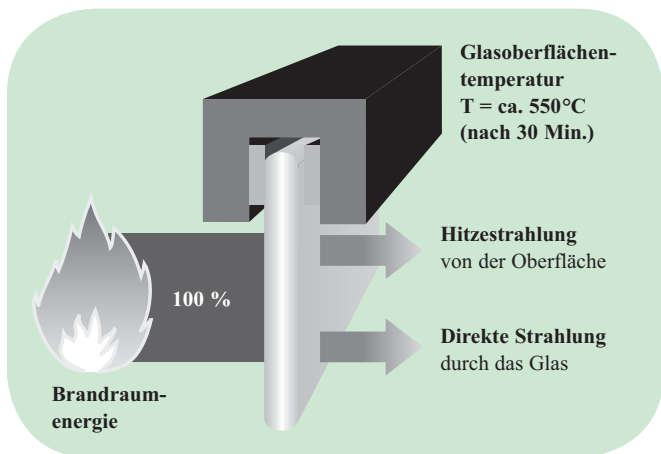
8.4 Pilkington Pyroclear®

Funktionsweise, Übersicht zur Produktpalette und allgemeine Hinweise

Pilkington **Pyroclear®** ist ein klar durchsichtiges Brandschutzglas für Verglasungen der Feuerwiderstandsklasse G 30 (gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen).

Pilkington **Pyroclear®** ist ein speziell vorgespanntes Floatglas mit einem einzigartigen, brandschutztechnisch optimierten Kantenschutzsystem. Es bietet unter praxismgerechten Einbaubedingungen zuverlässigen Schutz gegen Feuer und Rauch, so wie es für die Feuerwiderstandsklasse G 30 gefordert ist.

Verhalten von Pilkington Pyroclear® im Brandfall





8.5 Ansprechpartner

Brandschutzglas Vertrieb Deutschland (BVD)

Reiner Eßmann Telefon: +49 (0)209 168 21 36
(Leitung) Mobil: +49 (0)172 2 8150 84
E-Mail: reiner.essmann@nsg.com

Andrea Bornemann Telefon: +49 (0)209 168 25 45
E-Mail: andrea.bornemann@nsg.com

Ulrich Lüdke Telefon: +49 (0)209 168 21 37
E-Mail: ulrich.luedke@nsg.com
Telefax: +49 (0)209 168 20 26

Außendienst

Region Nordost

Postleitregionen: 01-06, 09-25, 29-31, 37-39, 99

Rüdiger Hahn

Telefon: +49 (0)40 71 14 24 70

Telefax: +49 (0)40 71 14 24 71

Mobil: +49 (0)173 8 86 2011

E-Mail: ruediger.hahn@nsg.com

Region Nordwest

Postleitregionen: 26-28, 32-36, 40-53, 57-59

Stefan Schöne

Telefon: +49 (0)201 4 90 29 72

Telefax: +49 (0)201 4 90 29 73

Mobil: +49 (0)172 5116198

E-Mail: stefan.schoene@nsg.com

Region Südost

Postleitregionen: 07-08, 80-86, 90-98

Heinz Sandhöfer

Telefon: +49 (0)911 7 56 71 20

Telefax: +49 (0)911 7 56 71 21

Mobil: +49 (0)171 2 2715 27

E-Mail: heinz.sandhoefer@nsg.com

Region Südwest

Postleitregionen: 54-56, 60-79, 87-89

Frank Greiner

Telefon: +49 (0)791 95 61 48 91

Telefax: +49 (0)791 95 61 48 92

Mobil: +49 (0)170 9 27 92 73

E-Mail: frank.greiner@nsg.com



Brandschutzglas Anwendungstechnik (BAT)

Volker Sigmar Telefon: +49 (0)209 1 68 24 96
(Leitung) E-Mail: volker.sigmar@nsg.com

Christian Seibt Telefon: +49 (0)209 1 68 21 93
E-Mail: christian.seibt@nsg.com

Mirko Wilms Telefon: +49 (0)209 1 68 21 92
E-Mail: mirko.wilms@nsg.com

Frank Körbel Telefon: +49 (0)209 1 68 21 90
(Produktmanagement) E-Mail: frank.koerbel@nsg.com

Telefax: +49 (0)209 1 68 20 56

Außendienst Brandschutzglas Anwendungstechnik**Region Nord**

Postleitregionen: 01-33, 37-39, 43-45, 48-49, 58-59, 99

Stephan Friebel

Telefon: +49 (0)33439 154 87

Telefax: +49 (0)33439 154 88

Mobil: +49 (0)172 2 8150 83

E-Mail: stephan.friebel@nsg.com

Region Süd

Postleitregionen: 34-36, 40-42, 46-47, 50-57, 60-98

Rolf Pipper

Telefon: +49 (0)6483 80 55 08

Telefax: +49 (0)6483 80 55 14

Mobil: +49 (0)172 2 80 5910

E-Mail: rolf.pipper@nsg.com

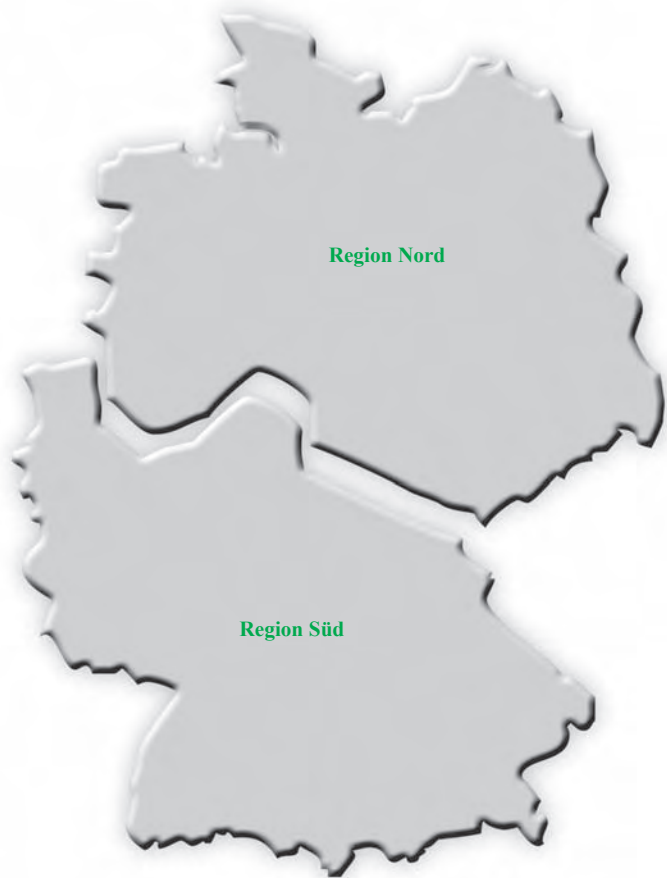
Brandschutzglas Marketing Vertrieb (BMV)**Marketing Kommunikation**

Vedran Matos Telefon: +49 (0)209 1 68 23 20
E-Mail: vedran.matos@nsg.com

Silke Stein Telefon: +49 (0)209 1 68 28 45
E-Mail: silke.stein@nsg.com

Marketing Planung

Heinz Neumann Telefon: +49 (0)209 1 68 23 70
E-Mail: heinz.neumann@nsg.com





9 Profilbauglas mit System

9.1 Pilkington **Profilit**[™]

9.1 Pilkington **Profilit™**

Profilbauglas mit System – eine Produktvielfalt „Created to Design“

Beschreibung

Innerhalb der Pilkington-Gruppe fertigt die Bauglasindustrie (BGI) die Produktpalette Profilbaugläser Pilkington **Profilit™**. Die Profilglasprodukte werden mit einem ausgereiften Einbausystem angeboten, das hohen architektonischen und technischen Anforderungen gerecht wird. Pilkington **Profilit™** ist ein Alkali-Gußglas in U-Form, das im Maschinenwalzverfahren hergestellt wird, gemäß DIN EN 572 Teil 7. Pilkington **Profilit™** ist verfügbar in verschiedenen Produktausführungen wie z.B. verschiedenen Ornamenten, Profilbreiten, Beschichtungen, mit Draht, etc. und vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten der Produkte gemäß Lieferprogramm.

In Deutschland gilt für die Verwendung von Pilkington **Profilit™** die **allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-70.4-43**.

Produktsortiment – Übersicht

Produktkombinationen z.B. mit Wärmeschutz, Sonnenschutz, Sicherheitseigenschaften, etc. der nachfolgend genannten Produkte siehe Lieferprogramm.

Produktnamen	Beschreibung
Pilkington Profilit TM	Standard: mit Ornament #504
Pilkington Profilit TM Draht	Standard mit Draht
Pilkington Profilit TM Plus 1,7	Standard mit Wärmeschutz-Beschichtung (Low-e)
Pilkington Profilit TM Anistol	Standard mit Wärmeschutz-Beschichtung
Pilkington Profilit TM Amethyst	Standard mit Amethyst-Beschichtung
Pilkington Profilit TM Klar	ohne Ornament
Pilkington Profilit TM Wave	wellenförmige Oberfläche mit Ornament #504
Pilkington Profilit TM OW	„OW“ = Optiwhite, eisenoxidarme Weißglas-Qualität
Pilkington Profilit TM Opal	Opal-Optik (definiert sandgestrahlt)
Pilkington Profilit TM Macro	Ornament „Macro“
Pilkington Profilit TM Slim Line	Ornament „Slim Line“
Pilkington Profilit TM T	thermisch vorgespanntes Glas <i>verfügbar mit Heat Soak-Test</i>
Pilkington Profilit TM T Color	thermisch vorgespanntes und farbig emailliertes Glas <i>verfügbar mit Heat Soak-Test</i>

Pilkington **Profilit**TM Plus 1,7 – Wärmedämmung

Das metalloxidbeschichtete Pilkington **Profilit**TM Plus 1,7 Glas hat bei doppel-schaligem Aufbau einen U_g -Wert von $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Einbauvorschriften sind zu beachten!

Pilkington **Profilit**TM Antisol – Sonnenschutz

Das metalloxidbeschichtete Pilkington **Profilit**TM Antisol verringert die Gesamtenergiedurchlässigkeit (g-Wert) der Verglasung und damit die Aufheizung der Innenräume durch die Sonne. Trotz der bronzefarbenen Beschichtung von Pilkington **Profilit**TM Antisol wird eine hohe Lichtdurchlässigkeit erreicht, d. h. wertvolles Tageslicht wird in den Raum geleitet.

Pilkington **Profilit™** T – Sicherheit

Das thermisch vorgespannte Profilglas Pilkington **Profilit™** T wurde speziell für höhere Sicherheitsanforderungen in Bereichen mit starkem Publikumsverkehr von öffentlichen Gebäuden entwickelt. Diese Produktvariante bietet eine höhere Beständigkeit gegen mechanische Beanspruchungen als normal gekühltes Glas und ermöglicht den Aufbau großflächiger lichtdurchlässiger Bauelemente, die höchsten Sicherheitsanforderungen genügen. Darüber hinaus sind im Vergleich zum standardmäßigen Pilkington **Profilit™** größere Einbaulängen möglich. Auf Wunsch mit Heat-Soak-Test lieferbar.

Pilkington **Profilit™** T Color – Sicherheit und Design

Die thermisch vorgespannten und farbig emaillierten Pilkington **Profilit™** T Color Gläser sind in einer Vielzahl von RAL-Tönen erhältlich und bieten Architekten neue Gestaltungsmöglichkeiten. Dank der thermischen Vorspannung können diese Gläser auch dort zum Einsatz kommen, wo erhöhte Sicherheitseigenschaften gefordert sind. Auf Wunsch mit Heat-Soak-Test lieferbar.

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

Weitere Vielfalt für kreative Ideen – Farben, Ornamente und Designs

Pilkington **Profilit™** ist auch in den Ausführungen Amethyst, Klar, Wave, Macro, Slim Line, Opal und OW (eisenoxidarm), oder auch mit Längsdrahteinlage lieferbar. Produktkombinationen siehe Lieferprogramm.

Schalldämmung

Geräusche und Lärm gehören zu den unangenehmsten Emissionen. Die seelischen und körperlichen Belastungen, die hieraus folgen, sind für die Gesundheit des Menschen eine ständige Beeinträchtigung.

Der Einsatz von Pilkington **Profilit™** Profilbauglas senkt den Lärmpegel der Außengeräusche auf ein für das menschliche Ohr verträgliches Maß. Mit einem doppelschaligen Aufbau mit den Polsterprofilen Nr. 165 und Nr. 166 wird ein bewertetes Schalldämmmaß von bis zu 43 dB erreicht. Mit einer Dreifachverglasung kann sogar eine Verringerung um 57 dB erzielt werden.

Ballwurfsicherheit – Sportstätten

Für Sportstätten, in denen Ball gespielt wird, empfehlen wir einen doppelschaligen Aufbau mit Pilkington **Profilit™** mit den Glastypen K22/60/7, K25/60/7 oder K32/60/7 sowie die vorgenannten Glastypen als thermisch vorgespannte Gläser mit Heat-Soak-Test. Die Ballwurfsicherheit der Verglasungen wurde geprüft nach DIN 18032-3. Gesonderte Verlegevorschriften sind zu beachten.

Anwendungen

Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten großflächiger Fassadenverglasungen bei Neubau und Sanierung sowie im Innenbereich nachhaltig, multifunktional, wirtschaftlich, ästhetisch, umweltfreundlich

Pilkington **Profilit™** Profilbauglas mit Einbausystem bietet interessante architektonische Lösungen. Die Hauptanwendung der Gläser erfolgt bei großflächigen Fassadenverglasungen in der modernen designorientierten Architektur, im Industrie- und Gewerbebau, in Sporthallen, Parkhäusern, Appartementshäusern, Museen, etc. und im Innenausbau, wo die Anwendung zusätzlich im Bereich der Fassade nicht nur Licht in die Gebäude bringt, sondern sie im Wesentlichen optisch gestaltet.

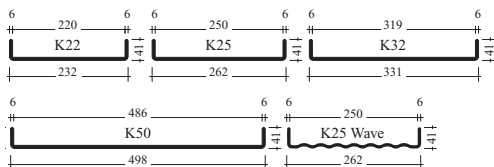
Architekten, Bauträger und Bauherren schätzen vor allem die Gestaltungsfreiheit der Verglasung, die ohne Metallsprossen auskommt.

Vorteile

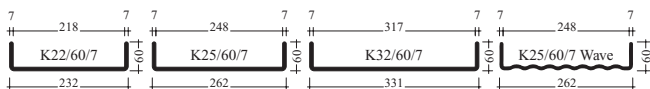
- Hohe Lichttransmission
- Hervorragender Schallschutz
- Einschalige- und doppelschalige Verglasung, vertikal und horizontal
- Gekrümmte Verglasung z.B. Rundverglasungen
- Große Einbaulängen für Fassaden
- Schnelle und einfache Wartung und Ersatz
- Verfügbar mit Wärmeschutz- und Sonnenschutzbeschichtung
- Verfügbar mit Sicherheitseigenschaften (thermisch vorgespannt)
- Verfügbar in verschiedenen Produktausführungen wie z.B. verschiedenen Ornamenten, Profiltbreiten, Beschichtungen, mit Draht etc.
- Umweltfreundlich
- Recyclebar

Lieferprogramm

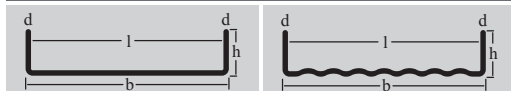
Glasdicke 6 mm, Flanshhöhe 41 mm



Glasdicke 7 mm, Flanshhöhe 60 mm



Querschnitt



Toleranzen: $b \pm 2,0$ mm; $d \pm 0,2$ mm; $h \pm 1,0$ mm. Schneidtoleranzen von $\pm 3,0$ mm sind zulässig. Toleranzen gemäß EN 572-7. Abmessungen sind Nennmaße.

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

	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/m ²	19,5	19	18,2	17	19	25,5	24,5	22,5	24,5
	max. Lieferlänge L _{max} (mm) (nicht max. Einbaulänge)	6000	6000	6000	5000	6000	7000	7000	7000	7000
Pilkington Profilit™ mit Draht	Anzahl der Längsdrähte	7	8	10	16	8	7	8	10	8
	mit 16 Längsdrähten (Drahtnetzfunktion) *		●					●		
	8+2 Längsdrähte *							○		
Pilkington Profilit™ Funktionsgläser	Plus 1,7 (Wärmeschutzglas)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Plus 1,7 Draht (Wärmeschutzglas)	○	●	●	○	●	●	●	●	●
	Antisol (Sonnenschutzglas)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Antisol Draht (Sonnenschutzglas)	○	●	●	○	●	●	●	●	●
Pilkington Profilit™ Farben / Ornamente / Design	Amethyst	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Amethyst Draht	○	●	●	○	●	●	●	●	●
	Klar (ohne Ornament) *		●		○		○	●		
	Klar Draht (ohne Ornament) *		●				○	●		
	Macro *	○	●				○	●		
	Slim Line *	○	●				○	●		
	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 emalliert, mit oder ohne Heat-Soak-Test	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Änderungen vorbehalten.

● Standardproduktion
○ optionale Produktion


* mit Beschichtung erhältlich
(Amethyst, Antisol, Plus 1,7)


□ ohne CE-Kennzeichnung
♦ L_{max} = 4,5 m

Verkauf vom Lager solange Vorrat reicht oder aus der nächsten Produktionskampagne. Die Produktionsmöglichkeiten nicht genannter Produktkombinationen prüfen wir gerne auf Anfrage. Die jeweiligen Produktspezifikationen der einzelnen Produkte sind auf Anfrage erhältlich.

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

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

Windbelastung kN/m ²	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)
0,50	2,67	2,53	2,27	1,88	2,53	4,22	3,99	3,59	3,99
0,60	2,45	2,31	2,08	1,72	2,31	3,87	3,66	3,29	3,66
0,70	2,27	2,14	1,93	1,59	2,14	3,58	3,39	3,05	3,39
0,80	2,11	2,00	1,80	1,49	2,00	3,33	3,16	2,84	3,16
0,90	2,00	1,89	1,70	1,41	1,89	3,16	2,99	2,69	2,99
1,00	1,89	1,79	1,61	1,33	1,79	2,98	2,82	2,54	2,82
1,20	1,72	1,63	1,47	1,22	1,63	2,72	2,58	2,32	2,58
1,40	1,60	1,51	1,36	1,13	1,51	2,53	2,40	2,15	2,40
1,60	1,49	1,41	1,27	1,05	1,41	2,36	2,23	2,01	2,23
1,80	1,41	1,34	1,20	0,99	1,34	2,23	2,11	1,90	2,11
2,00	1,34	1,27	1,14	0,94	1,27	2,12	2,00	1,80	2,00
3,00	1,09	1,03	0,93	0,77	1,03	1,73	1,64	1,47	1,64

Windbelastung kN/m ²	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)
0,50	3,77	3,57	3,21	2,66	3,57	5,96	5,65	5,08	5,65
0,60	3,46	3,27	2,94	2,44	3,27	5,47	5,17	4,65	5,17
0,70	3,20	3,03	2,72	2,26	3,03	5,06	4,79	4,31	4,79
0,80	2,98	2,82	2,54	2,11	2,82	4,71	4,46	4,02	4,46
0,90	2,83	2,67	2,40	1,99	2,67	4,46	4,22	3,80	4,22
1,00	2,67	2,53	2,27	1,88	2,53	4,22	3,99	3,59	3,99
1,10	2,55	2,41	2,17	1,80	2,41	4,02	3,81	3,43	3,81
1,20	2,44	2,31	2,07	1,72	2,31	3,85	3,64	3,28	3,64
1,30	2,35	2,22	2,00	1,65	2,22	3,71	3,51	3,16	3,51
1,40	2,27	2,14	1,93	1,59	2,14	3,58	3,39	3,05	3,39
1,50	2,19	2,07	1,87	1,54	2,07	3,46	3,27	2,94	3,27
1,60	2,11	2,00	1,80	1,49	2,00	3,33	3,16	2,84	3,16
1,70	2,06	1,94	1,75	1,45	1,94	3,25	3,07	2,76	3,07
1,80	2,00	1,89	1,70	1,41	1,89	3,16	2,99	2,69	2,99
1,90	1,94	1,84	1,65	1,37	1,84	3,07	2,91	2,61	2,91
2,00	1,90	1,79	1,61	1,33	1,79	2,99	2,83	2,55	2,83
2,20	1,80	1,70	1,53	1,27	1,70	2,84	2,69	2,42	2,69
2,40	1,73	1,64	1,47	1,22	1,64	2,73	2,59	2,33	2,59
2,60	1,66	1,57	1,41	1,17	1,57	2,63	2,49	2,23	2,49
2,80	1,60	1,51	1,36	1,13	1,51	2,53	2,40	2,15	2,40
3,00	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 1055-4 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. Horizontalverglasung, nicht versiegelte Pilkington **Profilit**[™]-Glasbahnen und geneigte Verglasungen bis max. 10°, sowie in Zweifelsfällen, wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnik.

Produkteigenschaften

Wärmeschutz, Sonnenschutz, Lichttransmission:

Produktkombination	U _g -Wert [W/m ² K]	g-Wert [-]	Lichttransmission [%]
Pilkington Profilit TM einschalig	5,7	0,79	86
Pilkington Profilit TM doppelschalig ohne Beschichtung	2,8	0,68	75
Pilkington Profilit TM doppelschalig außen Pilkington Profilit TM unbeschichtet innen Pilkington Profilit TM Plus 1,7	1,8	0,63	70
Pilkington Profilit TM doppelschalig außen Pilkington Profilit TM Antisol innen Pilkington Profilit TM unbeschichtet	2,8	0,49	43
Pilkington Profilit TM doppelschalig außen Pilkington Profilit TM Antisol innen Pilkington Profilit TM Plus 1,7	1,8	0,45	41
Pilkington Profilit TM doppelschalig außen Pilkington Profilit TM Amethyst innen Pilkington Profilit TM Amethyst	2,8	0,46	40
Pilkington Profilit TM doppelschalig außen Pilkington Profilit TM Amethyst innen Pilkington Profilit TM Plus 1,7	1,8	0,49	51
Pilkington Profilit TM dreischalig außen 7 mm Pilkington Profilit TM unbeschichtet Mitte 7 mm Pilkington Profilit TM Plus 1,7 innen 6 mm Pilkington Profilit TM Plus 1,7	1,2	0,51	52

U_g-Wert nach EN 673, strahlungstechnische Werte nach EN 410.

Bauphysikalische Werte für weitere Produktkombinationen auf Anfrage.

Wärmeschutz- und Sonnenschutzzeigenschaften können z.B. unter Verwendung von transluzenten Wärmedämmmaterialien oder durch mehrschalige Aufbauten weiter verbessert werden.

Luftschalldämmung:

Produktkombination	R _w -Wert [dB]
Pilkington Profilit TM doppelschalig ohne Polsterprofile	bis 41 dB
Pilkington Profilit TM doppelschalig mit Polsterprofilen Nr. 165 und Nr. 166	bis 43 dB
Pilkington Profilit TM dreischalig	bis 57 dB

Schallschutzwerte im Pilkington **Profilit**TM-System getestet nach DIN EN ISO 140-3.
Weitere Informationen und Produktkombinationen auf Anfrage.

Ballwurfsicherheit:

Produktkombination	Ballwurfsicherheit
Pilkington Profilit TM K22/60/7, K25/60/7 oder K32/60/7 doppelschalig mit Polsterprofilen Nr. 165 und Nr. 166	eingeschränkt ballwurfsicher (Handball)
Pilkington Profilit TM T-H K22/60/7, K25/60/7 oder K32/60/7 doppelschalig mit Polsterprofilen Nr. 165 und Nr. 166	ballwurfsicher (Handball und Hockeyball)

Ballwurfsicherheit geprüft nach DIN 18032-3.
Gesonderte Verlegevorschriften sind zu beachten.

Hinweis:

Weitere Produkt- und Systemeigenschaften (z.B. bezüglich Dichtigkeit oder Sicherheitseigenschaften) erhalten Sie auf Anfrage. Bitte wenden Sie sich an unsere Abteilung Anwendungstechnik.

Kontakt

Für weitere Informationen kontaktieren Sie uns bitte unter profilbauglas@nsg.com oder:

Bauglasindustrie GmbH
Hüttenstrasse 33
D-66839 Schmelz/Saar
Tel. +49 - (0) 68 87 303 0
Fax +49 - (0) 68 87 303 45

10 Lieferprogramm/Hinweise

10.1 Produktspezifische Hinweise

- Lieferprogramm
- Wärmedurchgangskoeffizienten, U_g -Werte
- Physikalische Daten
- Toleranzen
- Materialien zur Weiterverarbeitung

10.2 CE-Kennzeichnung

10.3 Allgemeine Hinweise

- Beurteilung der visuellen Qualität
- Farbeindruck
- Reinigung
- Bruchfestigkeit von Flachgläsern
- Glossar, Definitionen

10.4 Pilkington Marken und Adressen

10.1 Produktspezifische Hinweise

10.1.1 Lieferprogramm

A-B-C-Produktklassifizierung

Unsere angebotene Produktpalette ist einer Klassifizierung in die Kategorien A-B-C unterzogen worden mit dem Ziel eines guten Lieferservices. Essenziell notwendig hierfür ist ein beiderseitig, d. h. für Lieferanten und Kunden, klares Verständnis darüber, welche Produkte direkt ab Lager lieferbar sind, welche nur mit einer längeren, aber maximal definierten Lieferzeit verfügbar sind und welche nur auf konkret vorliegende Aufträge hin gefertigt werden können.

In jedem Fall gilt die A-B-C-Klassifizierung nur dann, wenn eine ausreichende Produktionskapazität und Verfügbarkeit vorhanden ist. Daher sei auch auf die Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen, speziell im Kapitel 1.2 verwiesen.

A – Lagerprodukte

Für diese Produkte werden Sicherheitslagerbestände in unseren Werken vorgehalten, um eine permanente Verfügbarkeit und eine Lieferung möglichst innerhalb von ca. 2 Arbeitstagen nach Auftragseingang zu realisieren.

B – Nichtstandardprodukte

Diese Produkte werden standardmäßig nicht in unseren Lagern auf Vorrat gehalten. Sie sind aber in Abhängigkeit von den Produktionszyklen/-kampagnen mit einer maximalen Lieferzeit, die je nach Produkt stark variieren kann, verfügbar.

C – Sonderprodukte

Diese Produkte werden nur für konkrete Aufträge hergestellt. Produktionstechnisch kann es erforderlich sein, dass bei solchen Produkten eine bestimmte Mindestmenge abzunehmen ist. Die Details hierzu werden durch die Ansprechpartner im Customer Service gegeben.

Wärmedämmgläser/Basisglas

		Pilkington Optifloat™ Klar																		
Glasdicke (mm)	Losgröße in t	2			3			4			5-10			12			15-19			
		10	5	2,5	10	5	2,5	10	5	2,5	10	5	2,5	10	5	2,5	10	5	2,5	
6000 × 3210																				
5100 × 3210																				
4500 × 3210																				
Losgrößen:		Lose/Innenlader = 2,5 t/Stoß • EC-Verpackung = 2,0 t/Stoß																		
2550 × 3210																				
2250 × 3210																				

(Abmessungen in mm²)

- A Lieferbar in der Regel innerhalb von 2 Arbeitstagen nach Auftragsingang
- B Lieferbar in Abhängigkeit von Produktions-/Kampagnenplanung
- C Lieferbar nur auf Anfrage
- Nicht im Lieferangebot

Wärmedämmgläser/Basisglas (Fortsetzung)

		Pilkington Optiwhite™														
Glasdicke (mm)	3				4				5-12				15-19			
	10	5	2,5		10	5	2,5		10	5	2,5		10	5	2,5	
Losgröße in t																
6000 × 3210																
5100 × 3210																
4500 × 3210																
Losgrößen:	Lose/Innenlader = 2,5 t/Stoß • EC-Verpackung = 2,0 t/Stoß															
2550 × 3210																
2250 × 3210																

(Abmessungen in mm²)

- A Lieferbar in der Regel innerhalb von 2 Arbeitstagen nach Auftragsingang
- B Lieferbar in Abhängigkeit von Produktions-/Kampagnenplanung
- C Lieferbar nur auf Anfrage
- Nicht im Lieferangebot

Wärmedämmgläser/Basisglas (Fortsetzung)

Glasdicke (mm)	Pilkington Optifloat™ Bronze/Grau			Pilkington Optifloat™ Grün			Pilkington Arctic Blue™		
	3-10			4-10			4, 6, 8, 10		
Losgröße in t	10	5	2,5	10	5	2,5	10	5	2,5
6000 × 3210									
5100 × 3210									
4500 × 3210									
Losgrößen:	Lose/Innenlader = 2,5 t/Stoß			•			E.C.-Verpackung = 2,0 t/Stoß		
2550 × 3210									
2250 × 3210									

(Abmessungen in mm²)

- A** Lieferbar in der Regel innerhalb von 2 Arbeitstagen nach Auftragsingang
- B** Lieferbar in Abhängigkeit von Produktions-/Kampagnenplanung
- C** Lieferbar nur auf Anfrage
- Nicht im Lieferangebot

Wärmedämmgläser/LE-Glas

Glasdicke (mm)	Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS*						Pilkington Optitherm™ S3 Pro T		
	4+6	8	10	12	4+6	8	4+6	5	2,5
Losgröße in t	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	2,5
6000 × 3210									
Losgrößen:	Lose/Innenlader = 2,5 t/Stoß • EC-Verpackung = 2,0 t/Stoß								
2550 × 3210									
2250 × 3210									

(Abmessungen in mm²)

* Pilkington Optitherm™ GS in 4, 6, 8 und 10 mm als C-product; Pilkington Optitherm™ S1 in 8 und 10 mm als C-Produkt

- A Lieferbar in der Regel innerhalb von 2 Arbeitstagen nach Auftragsingang
- B Lieferbar in Abhängigkeit von Produktions-/Kampagnenplanung
- C Lieferbar nur auf Anfrage
- Nicht im Lieferangebot

Sonnenschutzgläser ¹⁾

	Pilkington Suncool™ ²⁾			Pilkington Suncool™ ²⁾			Pilkington Suncool Optilam™					
	70/40 ³⁾ 66/33 50/25			70/35 Silver 50/30 ⁴⁾ Blue 50/27 ⁵⁾ (C-product) 40/22 (C-product) 30/17			70/40 ³⁾ 66/33 50/25			70/35 Silver 50/30 ⁴⁾ Blue 50/27 ⁵⁾ 40/22 30/17		
Folienstärke (mm)							0,38/0,76			0,38/0,76		
Glasdicke (mm)	6+8			6+8			10+12			6, 8, 10, 12		
Losgröße in t	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	2,5	
6000 × 3210												

(Abmessungen in mm²)¹⁾ Ausführung in Pilkington Optiwhite™-Weißglas auf Anfrage möglich²⁾ Lieferbar auch in 5 mm auf Anfrage³⁾ Lieferbar auch in 4 mm auf Anfrage⁴⁾ Pilkington Suncool™ Silver 50/30 als A-Kategorie in 6 mm⁵⁾ Pilkington Suncool™ Blue 50/27 nur in der Dicke 6 mm als A-Kategorie

- A** Lieferbar in der Regel innerhalb von 2 Arbeitstagen nach Auftragsingang
- B** Lieferbar in Abhängigkeit von Produktions-/Kampagnenplanung
- C** Lieferbar nur auf Anfrage
- Nicht im Lieferangebot

Selbstreinigendes Glas

	Pilkington Activ™		Pilkington Activ Optitherm™		Pilkington Activ Suncool™		Pilkington Activ Optilam™	
Folienstärke (mm)	-	-	-	-	-	-	-	0,38+0,76
Glasdicke (mm)	4, 6, 8	10	4, 6, 8, 10		6	8+10		8*, 10*, 12**, 16**
Losgröße in t	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	5
6000 × 3210								

(Abmessungen in mm²)

Geteilte Bandmaße auf Anfrage

* Pilkington **Activ Optilam™** 10 mm nur als asymmetrischer Aufbau auf Anfrage, 8 mm, 0,76 mm Folienstärke als A Produkt

** C-Produkt

- Lieferbar in der Regel innerhalb von 2 Arbeitstagen nach Auftragsingang
- Lieferbar in Abhängigkeit von Produktions-/Kampagnenplanung
- Lieferbar nur auf Anfrage
- Nicht im Lieferangebot

Pilkington **Activ Optilam™** kann auf Anfrage auch geliefert werden mit einer Wärmedämmbeschichtung Pilkington **Optitherm™** S3, einer Sonnenschutzbeschichtung Pilkington **Suncool™** sowie als Schalldämmverbund-Sicherheitsglas Pilkington **Optiphon™**.

Verbund-Sicherheitsgläser/Verbundgläser

Pilkington Optilam™													
Folienstärke (mm)	0,38		0,76		0,38		0,76		0,76		Mattfolie 0,38+0,76 6, 8, 10; 12 auf Anfrage		
	6-10		8+10		12		12		16				
Losgröße in t	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	
	6000 × 3210												
Losgrößen:													
Lose/Innenlader = 2,5 t/Stoß						EC-Verpackung = 2,0 t/Stoß							
2550 × 3210													
2250 × 3210													

(Abmessungen in mm²)

* A1, A3 nach DIN 52290-4, weitestgehend vergleichbar mit P2A/P4A nach EN 356; siehe Kapitel 5.1.1.

- A Lieferbar in der Regel innerhalb von 2 Arbeitstagen nach Auftragsingang
- B Lieferbar in Abhängigkeit von Produktions-/Kampagnenplanung
- C Lieferbar nur auf Anfrage
- Nicht im Lieferangebot

Verbund-Sicherheitsgläser/Verbundgläser (Fortsetzung)

	Pilkington Optilam™ mit Stahlfaden ¹⁾		Pilkington Optilam™ OW		Pilkington Optiphon™ ²⁾	
Folienstärke (mm)	0,38		0,38		0,76	
Glasdicke (mm)	6+8		6		8, 10, 12	
Losgröße in t	5	2,5	5	2,5	5	2,5
6000 × 3210	-					

Losgrößen:	Lose/Inneklader = 1,5 t/Stoß		•	EC-Verpackung auf Anfrage
2550 × 3210				
2250 × 3210				-

(Abmessungen in mm²)¹⁾ Weitere Glas-, Foliendicken sowie Abmessungen auf Anfrage²⁾ Beschichtete Kombinationen lieferbar auf Anfrage

- A** Lieferbar in der Regel innerhalb von 2 Arbeitstagen nach Auftragseingang
- B** Lieferbar in Abhängigkeit von Produktions-/Kampagnenplanung
- C** Lieferbar nur auf Anfrage
- Nicht im Lieferangebot

Verbund-Sicherheitsgläser/Verbundgläser (Fortsetzung)

Pilkington Optilam TM Therm S3						
Folienstärke (mm)	0,38	0,38/0,76		A1/P2A *		A3/P4A *
Glasdicke (mm)	6+8	10+12				
Losgröße in t	5	2,5	5	2,5	5	2,5
6000 × 3210						
Losgrößen:	Lose/Innenlader = 1,5 t/Stoß • EC-Verpackung auf Anfrage					
2550 × 3210						
2250 × 3210						

(Abmessungen in mm²)

* A1, A3 nach DIN 52290-4, weitestgehend vergleichbar mit P2A/P4A nach EN 356: siehe Kapitel 5.1.1.

** Pilkington **Suncool Optilam**TM 70/40 als Verbundsicherheitsglas 8.8 als A-Produkt.

- A** Lieferbar in der Regel innerhalb von 2 Arbeitstagen nach Auftragseingang
- B** Lieferbar in Abhängigkeit von Produktions-/Kampagnenplanung
- C** Lieferbar nur auf Anfrage
- Nicht im Lieferangebot

10.1.2 Wärmedurchgangskoeffizienten, U_g -Werte

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

Früher wurden die k-Werte nach DIN 52619 gemessen. Seit 2003 werden die U_g -Werte nach DIN EN 673 in Abhängigkeit vom gemessenen Emissionsgrad der Beschichtung (s. u.) berechnet und angegeben.

Für den Wärmeschutznachweis können entweder die nach EN 673 berechneten Werte oder die nach der Bauregelliste des DIBt und mit Zuschlägen versehenen Werte herangezogen werden.

Die folgenden Tabellen zeigen die U_g -Werte für unsere Wärmedämmgläser der Pilkington **Optitherm**[™]-Reihe, für Pilkington **K Glass**[™] sowie für unsere Sonnenschutzgläser der Pilkington **Suncool**[™]-Typenreihe und der Pilkington **Eclipse Advantage**[™]-Reihe. Die Werte wurden nach europäischer Norm DIN EN 673 berechnet, mit der darin festgelegten Glasoberflächen-Temperaturdifferenz von 15 Grad. (Dies bedeutet im Ergebnis geringfügig ungünstigere U_g -Werte als nach früherer nationaler Berechnungsmethode der DIN 52619 mit nur 10 Grad Temperaturdifferenz.)

Die maßgebende Größe für die U_g -Wert-Berechnung ist die Emissivität. Sie ist ein Maß für das verringerte Abstrahlungsvermögen einer Oberfläche im Infrarot-Wärmestrahlungsbereich. Je niedriger der Emissivitätswert, umso besser die Wärmedämmung. Die Emissivität wird vom Glashersteller/Beschichter durch Messung ermittelt, intern und extern güteüberwacht und mit Werkszeugnis bestätigt. Alle anderen Einflussgrößen werden eingerechnet.

In den Tabellen ablesbar sind die U_g -Werte in Abhängigkeit von

- der Emissivität
- dem Scheibenzwischenraum
- dem Gasfüllgrad (als Nennfüllgrad, mit Toleranz -5%, +10%)

Soweit nicht eigens vermerkt, wurde in allen Fällen eine **Argonfüllung** angenommen, mit Restluftanteil. Wir gehen als anzustrebendem Regelfall von einem Nenn-Gasfüllgrad von 90% aus. Sofern in Sonderfällen ein höherer Gasfüllgrad als 90% vorgesehen ist, sollte es keine Minus-Toleranz mehr geben, sondern der deklarierte Wert als Mindestgasfüllgrad tatsächlich eingehalten werden. „Sprünge“ in den U_g -Wert-Reihen sind bedingt durch das genormte Rechenverfahren und vor allem durch die Rundung auf 1 Nachkommastelle.

Lesebeispiel:

Wie lautet der U_g -Wert für Pilkington **Suncool™** 70/40 mit 16 mm SZR bei einem gängigen Gasfüllgrad von 90% Argon?

Die Tabelle mit der Emissivität 3% zeigt im Schnittpunkt der Spalte für 90% Gasfüllgrad mit der Zeile für 16 mm SZR einen U_g -Wert 1,1 W/m²K.

Bei den Dreifach-Isoliergläsern wurde als Beschichtung auf Position 5 jeweils eine Wärmedämmbeschichtung mit 3% Emissivität angesetzt.

Weitere Tabellen sind in der Broschüre des Bundesverbands Flachglas e.V., Troisdorf, „ U_g -Werte-Tabellen nach DIN EN 673“ enthalten.

Emissivitätswerte

Emissivität	Produkt
1%	Pilkington Optitherm™ S1
	Pilkington Suncool™ 70/35
	Pilkington Suncool™ 70/35 OW
	Pilkington Activ Suncool™ 70/35
	Pilkington Suncool™ 66/33 Pro T
	Pilkington Activ™ 66/33 OW
	Pilkington Activ Suncool™ 66/33
	Pilkington Suncool™ Silver 50/30
	Pilkington Suncool™ Silver 50/30 OW
	Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30
	Pilkington Suncool™ 50/25
	Pilkington Suncool™ 50/25 OW
	Pilkington Activ Suncool™ 50/25
2%	Pilkington Suncool™ Blue 50/27
	Pilkington Suncool™ Blue 50/27 OW
	Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27
	Pilkington Suncool™ 40/22
	Pilkington Suncool™ 40/22 OW
	Pilkington Activ Suncool™ 40/22
	Pilkington Suncool™ 30/17
	Pilkington Suncool™ 30/17 OW
	Pilkington Activ Suncool™ 30/17

Emissivitätswerte

Emissivität	Produkt
3%	Pilkington Optitherm™ S3, S3 Pro T
	Pilkington Suncool™ 70/40 + 70/40 Pro T
	Pilkington Activ™ 70/40 OW
	Pilkington Activ Suncool™ 70/40
8%	Pilkington Optitherm™ GS
15%	Pilkington K Glass™
	Pilkington K Glass™ OW
19%	Pilkington Eclipse Advantage™

U_g-Werte nach DIN EN 673

Emissivität: 1%			
Gasfüllgrad:	85%	90%	95%
SZR:			
6	2,0	2,0	1,9
8	1,6	1,6	1,6
10	1,4	1,4	1,4
12	1,2	1,2	1,2
14	1,1	1,1	1,1
15	1,1	1,0	1,0
16	1,1	1,0	1,0
20	1,1	1,1	1,1
2×12*	0,7	0,7	0,7

Emissivität: 2%			
Gasfüllgrad:	85%	90%	95%
SZR:			
6	2,0	2,0	2,0
8	1,7	1,7	1,6
10	1,4	1,4	1,4
12	1,3	1,2	1,2
14	1,1	1,1	1,1
15	1,1	1,1	1,1
16	1,1	1,1	1,1
20	1,1	1,1	1,1
2×12*	0,7	0,7	0,7

* Weitere Werte für Dreifach-Isoliergläser am Ende des Kapitels

U_g-Werte nach DIN EN 673

Emissivität: 3%			
Gasfüllgrad:	85%	90%	95%
SZR:			
6	2,0	2,0	2,0
8	1,7	1,7	1,7
10	1,5	1,5	1,4
12	1,3	1,3	1,3
14	1,2	1,2	1,1
15	1,1	1,1	1,1
16	1,1	1,1	1,1
20	1,2	1,2	1,1
2 × 12*	0,7	0,7	0,7

Emissivität: 8%			
Gasfüllgrad:	85%	90%	95%
SZR:			
6	2,2	2,1	2,1
8	1,8	1,8	1,8
10	1,6	1,6	1,6
12	1,5	1,4	1,4
14	1,3	1,3	1,3
15	1,3	1,3	1,3
16	1,3	1,3	1,3
20	1,3	1,3	1,3
2 × 12*	0,8	0,8	0,8

Emissivität: 15%			
Gasfüllgrad:	85%	90%	95%
SZR:			
6	2,3	2,3	2,2
8	2,0	2,0	2,0
10	1,8	1,8	1,8
12	1,7	1,6	1,6
14	1,6	1,5	1,5
15	1,5	1,5	1,5
16	1,5	1,5	1,5
20	1,5	1,5	1,5
2 × 12*	0,9	0,8	0,8

* Weitere Werte für Dreifach-Isoliergläser am Ende des Kapitels

U_g-Werte nach DIN EN 673

Emissivität: 19%			
Gasfüllgrad:	85%	90%	95%
SZR:			
6	2,5	2,5	2,4
8	2,2	2,2	2,2
10	2,0	2,0	2,0
12	1,9	1,9	1,9
14	1,8	1,8	1,7
15	1,7	1,7	1,7
16	1,7	1,7	1,7
20	1,7	1,7	1,7
2×12*	0,9	0,8	0,8

* Weitere Werte für Dreifach-Isoliergläser nachfolgend

U_g-Werte für Dreifach-Wärmedämmglas, je 90% Gasfüllgrad

Emissivität						
SZR	1%		2%		3%	
	Ar	Kr	Ar	Kr	Ar	Kr
2×8	0,9	0,6	1,0	0,6	1,0	0,7
2×10	0,8	0,5	0,8	0,5	0,8	0,6
2×12	0,7	0,4	0,7	0,5	0,7	0,5
2×14	0,6	0,4	0,6	0,5	0,6	0,5
2×16	0,5	0,4	0,6	0,5	0,6	0,5
2×18	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

10.1.3 Physikalische Daten

Masse/Dichte ρ :	2,5 kg/m ² je mm Glasdicke
Druckfestigkeit:	700-900 N/mm ²

Biegezugfestigkeiten (Rechenwerte): sie entsprechen den „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen“ des DIBt, Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin.

Wärmeleitfähigkeit λ :	nach DIN 4701: 0,8 W/mK nach EN 572-1: 1,0 W/mK
--------------------------------	--

Elastizitätsmodul E:	$7,3 \cdot 10^4$ N/mm ² $7 \cdot 10^{10}$ Pa, nach EN 572-1
----------------------	---

Poisson-, Querkontraktionszahl μ :	0,23/0,2 nach EN 572-1
--	------------------------

Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient α :	$9,0 \cdot 10^{-6}$ K ⁻¹ , d. h. bei 100°C Temperaturdifferenz ca. 1 mm/m
---	---

Spezifische Wärmekapazität c :	720 J/kgK
----------------------------------	-----------

Erweichungstemperatur:	ca. 600°C
------------------------	-----------

Spezifischer elektrischer Widerstand:	$10^9 - 10^{20}$ $\Omega \cdot \text{cm}$, d. h. Glas ist praktisch ein „Nichtleiter“
---------------------------------------	--

Brechungsindex n :	1,52/1,5 nach EN 572-1
----------------------	------------------------

Werte nach DIN 1249-10, sofern nicht anders vermerkt.

Es handelt sich hierbei um **Richtwerte**. Sie stellen keine Anforderungen dar, denen die Glaserzeugnisse genau entsprechen müssen.

10.1.4 Toleranzen

Pilkington Optifloat™	
Neendicken (mm)	Dickentoleranz, zulässige Abweichung (mm)
2	±0,2
3	±0,2
4	±0,2
5	±0,2
6	±0,2
8	±0,3
10	±0,3
12	±0,3
15	±0,5
19	±1,0

Neendicken und Toleranzen nach EN 572, gerundet auf 1 Nachkommastelle. Toleranz ±0,2 mm für 8 mm Glasdicke nach Bauregelliste/DIN 1249.12. Die Längen- und Breitentoleranz aller Basisglasprodukte beträgt ±5 mm. Die Oberfläche einer Scheibe wird in Millimetern berechnet.

Pilkington Optilam™ -Typen		
Dickentoleranzen (mm)	Glasdicke 6 mm	±0,5
	Glasdicke ≥8 mm	±1,0
Abweichung der Geradheit (mm)	über Glaskantenlänge (lfmd)	<1,0
	über 300 mm Messstrecke	<0,3

10.1.5 Materialien zur Weiterverarbeitung

Im Folgenden sind Lieferanten und Bezugsmöglichkeiten von Materialien zur Weiterverarbeitung aufgelistet. Die Zusammenstellung ist als Beispielsammlung zu verstehen. Dies schließt andere gute Materialien und Hersteller nicht aus, wie auch umgekehrt von uns keine Zusage zur Qualität der nachstehenden Produkte gemacht werden kann.

Handschuhe	
GUMMI ROLLER 17-19 Rue de la Fonderie L-1015 Luxembourg Tel: +3 52 48 15 45 Fax: +3 52 40 03 09 Typ: Nappa, hellgrau, glatt	UVEX Arbeitsschutz GmbH Würzburger Straße 181-189 D-90766 Fürth Tel: +49 9 11 97 36-0 Fax: +49 9 11 97 36-760 Typ: Nappaleder Art-Nr. 988 73-15
Profas GmbH Postfach 2447 D-21314 Lüneburg Typ: Profas Kontakthandschuhe	J. K. Ross, Safety House Kerfoot Street Warrington GB-Cheshire, WA2 8NU Typ: Reflex K glove

Schleifscheiben	
NORTON Schleifmittel GmbH Brühler Str. 101 D-50389 Wesseling Tel: +49 2236 899637 Fax: +49 2236 899692 Typ: Bear Tex Wheel 150×10×25,4 DS/CF Art.-Nr. 18 203	Northern Abrasives 102 Higher Road Urmston GB-Manchester, M41 9AP Typ: Lenhardt edge deletion wheels
ROTTLER RÜDIGER PARTNER GmbH Mühlsteig 57 D-90579 Langenzenn Typ: Tyrolit „blau“ A 80-BE 1556, Tyrolit „grau“ A 1507-BE 15 TF	Elka Schleif und Poliermittel GmbH Gewerbestraße 11 D-86879 Wiedergeltingen Typ: Elka 10A 150 A7 E 100/379

Schneidflüssigkeit

Aachener Chemische Werke
 Rathausstraße 10
 D-52072 Aachen
 Tel: +49 241 9380020
 Fax: +49 241 9380035
 Typ: Acecut 5503 (AC PE 5503)
 Typ: AC PE 5476

Bohle
 Unit 1
 Oldham West Bus Park
 Peel Street
 GB-Oldham, OL9 9LH
 Typ: Cutting fluid 6100105
 5 litre drums water soluble

Abflämmgas

Alle Lieferanten für techn. Gase
 Typ: Acetylen- und Sauerstoff

Air Products
 Chineham
 GB-Basingstoke, RG24 8YP

Glasreiniger

Aachener Chemische Werke
 Postfach 8
 D-52001 Aachen
 Typ: AC 6147

Weiches Putzpapier

Jesse Industriebedarf
 Bornhäuser Straße 1 A
 D-38723 Seesen
 Typ: A-Tork 33

Füllgas

Alle Lieferanten für technische Gase
 Typ: Argon, Krypton, ggf. Gemische

Popniete

Tucker
 Postfach 11 13 29
 D-35358 Gießen

10.2 CE-Kennzeichnung

Der Pilkington-Konzern bestätigt mit den CE-Kennzeichen die „Konformität“ seiner Bauprodukte. Die Konformität ist eine Hersteller-Erklärung dafür, dass die Anforderungen an die Produkte auf der Basis der jeweils anzuwendenden harmonisierten europäischen Normen erfüllt werden. Der Hersteller trägt die volle Verantwortung für die Bescheinigung.

Damit dürfen die Bauprodukte im freien Warenverkehr innerhalb des EU-Binnenmarktes oder einem anderen Vertragsstaat in Verkehr gebracht werden. Das CE-Kennzeichen ist somit ein produktbezogener Nachweis. Die Tatsache, dass ein Produkt das CE-Zeichen trägt, bedeutet aber noch nicht, dass es verwendet werden darf. Die Verwendung der Produkte unterliegt weiteren einzelstaatlichen Regelungen. Nationale öffentlich-rechtliche Vorschriften, die Anforderungen an die Verwendung von Bauprodukten stellen, bleiben mithin unberührt.

Die CE-Kennzeichnung bedeutet, dass ein Produkt alle Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie und anderer zutreffender Richtlinien erfüllt, dass es den europäischen technischen Spezifikationen entspricht, dass es geeigneten Konformitätsbewertungsverfahren unterzogen wurde und dass sich ein Produkt für den definierten Verwendungszweck eignet. Es bedeutet andererseits weder eine Ursprungskennzeichnung, noch ein Gütezeichen im herkömmlichen Sinn; weiterhin beziehen sich alle Angaben nur auf die wesentlichen Anforderungen und nicht auf andere Aspekte.

Inzwischen liegen für die wichtigsten Glasprodukte die normativen Voraussetzungen vor. So durften z. B. für Floatglas und für ESG ab September 2005 erstmals Produkte mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet werden. Basis für die Konformitätsbewertung ist die EN 1279 Teil 5.

Das CE-Zeichen kann auf dem Produkt, auf der Verpackung oder den Begleitpapieren angebracht sein. Dem Produkt muss auch ein Dokument beiliegen, das alle Kennzeichen aufführt, die den sechs „Wesentlichen Anforderungen“ entsprechen, sofern sie für den definierten Verwendungszweck des Produkts zutreffen. (Sie sind in der Bauproduktenverordnung genau definiert als Mechanische Festigkeit und Standsicherheit/Brandschutz/Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz/Nutzungssicherheit/Schallschutz/Energieeinsparung und Wärmeschutz.)

Die Glasrelevanten Informationen und Daten veröffentlicht Pilkington im Internet unter www.Pilkington.com/CE, Deutschland, Product & CE Marking Information. In der Kopfzeile der Übersichtstabelle kann man noch viele weitere Informationen abrufen, nämlich „Über das Glas“, „Kombinationen“, „Technische Daten“ und „Downloads“.

Als Beispiel für eine CE-Kennzeichnung ist im Folgenden das selbstreinigende Glas Pilkington **Activ™** dargestellt, in der Version 4 mm monolithisch.



Nummer des Zertifikats: N/A Pilkington Group Limited, Prescot Road, St Helens, United Kingdom, WA10 3TT	
Anerkanntes Prüfinstitut: N/A EN 1096-4 Beschichtetes Glas, im Gebäudebereich	
Pilkington Activ, Normalgekühlt, 4 mm	
Feuerwiderstand	NPD
Brandverhalten	AI
Brandbeanspruchung durch Feuer von außen	NPD
Durchschusshemmung	NPD
Sprengwirkungshemmung	NPD
Einbruchhemmung	NPD
Widerstand gegen Pendelschlag	NPD
Mechanischer Widerstand: Beständigkeit gegen plötzliche Temperaturwechsel und Temperaturunterschiede	40 K
Mechanischer Widerstand: Widerstand gegen Schnee, Wind, Dauerlast bzw. sonstige Belastungen	4 mm
Direkte Luftschalldämmung	29 (-2 ; -3) dB
Thermische Eigenschaften	5.8 W/m ² K
Strahlungsphysikalische Eigenschaften	
Lichttransmissionsgrad und Reflexionsgrad	0.84/0.14/0.14
Sonnenenergieeigenschaften	0.79/0.13/0.12

Die dieses Basisgläser-Handbuch betreffenden Produkte sind bislang

Pilkington **Optifloat™**

Pilkington **Optiwhite™**

Pilkington **Arctic Blue™**

Pilkington **Activ™**

Pilkington **K Glass™**

Pilkington **Optitherm™**

Pilkington **Suncool™**

Pilkington **Eclipse Advantage™**

Pilkington **Optilam™**

Pilkington **Optiphon™**

Pilkington **OptiView™ Protect**

Pilkington **OptiView™ Therm**

Pilkington **Microfloat™**

Pilkington **RadarStop™**

10.3 Allgemeine Hinweise

10.3.1 Beurteilung der visuellen Qualität

Die „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen“ kann in vielen Themenbereichen sinngemäß auch auf unsere Basisgläser angewandt werden. Daher sind die entsprechenden Kapitel als Auszug im Folgenden wiedergegeben. Die vollständige Richtlinie wurde erarbeitet vom Technischen Beirat im Institut des Glaserhandwerks für Verglasungstechnik und Fensterbau, Hadamar und vom Technischen Ausschuss des Bundesverbands Flachglas Großhandel, Isolierglasherstellung, Veredelung e.V., Troisdorf (Stand: Mai 2009).

Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen. 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. Glaseinheiten in der Ausführung mit beschichteten, in der Masse eingefärbten Gläsern, nicht transparenten Beschichtungen bzw. Verbundgläsern oder vorgespannten Gläsern (Einscheiben-Sicherheitsglas, teilvorgespanntes Glas) können ebenfalls mit Hilfe der Tabelle nach Abschnitt 3 beurteilt werden. Die Beurteilung 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 Fallzone. Der geplante Verwendungszweck ist bei der Bestellung anzugeben.

Für die Betrachtung von Glas in Fassaden in der Außenansicht sollten besondere Bedingungen vereinbart werden.

Prüfung

Generell ist bei der Prüfung die Durchsicht durch die Verglasung, d. h. die Betrachtung des Hintergrunds und nicht die Aufsicht maßgebend. Dabei dürfen die Beanstandungen nicht besonders markiert sein. Die Prüfung der Verglasungen gemäß Tabelle nach Abschnitt 3 ist in 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.

**Zulässigkeiten 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 $\leq 1 \text{ m}^2$: max. 4 Stück à $< 3 \text{ mm } \emptyset$ Scheibenfläche $> 1 \text{ m}^2$: max. 1 Stück à $< 3 \text{ mm } \emptyset$ je umlaufende m Kantenlänge.
	Rückstände (punktförmig) im Scheibenzwischenraum (SZR): Scheibenfläche $\leq 1 \text{ m}^2$: max. 4 Stück à $< 3 \text{ mm } \emptyset$ Scheibenfläche $> 1 \text{ m}^2$: max. 1 Stück à $< 3 \text{ mm } \emptyset$ je umlaufende m Kantenlänge.
	Rückstände (flächenförmig) im SZR: max. 1 Stück $\leq 3 \text{ cm}^2$
	Kratzer: Summe der Einzellängen: max. 90 mm - Einzellänge: max. 30 mm
	Haarkratzer: nicht gehäuft erlaubt
	H
	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 $0,5 < 1,0 \text{ mm}$ sind ohne Flächenbegrenzung zugelassen, außer bei Anhäufungen. Eine Anhäufung liegt vor, wenn mindestens 4 Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. innerhalb einer Kreisfläche mit einem Durchmesser von $\leq 20 \text{ cm}$ vorhanden sind.

Hinweise

Beanstandungen $\leq 0,5$ mm werden nicht berücksichtigt. Vorhandene Störfelder (Hof) dürfen nicht größer als 3 mm sein.

Zulässigkeiten für Dreifach-Wärmedämmglas, Verbundglas (VG) und Verbund-Sicherheitsglas (VSG)

1. Die Zulässigkeiten der Zone R und H erhöhen sich in der Häufigkeit je zusätzlicher Glaseinheit und je Verbundglaseinheit um 25% der vorher genannten Werte. Das Ergebnis wird stets aufgerundet.

Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) und teilvorgespanntes Glas (TVG) sowie Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas aus ESG und TVG:

1. Die lokale Welligkeit auf der Glasfläche – außer bei ESG 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 und TVG aus Ornamentglas – darf nicht größer als 3 mm pro 1.000 mm Glaskantenlänge sein. Bei quadratischen Formaten und annähernd quadratischen Formaten (bis 1:1,15) sowie bei Einzelscheiben mit einer Nennstärke < 6 mm können größere Verwerfungen auftreten.

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, sind die besonderen Anforderungsmerkmale in Abhängigkeit der Nutzung und der Einbausituation zu bewerten. Bei Beurteilung bestimmter Merkmale sind die produktspezifischen Eigenschaften zu beachten.

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 Be-

schichtungsprozesses, der Beschichtung sowie durch Veränderungen der Glasdicken und des Scheibenaufbaus möglich und nicht zu vermeiden.

Anisotropien

Anisotropien sind ein physikalischer Effekt bei wärmebehandelten Gläsern resultierend aus der internen Spannungsverteilung. Eine abhängig vom Blickwinkel entstehende Wahrnehmung dunkelfarbiger Ringe und Streifen bei polarisiertem Licht und/oder Betrachtung durch polarisierende Gläser ist möglich. Polarisiertes Licht ist im normalen Tageslicht vorhanden. Die Größe der Polarisation ist abhängig vom Wetter und vom Sonnenstand. Die Doppelbrechung macht sich unter flachem Blickwinkel oder auch bei im Eck zueinanderstehenden Glasfassaden stärker bemerkbar.

Benetzbarkeit von Glasoberflächen

Die Benetzbarkeit der Glasoberflächen kann z. B. durch Abdrücke von Rollen, Fingern, Etiketten, Papiermaserungen, Vakuumsaugern durch Dichtstoffreste, Glättmittel, Gleitmittel oder Umwelteinflüsse unterschiedlich sein. Bei feuchten Glasoberflächen infolge Tauwasser, Regen oder Reinigungswasser kann die unterschiedliche Benetzbarkeit sichtbar werden.

10.3.2 Farbeindruck

Der Farbeindruck von Glas wird u. a. bestimmt durch den rohstoffbedingten Eisenoxidgehalt des klaren Glasmaterials selbst (auch bei sehr eisenoxidadarmem Weißglas), durch gezielte Einfärbungen bei bestimmten Glástypen, durch die Glasdicke, durch Beschichtungen z. B. für den Wärme- und Sonnenschutz, durch Produktionskampagnen und die dadurch bedingte Änderung der Rohstoffzusammensetzung insbesondere bei Farbgläsern und bei beschichteten Gläsern, durch mechanische Oberflächenbehandlungen, durch die Farbtemperatur des jeweiligen Tagesabschnitts und der jeweiligen Witterungslage, durch den Betrachtungswinkel und durch eine gegebenenfalls vorgenommene Weiterverarbeitung wie z. B. einer Emaillierung.

Er unterliegt somit Schwankungen, die nach dem Stand der Technik produktionstechnisch unvermeidbar sind und Toleranzen aufweisen, überlagert von subjektiven Eindrücken. Weitere Informationen zu chemischen und physikalischen Eigenschaften von Floatglas im Bauwesen gibt DIN 1249 Teil 10.

Durchsicht von innen nach außen

Bei der Durchsicht von innen nach außen wird die Wiedergabe von Farben im Wesentlichen als natürlich empfunden. Wird aber die Durchsicht durch Vergleich mit einem geöffneten Fenster beurteilt, so ist die leichte Tönung von Glas, insbesondere auch von beschichteten Gläsern erkennbar. Die Tönung ist auch erkennbar, wenn man außen durch „über Eck“ verglaste Scheiben hindurchsieht.

Farbeinhaltung in der Außenansicht

Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute Gleichheit beschichteter Gläser in Farbe und/oder Reflexionsgrad sowohl in der Außenansicht wie auch in der Durchsicht nicht immer möglich; das gilt insbesondere für Nachbestellungen. Wenn Gläser für ein Objekt über einen längeren Zeitraum bestellt werden, so muss dies dem Hersteller schon bei Auftragsbeginn bekannt gemacht werden, um Abweichungen im Farbeindruck möglichst gering zu halten. Voraussetzung für eine weitgehende Farbeinhaltung ist natürlich in jedem Fall ein Einbau in der von uns vorgeschlagenen Richtung.

Bei hochreflektierenden Gläsern kann zudem das Spiegelbild durch den Pump-effekt, unvermeidlich hervorgerufen durch das im Scheibenzwischenraum des Isolierglases eingeschlossene Gasvolumen, verzerrt werden.

10.3.3 Reinigung

Reinigung von Glas

Die folgenden Hinweise stellen unseren aktuellen Wissensstand und unsere Anforderungen an eine fach- und materialgerechte Glasreinigung dar, in weitestgehender Übereinstimmung mit anderen Glasanbietern sowie Verbänden/Instituten der Glasbranche. Ein gemeinsames Merkblatt „Reinigung von Glas“ ist vom Bundesverband Flachglas in Troisdorf erhältlich.

Einleitung

Glas verträgt viel – aber nicht alles! Glas als Teil der Fassade unterliegt der natürlichen und baubedingten Verschmutzung.

Normale Verschmutzungen, in angemessenen Intervallen fachgerecht gereinigt, stellen für Glas kein Problem dar.

In Abhängigkeit von Zeit, Standort, Klima und Bausituation kann es aber zu einer deutlichen chemischen und physikalischen Anlagerung von Verschmutzungen an der Glasoberfläche kommen, bei denen die fachgerechte Reinigung besonders wichtig ist. Dieses Merkblatt soll Hinweise geben zur Verhinderung und Minimierung von Verschmutzungen während der Lebensdauer und zur fachgerechten und zeitnahen Reinigung verschiedener 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 Ablagerungen 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 sogenannte 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.

Allgemeine Reinigungsvorschriften für Glas

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 Haushaltsglasreiniger. 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. Klängen 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.

(Weitergehende Hinweise zur Reinigung von Fassaden finden sich in der Richtlinie „Reinigung von Metallfassaden“ (RAL-GZ 632), der GRM Gesell-

schaft für die Reinigung von Metallfassaden, Nürnberg und der i.f.t.-Richtlinie: 1998-04, Prüfung und Beurteilung der Schlierenbildung von Dichtstoffen für Abdichtungen von Verglasungen.)

Reinigungsvorschriften für 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 der einzelnen Hersteller zur Reinigung zu beachten. Die Reinigung der Glasoberfläche mit dem „Glashobel“ ist nicht zulässig.

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

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

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

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

Einscheiben-Sicherheitsglas/ESG wie auch **teilvergespanntes Glas/TVG** ist nach gesetzlichen Vorschriften dauerhaft gekennzeichnet und kann mit den zuvor genannten Beschichtungen kombiniert sein. Als Folge der Weiterveredelung weist vorgespanntes Glas i. Allg. nicht die gleiche extreme Planität wie normal gekühltes Spiegelglas auf. Sein Einbau ist vielfach vorgeschrie-

ben, 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 zur Reinigung

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

Übrigens:

Glasoberflächen können ungleichmäßig benetzbar sein, was z. B. auf Abdrücke von Aufklebern, Rollen, Fingern, Dichtstoffresten, aber auch Umwelteinflüsse, zurückzuführen ist. Dieses Phänomen zeigt sich nur, wenn die Scheibe feucht ist, also auch beim Reinigen der Scheiben.

10.3.4 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 Scheibenbruch. Insbesondere punktuelle mechanische Belastungen können zu lokalen Spannungsspitzen führen, die erfahrungsgemäß das Glasbruchrisiko erhöhen. Aufgrund heutiger Fertigungsqualitäten wird Glasbruch nur durch Fremdeinflüsse ausgelöst und ist deshalb grundsätzlich kein Reklamationsgrund.

Das Bruchverhalten

- Normal gekühltes Glas (Floatglas) 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. Heißgelagertes ESG zeigt das gleiche Bruchverhalten, jedoch ist die Wahrscheinlichkeit eines sog. Spontanbruchs durch einen NiS-Einschluss in der mittigen Zugzone ganz wesentlich reduziert, kann aber auch bei höchster Fertigungsqualität und Prüfdurchführung streng nach Norm nicht vollkommen ausgeschlossen werden, so dass daraus kein Produktmangel abgeleitet werden kann.
- Verbund-Sicherheitsglas hat im Vergleich zu normal gekühltem Glas ein sichereres Bruchverhalten. Im Falle des Glasbruches haben die Einzelscheiben des Verbundes ein Bruchbild entsprechend dem des Ausgangsproduktes. Die Zwischenschicht hält jedoch Glasbruchstücke zusammen, begrenzt die Öffnungsgröße und bietet eine Restfestigkeit, so dass das Risiko von Schnitt- und Stichverletzungen vermindert wird.
- Verbundglas hat im Falle des Glasbruches ein Bruchbild, das dem der Einzelscheiben-Ausgangsprodukte des Verbundes entspricht.

Das Bruchverhalten von Glas wurde in einem Normen-Entwurf (EN 12600) und in der Schrift GUV 56.3 der Unfallversicherungsträger beschrieben. Es wurde versucht, drei Typen des Bruchverhaltens zu definieren. Dabei wurden leider die Buchstaben A, B und C verwendet, die schon an anderer Stelle „vergeben“ sind (z. B. bei den angriffhemmenden Verglasungen nach DIN 52290 und bei dem Regelwerk „TRAV“ zu absturzsichernden Verglasungen nach Definition des Deutschen Instituts für Bautechnik). Nach GUV 56.3 heißt es:

- Typ A: „zahlreiche Risse entstehen, mit vielen einzelnen, auch großen Bruchstücken mit scharfen Kanten (z. B. Floatglas)“
- Typ B: „zahlreiche Risse entstehen, die Bruchstücke werden aber zusammengehalten und zerfallen nicht (z. B. Verbund-Sicherheitsglas)“
- Typ C: „ein Zerfall findet statt mit einer großen Zahl kleiner, relativ harmloser Bruchstücke (z. B. Einscheiben-Sicherheitsglas)“

Die folgende Tabelle stellt einen Versuch dar, die Bauglasprodukte der Pilkington Deutschland AG den vorgenannten Typen zuzuordnen:

Bruchverhalten	Glasarten, Marken-Glasprodukte der Pilkington Gruppe
Typ A	Pilkington Activ TM Pilkington K Glass TM Pilkington Optifloat TM klar, farbig Pilkington Optitherm TM Pilkington Optiwhite TM Pilkington Suncool TM Pilkington OptiView TM Therm
Typ B	Pilkington Optilam TM , Pilkington Optiphon TM , Pilkington OptiView TM Protect einschließlich aller angriffshemmenden Varianten
Typ C	Pilkington Toughened Glass (Einscheiben-Sicherheitsglas) Pilkington Fassadenplatten Pilkington Optitherm TM Pro T Pilkington Suncool TM Pro T

Die Schrift SJ 80.27 vom März 2005 „Mehr Sicherheit bei Glasbruch“ (vom Bundesverband der Unfallkassen e.V. München) benutzt einen neuen Begriff, die „Bruchhemmung“. Sie wird erreicht, „wenn bei Stoß- und Biegebeanspruchung keine scharfkantigen oder spitzen Teile herausfallen“, wozu ausdrücklich VSG und ESG gehören.

Wir interpretieren dies so, dass Gläser des Bruchverhaltens-Typs B und C nach der Beschreibung der EN 12600 bruchhemmend sind. Andere Gläser sind in Verkehrsbereichen entweder nicht zugelassen, oder sie müssen dem direkten menschlichen Körperstoß entzogen werden, z. B. durch Geländer, Knieholme, bepflanzte Schutzzonen usw. Genauer beschreibt die SJ 80.27, besonders im Hinblick auf die Glasanwendung in Kindergärten, Schulen und Sporteinrichtungen.

10.3.5 Glossar, Definitionen

Das folgende Glossar mit seinen Erläuterungen und Definitionen bezieht sich vornehmlich, aber nicht ausschließlich auf die Wärme- und Sonnenschutzgläser.

Sonnenstrahlung:

Die Sonnenstrahlung, die durch die Atmosphäre auf die Erde gelangt, umfasst ein Spektrum verschiedener Wellenlängen zwischen etwa 300 nm und 2500 nm.

Das ist auch in etwa der Bereich, in dem Glas für Strahlung durchlässig ist. Das Sonnenspektrum lässt sich in folgende Bereiche aufteilen:

Ultravioletter Bereich: 280 nm bis 380 nm ca. 3% der Sonnenstrahlung
 Sichtbarer Bereich: 380 nm bis 780 nm ca. 44% der Sonnenstrahlung
 Naher Infrarotbereich: 780 nm bis 2500 nm ca. 53% der Sonnenstrahlung
 (1 nm = 1 Nanometer = 10^{-9} m = 1 Millionstel mm)

Strahlungsdurchgang von außen nach innen:

Die auf eine Glasscheibe auftreffende solare Strahlung einer bestimmten Wellenlänge wird zum Teil direkt durch das Glas hindurchgelassen, ein Teil wird an der Oberfläche zurückgeworfen (reflektiert), und ein Teil wird von der Glasscheibe aufgenommen (absorbiert). Transmission (Durchlässigkeit), Reflexion und Absorption ergeben zusammen 100%.

Die Absorption bewirkt eine Erwärmung der Glasscheibe. Die Wärme kann zu beiden Seiten des Glases in Form von Strahlung abgegeben werden. Diese Wärmestrahlung liegt in einem anderen Wellenlängenbereich als die der Sonne. Sie liegt im fernen Infrarotbereich zwischen 2000 nm und 50000 nm.

Wärmetransportmechanismen von innen nach außen:

Prinzipiell kann Wärme durch Strahlung, Leitung und Konvektion transportiert werden. Glas ist für Wellenlängen oberhalb von ca. 2500 nm für Strahlung „undurchsichtig“, d. h. sie wird nicht direkt durchgelassen. Die Wärme, die im Rauminnern durch Heizung erzeugt wird, liegt bei oberhalb von 10000 nm. Glas lässt diese Strahlung zwar nicht direkt durch, ein Großteil wird allerdings im Glas absorbiert und sorgt für eine Erwärmung der Scheibe. Diese Wärme wird durch Wärmeleitung durch die Scheibe transportiert und an den Oberflächen abgestrahlt. Bei einem Isolierglas findet ein Strahlungsaustausch zwischen den dem Scheibenzwischenraum zugewandten Glasoberflächen statt. Eine Beschichtung auf einer dieser Oberflächen reduziert das Abstrahlvermögen dieser Oberfläche erheblich, der Wärmefluss wird stark herabgesetzt. Das Gas im Scheibenzwischenraum bestimmt darüber hinaus den Wärmetransport durch Leitung und Konvektion. Um den Wärmedurchgang zu reduzieren, werden Edelgase geringer Wärmeleitfähigkeit (Argon, Krypton, Xenon) eingesetzt.

Definitionen für licht- und energietechnische Werte einer Verglasung:

Die Licht- und Energiewerte werden wellenlängenabhängig in Transmission und Reflexion gemessen, wobei eine Lichtquelle mit definiertem Strahlungsspektrum benutzt wird. Die gemessenen Werte werden mit Faktoren multipliziert, die die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges widerspiegeln. Dies sind in der Norm festgelegte Faktoren, die berücksichtigen, dass der Mensch gelb-grünes Licht besser wahrnimmt als rotes oder blaues. Nach einem genau in Normen definierten Verfahren werden die gewichteten Werte dann gemittelt. (DIN 67507, DIN 6169, DIN EN 410).

Ultravioletter Transmissionsgrad T_{UV} :

Der Teil der einfallenden UV-Komponente der Sonnenstrahlung (bis 380 nm), der von der Verglasung durchgelassen wird.

Lichttransmissionsgrad T_L :

Der Teil des einfallenden sichtbaren Lichtes mit Wellenlängen zwischen 380 und 780 nm, der durch die Verglasung durchgelassen wird.

Farbwiedergabe in Transmission R_a :

Dieser Wert charakterisiert die Änderung der Farbe eines Objektes als ein Ergebnis des von dem beschichteten Glas durchgelassenen Lichtes. Dem Farbwiedergabeindex liegen die gemessenen Transmissionswerte zugrunde. Das rechnerische Verfahren zur Ermittlung des R_a -Wertes aus den spektralen Daten ist in DIN 6169 und in DIN EN 410 festgelegt.

Ein Wert von 100 bedeutet, dass die Lichtzusammensetzung durch keine Verglasung verändert wurde. Durch die Filterwirkung einer Verglasung wird das durchgelassene Licht in seiner Zusammensetzung beeinflusst. Ein Wert von über 90 wird als sehr gute Farbwiedergabe bezeichnet, ein Wert von über 80% noch immer als gut. Bei allen unseren beschichteten und unbeschichteten Gläsern liegen die Werte im sehr guten Bereich. Nur beim Einsatz von Farbgläsern sinken die Werte in den Bereich unter 90, der immer noch als gut bezeichnet wird. Ein Gegenstand ist also selbst hinter Farbglas in seiner Farbwirkung kaum beeinflusst.

Lichtreflexionsgrad R_L :

Der Teil des einfallenden sichtbaren Lichtes, der von der Verglasung sofort reflektiert wird.

Direkter Strahlungstransmissionsgrad T_E :

Der Teil der einfallenden Solarstrahlung, der von der Verglasung direkt durchgelassen wird.

Strahlungsreflexionsgrad R_E :

Der Teil der einfallenden Solarstrahlung, der von der Verglasung zurückreflektiert wird.

Sekundäre Wärmeabgabe nach innen q_i :

Der Anteil der einfallenden Strahlung, der von der Verglasung weder direkt durchgelassen noch reflektiert wird, wird aufgenommen (absorbiert). Er führt dazu, dass sich das Glas erwärmt. Diese Wärme kann dann ins Rauminnere abgegeben werden und wird als sekundäre Wärmeabgabe nach innen bezeichnet.

Gesamtenergiedurchlässigkeit g:

Der Teil der Strahlungsleistung, der insgesamt durch das beschichtete Glas durchgelassen wird. Dieser setzt sich zusammen aus der direkten Energietransmission und der sekundären Wärmeabgabe nach innen ($g = T_E + q_i$).

Mittlerer Durchlassfaktor b:

Das Verhältnis der Gesamtenergiedurchlässigkeit der Verglasung zu der eines Einfachglases mit einer Dicke von 3 mm ($b = g/87\%$). Der mittlere Durchlassfaktor ist somit eine normierte Gesamtenergiedurchlässigkeit.

In anderen europäischen Ländern sind auch zwei weitere Werte von Bedeutung. Der kurzwellige (short wave shading coefficient SSC) und der langwellige Durchlassfaktor (long wave shading coefficient LSC). Beim ersten wird die direkte Energietransmission durch den g-Wert einer 3 mm Einzelscheibe dividiert ($SSC = T_E/87\%$), beim zweiten die sekundäre Wärmeabgabe nach innen q_i ($LSC = q_i/87\%$). Es sind reine Rechenwerte für klimatechnische Betrachtungen, die zwar definiert, aber unanschaulich sind.

Normales Emissionsvermögen (Emissivität) ϵ_n :

Die Emissivität einer Oberfläche wird indirekt über ihre Reflexionseigenschaft bestimmt. Normaler Reflexionsgrad und normales Emissionsvermögen ergeben zusammen 1. (Normal bedeutet senkrecht zur Oberfläche). Gemessen wird der spektrale Reflexionsgrad für nach DIN EN 673 festgelegte Wellenlängen von 5500 nm bis 50000 nm bei einer Temperatur von 10°C. Die Werte werden gemittelt und ergeben den normalen Reflexionsgrad. Für die wärmetechnische Beurteilung, d. h. zur Berechnung des U_g -Wertes wird der korrigierte (effektive) Emissionsgrad, der sich aus einer entsprechenden Tabelle in der DIN EN 673 ergibt, verwendet.

Wärmedurchgangskoeffizient, U_g -Wert:

Dies ist die Wärmemenge in Watt, die unter Gleichgewichtsbedingungen durch ein beschichtetes Bauteil, z. B. Glas hindurchtritt, bezogen auf einen Quadratmeter, pro Grad Temperaturdifferenz zwischen innen und außen. Beschichtung, Gasfüllung und Breite des Scheibenzwischenraums beeinflussen den U_g -Wert einer Verglasung entscheidend.

Selektivitätskennzahl S:

Diese ist das Verhältnis von Lichttransmissionsgrad und Gesamtenergiedurchlässigkeit ($S = T_L/g$). Sie wird vor allem zum Vergleich von Sonnenschutzgläsern herangezogen. Typischerweise liegen diese Werte zwischen 1 und 2.

Wärmedämmgläser:

Ein Wärmedämmglas zeichnet sich vor allem durch einen kleinen Wärmedurchgangskoeffizienten aus. Daneben wird i. d. R. ein möglichst hoher Lichttransmissionsgrad erwartet. Die Gesamtenergiedurchlässigkeit sollte so hoch wie möglich sein, um einen möglichst hohen Anteil der Sonneneinstrahlung zur passiven Energienutzung zur Verfügung zu haben. Die durch die Verglasung hindurchtretende Strahlung wird im Rauminnern z. B. von Wänden und Einrichtungsgegenständen absorbiert. Diese erwärmen sich und strahlen ihre Wärme wieder ab. Sie wandeln also die relativ kurzwellige Sonneneinstrahlung in langwellige Wärmestrahlung um, die nicht direkt durch das Glas durchgelassen wird. Die Beschichtung auf einer Scheibenoberfläche sorgt dafür, dass der größte Teil dieser Wärmestrahlung wieder in den Raum zurückgeworfen und als Heizwärme zur Verfügung steht.

Je kleiner der U_g -Wert, desto kleiner sind auch Licht- und Gesamtenergiedurchlässigkeit. Da die Beschichtungen der Wärmedämmgläser im Allgemeinen niedrige Emissivitäten besitzen, werden Wärmedämmgläser häufig auch als Low-E-Gläser bezeichnet.

Sonnenschutzgläser:

Sonnenschutzgläser besitzen eine möglichst geringe Gesamtenergiedurchlässigkeit, um die Aufheizung des dahinterliegenden Raumes herabzusetzen. In den meisten Anwendungsfällen wird gleichzeitig eine möglichst hohe Lichtdurchlässigkeit erwartet. Gläser mit hoher Lichtdurchlässigkeit und geringer Gesamtenergiedurchlässigkeit werden als hochselektiv bezeichnet. Als zusätzliche Anforderung wird zur Minimierung der Wärmeverluste während der Heizperiode ein geringer U_g -Wert gewünscht.

Sonnenschutzgläser werden typischerweise in klimatisierten Gebäuden eingesetzt, um die Kosten für die Kühlung möglichst gering zu halten. Da durch die Beschichtung das reflektierte Licht in seiner Zusammensetzung geändert wird, d. h. verschiedene Wellenlängen stärker reflektiert werden und andere weniger, gibt es Sonnenschutzgläser in unterschiedlichsten Reflexionsfarben sowie mit relativ neutralen Farbwirkungen.

Kalkulationsprogramm – online verfügbar

Um Ihnen die Berechnung der Isolierglas-Parameter zu erleichtern, haben wir die Software Pilkington Spectrum entwickelt. Wählen Sie einfach die Komponenten der Glaseinheiten aus und das Programm kalkuliert automatisch die Hauptparameter und stellt diese grafisch dar. Sie können zudem technische Datenblätter für die spezifischen Kombinationen ausdrucken, die Sie benötigen. Um Zugang zur Online-Version zu erhalten, können Sie sich kostenlos auf der Seite www.pilkington.de/spectrum registrieren.

10.4 Pilkington Marken und Adressen

10.4.1 Marken der Pilkington-Gruppe

Die im vorliegenden Handbuch „Basisgläser 2012“ verwendeten Produktbezeichnungen sind Handelsnamen der Pilkington-Gruppe und in der Regel in einer Reihe von Ländern als Marken eingetragen.

Die Markennamen:

Pilkington Activ [™]	Pilkington Arctic Blue [™]
Pilkington Eclipse Advantage [™]	Pilkington K Glass [™]
Pilkington Microfloat [™]	Pilkington Optifloat [™]
Pilkington Optilam [™]	Pilkington Optiphon [™]
Pilkington Optitherm [™]	Pilkington OptiView [™] Protect
Pilkington OptiView [™] Therm	Pilkington Optiwhite [™]
Pilkington Proflit [™]	Pilkington Pyroclear [®]
Pilkington Pyrodur [®]	Pilkington Pyrostop [®]
Pilkington Suncool [™]	Pilkington Toughened Glass

10.4.2 Adressen der Pilkington Deutschland AG

Pilkington Deutschland AG
Verwaltung
Haydnstraße 19
45884 Gelsenkirchen
Telefon +49 (0) 209 1 68-0
Telefax +49 (0) 209 1 68 20 43

Pilkington Deutschland AG
Werk Gelsenkirchen
Haydnstraße 19
45884 Gelsenkirchen
Telefon +49 (0) 209 1 68-0
Telefax +49 (0) 209 1 68 20 43

Internet:
www.pilkington.de

E-Mail:
marketing.basisglas@nsg.com

Info Line: +49 (0) 180 30 20 100

Pilkington Deutschland AG
Werk Gladbeck
Hegestraße
45966 Gladbeck-Rentfort
Telefon: +49 (0) 2043 4 05-0
Telefax: +49 (0) 2043 40 52 21

Pilkington Deutschland AG
Werk Weiherhammer
Flachglasstraße 3
92729 Weiherhammer
Telefon: +49 (0) 9605 18-0
Telefax: +49 (0) 9605 1 82 03



Pilkington Deutschland AG

Hegestraße; 45966 Gladbeck

Info Line +49 (0) 180 30 20 100; Telefax +49 (0) 2043 405 56 66

E-Mail: marketing.basisglas@nsg.com

www.pilkington.de