



Inklusive der beiden Videos „Vom Sand zum Glas“ auf Seite 19! Jetzt anschauen!



Herausgegeben von der Pilkington Deutschland AG, einem Unternehmen der NSG Group, Vertrieb Basisglas, Anwendungstechnik und Marketing.
Redaktionsschluss Februar 2024

– 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 Handbuchs 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 2024

Das Buch einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Pilkington Deutschland AG unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigen, Übersetzungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Willkommen zu KLARTEXT – Der GlasRatgeber Einleitung und Unternehmenspräsentation	2
make change ™ – unsere Nachhaltigkeitsstrategie	6
Die Wahl des richtigen Produkts Die Wahl des richtigen Produkts • Berechnungsprogramm Pilkington Spectrum • Produktcode • wichtige technische Begriffe	8
Floatglas – das Basisglas	17
Wärmedämmung	25
Sonnenschutz	33
Brandschutz	43
Schalldämmung	49
Sicherheit	55
Selbstreinigung	61
Dekorglas	65
Enhanced Visibility Optimierte Durchsicht mit der Pilkington OptiView ™ Familie, mit Pilkington Optiwhite ™ und Pilkington Anti-condensation Glass	71
Glassysteme Vogelfreundliches Bauen mit Profilbauglas	77
Anwendungen im Gesundheitsbereich	81
Spezialgläser NEU: Pilkington Mirai ™ für eine bessere Zukunft	85
Solarenergie	101
Unsere Produkte in Anwendung	104
Wissenswertes rund um das Thema Glas	122
Richtlinien und rechtliche Informationen Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien • Lieferprogramm • Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen • Verpackung • CE-Kennzeichnung • Stichwortverzeichnis	132



Willkommen zu KLARTEXT – Der GlasRatgeber 2024!

Unsere Website **pilkington.de** hält viele wissenswerte Informationen und Broschüren aller Produkte zum kostenlosen Download für Sie bereit.



Dieses Symbol steht für den besonderen Nachhaltigkeitsaspekt der Gläser aus unserer Produktpalette. Es wird Ihnen im GlasRatgeber einige Male begegnen.

Haben Sie Fragen oder Anmerkungen dazu? Schreiben Sie uns eine Email an marketingDE@nsg.com

KLARTEXT ist eine unschätzbare Quelle für Informationen rund um Glas und die Pilkington-Produktpalette. In der Ausgabe 2024 wurden die technischen Werte unserer Produkte sorgfältig überprüft und aktualisiert. Besonders hervorzuheben ist die Erweiterung des Kapitels „Spezialgläser“ um unser bahnbrechendes Produkt Pilkington **Mirai™**. Dieses wegweisende Glas setzt einen neuen Standard in der umweltverträglichen Glasproduktion, indem es beeindruckende 52% weniger CO₂ bei der Produktion ausstößt als herkömmliches Floatglas – ohne Abstriche bei Leistung, Qualität und Ästhetik. Durch die innovative Kombination von alternativen Brennstoffen, einem hohen Anteil an recyceltem Glas und grüner, elektrischer Energie zeigt dieses Produkt den Weg zu einer nachhaltigen Zukunft.

Unser GlasRatgeber wurde um die neue Produktkategorie „Enhanced Visibility“ erweitert. Hier erfahren Sie alle Vorteile und Merkmale rund um die Pilkington **OptiView™** Familie, Pilkington **Optiwhite™** und Pilkington Anti-condensation Glass. Diese Gläser sind darauf ausgerichtet, bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen und Umgebungsbedingungen eine verbesserte Sicht und Klarheit zu bieten.

Ein weiteres Highlight in dieser Ausgabe ist unser zertifiziertes Produkt Pilkington **AviSafe™**, das Vogelschlag an Fassaden erheblich reduziert. Der Trend, die Verwendung von Vogelschutzglas gesetzlich zu regeln, reflektiert die steigende Sensibilität und das Verständnis für den Vogelschutz in der Architektur. Pilkington **AviSafe™** ist die Antwort auf die zunehmende rechtliche Verankerung dieses wichtigen Umweltaspekts. Erfahren Sie mehr über die aktuellen Entwicklungen ab Seite 95.

Außerdem haben wir im KLARTEXT einen weiteren innovativen Schritt unternommen, um die Erfahrung noch interaktiver zu gestalten. Ab sofort finden Sie weitere QR-Codes, die Sie direkt zu faszinierenden Drohnenvideos von interessanten Referenzobjekten führen. Unser Maskottchen Robin bietet Ihnen jedes Mal eine hochmoderne Perspektive auf unsere Projekte. Verpassen Sie nicht die Chance, jedes Detail dieser herausragenden Architektur zu erleben!

KLARTEXT, unser GlasRatgeber, ist mehr als nur ein Name – er ist unsere Passion. In diesem umfassenden Werk möchten wir nicht nur Informationen bereitstellen, sondern Vertrauen schaffen. Wir bieten klare Antworten und praxisnahe Lösungsvorschläge,

um Ihnen die Vorteile und Eigenschaften unserer Produkte transparent und verständlich zu präsentieren. Egal, ob Sie Architekt, Planer oder Fassadenbauer sind, wir laden Sie herzlich ein, sich mit Leidenschaft und Expertise über unsere Glasprodukte zu informieren. Bei KLARTEXT geht es nicht nur um Glas, sondern um die Brücke zwischen Innovation und Verständlichkeit. Treten Sie mit uns in Kontakt, und entdecken Sie, wie KLARTEXT Ihre Visionen mit Klarheit und Transparenz unterstützt.

Am Anfang stellt sich die Pilkington Deutschland AG als ein Unternehmen der NSG Group vor. Sie erfahren, was wir können, wo wir überall in der Welt vertreten sind und wie Sie das passende Produkt für Ihr Projekt auswählen. Besonders hilfreich ist die Glaskonstruktions-Software Pilkington Spectrum. Sie bietet Ihnen kostenlos die Möglichkeit, Isolierglaseinheiten zu konstruieren und unterschiedliche Berechnungen durchzuführen. Außerdem erhalten Sie Informationen zu unserer PilkingtonAR App, mit der Sie Glas interaktiv erleben können. Unsere dritte App, Pilkington ProjectReferences, zeigt Ihnen Objekte in Ihrer Nähe, die mit Pilkington-Produkten ausgestattet wurden. Im mittleren Teil von KLARTEXT erwartet Sie Wissenswertes zu unserem Sortiment, inklusive technischer Daten zu jedem Produkt. Alle Informationen zu unseren Produktkategorien sind übersichtlich gegliedert und mit den passenden Produkt-Icons am oberen Bildrand markiert. So finden Sie schnell und unkompliziert, was Sie suchen.

Ab Seite 104 finden Sie verschiedene Gläser in Anwendung. Lassen Sie sich inspirieren! Sie werden sehen: Glas ist vielseitig einsetzbar und kann in der Gestaltung unserer Lebens- und Arbeitsumwelt viele Vorteile bringen und dabei auch noch gut aussehen. Wie sich Sicherheit, Digitalisierung und Design verbinden lassen, können Sie auf einer Reise durch verschiedenste Anwendungsbereiche erfahren. Dank Ihres positiven Feedbacks, haben wir auch im GlasRatgeber 2024 wieder unseren Dr. E und seine Edutainment-Reihe „Spaß mit Glas“ mit aufgenommen.

Der Schlussteil von KLARTEXT besteht aus Zahlen, Daten und Fakten. Informationen über Handhabung, Verarbeitung, physikalische Daten und Lieferprogramm sowie die Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen, die wir im Januar 2024 aktualisiert haben, sind hier aufgeführt.



Wer sind wir und was machen wir?

Das Unternehmen Pilkington wurde 1826 in England gegründet und ist seit 2006 Teil der NSG Group mit Sitz in Tokio, Japan.

Das Floatverfahren, das in den 1950-er Jahren von Sir Alastair Pilkington erfunden wurde, ist heute die Basis für die weltweite Glasindustrie. In diesem Verfahren werden klare und gefärbte Gläser für den Baubereich sowie klare und gefärbte Fahrzeuggläser hergestellt.

Zu Beginn konnte nur 6 mm dickes Glas produziert werden, Standard-Floatglas hat heute eine Dicke von 4 mm. Es ist mittlerweile sogar möglich, ultradünnes Floatglas für Spezialanwendungen von nur knapp 1 mm Dicke bis hin zu besonders dickem Glas von 25 mm herzustellen.

In der Produktionsanlage fließt das geschmolzene Glas mit einer Temperatur von etwa 1000°C in ein Zinnbad. Auf dem geschmolzenen Zinn breitet sich das Glas zu einem Band mit einer ebenen Oberfläche aus. Die Dicke des Glases wird durch die Ge-

schwindigkeit bestimmt, mit der das Glasband durch das Zinnbad gezogen wird. Anschließend durchläuft das Glasband den Kühlkanal, wo es kontrolliert abgekühlt und am Ende in so genannte Bandmaße geschnitten wird.

Die NSG Group investiert viel in Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung, um die Produkte kontinuierlich weiterzuentwickeln. Für den Bauglasbereich bedeutet das, die Produkte dahingehend zu optimieren, dass sie unsere Arbeits- und Lebensumwelt verbessern, unser Wohlbefinden steigern und die Umwelt schonen.

Gebäude verbrauchen fast 40 Prozent der Gesamtenergie in Industrieländern. Durch gesetzliche und politische Vorgaben sowie aus eigenem Verantwortungsbewusstsein der Umwelt und den Menschen gegenüber liegt es uns am Herzen, die Energieeffizienz von Gebäuden durch unsere Produkte zu verbessern. Glas spielt eine wichtige Rolle dabei, die CO₂-Emissionen zu reduzieren und so zum Klimaschutz beizutragen.

Die NSG Group ist einer der weltweit führenden Hersteller von Glas und Glasprodukten für die Bereiche Architectural (Glas für Neubauten, Renovation und Solaranwendungen), Automotive (Erstausrüster- und Fahrzeuggläserersatzteilgeschäft) und Creative Technology (das umfasst eine breite Palette hoch veredelter Gläser für Displays, Optoelektronik sowie Glasfaserprodukte).

Adressen und Ansprechpartner finden Sie auf pilkington.de



Trivium Retoriikka, Turku,
Finnland.
Pilkington **Suncool Optilam™**
Q 60
Pilkington **Suncool™** 70/35

Glas ist ein umweltfreundlicher und recycelbarer Rohstoff. Es spielt eine bedeutende Rolle hinsichtlich der Bemühungen, die Emission von Treibhausgasen zu reduzieren und die Auswirkungen des Klimawandels zu mildern.

NSG Group ist in drei Hauptbereichen tätig:

- **Architectural:** Architectural Glass in Deutschland konzentriert sich auf die Herstellung von Floatglas, veredelten Halbzeugen und Profilbauglas sowie auf die Produktion von Brandschutzglas und Gläsern für die Solarindustrie.
- **Automotive:** Der Bereich Automotive teilt sich in die beiden Geschäftsbereiche OE (Original Equipment/Erstausüstergeschäft) und AGR (Automotive Glass Replacement/Fahrzeugglaserersatzteilgeschäft)
- **Creative Technology:** Dieser Geschäftsbereich umfasst eine breite Palette hoch veredelter Gläser für Displays, Optoelektronik sowie Glasfaserprodukte.

Weltweit vertreten

Die NSG Group betreibt Standorte in der ganzen Welt. Der Bereich Architectural ist besonders in Europa, Asien und Nord- und Südamerika vertreten. Die Floatglasproduktion in Europa erfolgt in Deutschland, Italien, Polen und Großbritannien. Auch die Isolierglasproduktion ist in Europa vertreten.

Der Bereich Automotive OE ist in Großbritannien, Deutschland, Italien, Polen und Spanien aktiv. Zentralläger von Automotive AGR finden sich in Großbritannien, Deutschland und Polen.

Die Forschung und Entwicklung sowie die Herstellung von technischem Glas findet hauptsächlich in Europa in Großbritannien statt.

Die Pilkington Deutschland AG

Die Pilkington Deutschland AG ist seit 2006 Teil der NSG Group und bereichert die Gruppe mit technischem Know-how, hochwertigen Produkten und wertvoller Erfahrung aus der langen Tradition des Floatglasherstellungsprozesses.

In Deutschland betreibt die Pilkington Deutschland AG viele Standorte für den Bauglas- und Autoglasbereich. Insgesamt vier Floatglas-Produktionslinien, zwei in Gladbeck und zwei in Weiherhammer, stellen die flächendeckende Versorgung mit unterschiedlichen Floatglasprodukten sicher.



Hauptsitz der NSG Group,
Tokio, Japan.



Goodman's Fields, London,
Vereinigtes Königreich.
Pilkington **Suncool™** 70/40

An underwater photograph of a glass bottle, likely a water bottle, with water being poured into it from the top right. The scene is bathed in a deep blue-green light, creating a serene and refreshing atmosphere. The bottle is the central focus, with its curved surface reflecting the light and the water's movement. The background shows the textured surface of the water and the dark, shadowed interior of the bottle.

makechange™

Embrace change | Design for change | Deliver change

NSG
GROUP

Unsere drei Grundwerte für Nachhaltigkeit

Wir verbessern unsere Auswirkungen auf die Umwelt sowie die Gesellschaft und wollen mit unseren Teams, Partnern und Kunden eine nachhaltigere Zukunft schaffen. Wir haben große Schritte unternommen, aber es sind die kleinen Schritte, die wir alle unternehmen, die genauso wichtig sind, um unsere Ziele zu erreichen.

Wir haben jeden Tag die Möglichkeit, bei allem, was wir machen und tun, einen Unterschied zu machen.

Weil wir alle die Macht haben, etwas zu tun – **makechange™**

Seit 2007 haben wir die Menge der auf Deponien entsorgten Abfälle bereits um über 50% reduziert und wir haben uns verpflichtet, bis 2030 alle CO₂-Emissionen um 30% zu reduzieren.

Unser Ziel ist es außerdem, bis 2050 CO₂-Neutralität zu erreichen. Diese drei Ziele bilden zusammen mit der Entwicklung innovativer und nachhaltiger Produkte die Grundlage unserer Veränderungsstrategie – **makechange™**



1

Embrace change
in our culture

Wir haben die Fähigkeit zu träumen, unseren Geist für Fortschritte und Diskussionen zu öffnen und neue Ideen zu fördern. Veränderungen in unserer Kultur bedeuten, dass wir offen für neue Ideen sind, Wissen austauschen und eine Gemeinschaft aufbauen müssen.

2

Design for change
with our products

Die Entwicklung bahnbrechender Produkte liegt in unserer DNA, etwas, das uns seit unseren Anfängen am Herzen liegt, was uns wiederum zur Einführung von Weltneuheiten geführt hat. Von der Erfindung des Floatglases bis zum selbstreinigenden Glas. Wir entwerfen Lösungen, die unsere ökologischen und sozialen Herausforderungen voranbringen.

3

Deliver change
through our
manufacturing

Die Art und Weise, wie wir unsere Produkte herstellen, ist genauso wichtig wie das Produkt selbst. Dabei geht es um die Veränderungen, die wir in unserer Produktion, unserem täglichen Betrieb und unseren Prozessen vornehmen, um unsere Nachhaltigkeitsziele zu unterstützen. Wir wollen gemeinsam mit unseren Teams und Kunden an Veränderungen arbeiten. Dadurch sollen unsere Betriebs-, Produktions- und Logistiklösungen verbessert werden, was wiederum zu einem stärkeren Fokus auf die Umwelt führen wird.



PILKINGTON

DIE WAHL DES RICHTIGEN PRODUKTS

Bürohaus Newton, München
Pilkington **Suncool™** 70/40

Mit unseren vielfältigen Produkten lassen sich individuelle Anwendungswünsche umsetzen.

Sie haben die Vision – wir haben die passende Lösung!

Glas schützt uns vor Witterung und Wind und sorgt für Transparenz und Tageslicht in Gebäuden. Es ist heute einer der wichtigsten Baustoffe, sowohl in Bezug auf Energieeinsparungen als auch hinsichtlich ästhetischer Ansprüche. Glas erfüllt viele Funktionen wie Brandschutz, Lärmschutz und Sonnenschutz, sorgt zusätzlich für unsere Sicherheit und dafür, dass wir uns wohlfühlen. Glas begegnet uns in fast allen Bereichen unserer Umwelt und trägt wesentlich dazu bei, unser Leben zu bereichern. Die Bedeutung von Spezialgläsern mit Touchfunktion und Glas als Designelement im Interieur ist besonders in den letzten Jahren enorm und rasant gewachsen.

Oft erfüllen Gläser mehrere Funktionen gleichzeitig, die weit über die ursprüngliche Funktion des Schutzes und der Transparenz hinausgehen.

Dieser GlasRatgeber soll einerseits inspirieren und informieren. Andererseits lädt er dazu ein, die Gestaltungs- und Kombinationsmöglichkeiten mit Glas zu entdecken. Viele Kombinationen können Sie dafür mit unserer Glaskonstruktionssoftware Spectrum testen. Wenn Sie Fragen haben und eine Beratung wünschen, stellen wir Ihnen gern weiterführende Informationen bereit und treten gern für ein persönliches Gespräch mit Ihnen in Kontakt.

Wir begleiten Sie auch mobil

Unsere drei Apps für mobile Endgeräte ermöglichen Ihnen, auch unterwegs informiert zu sein. Die Spectrum App wird auf den folgenden Seiten genau erläutert. Die Project References App zeigt Ihnen Objekte in Ihrer Nähe, die mit Pilkington-Funktionsgläsern ausgestattet worden sind. Die Augmented Reality App, PilkingtonAR, bietet die Möglichkeit, Glasobjekte als 3D-Animation im Raum zu platzieren.



Pilkington
Spectrum



Project
References

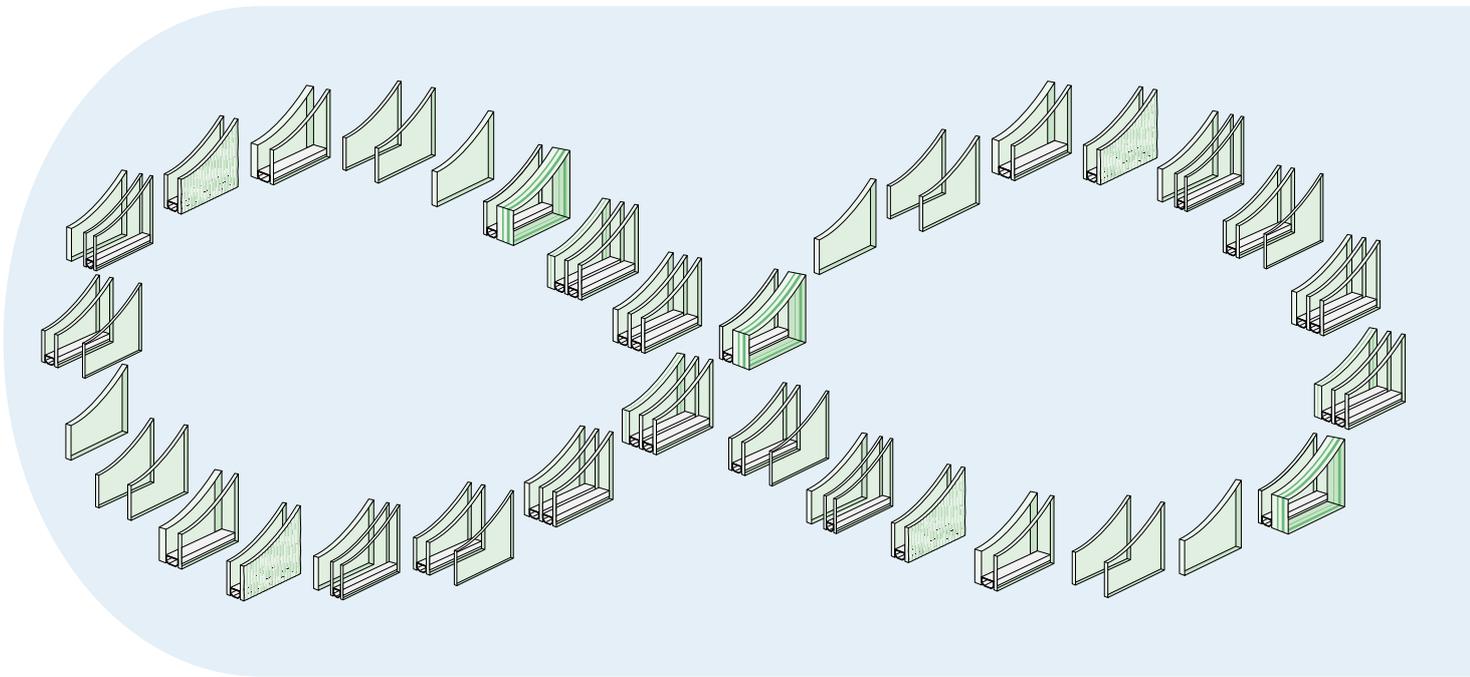


PilkingtonAR



Unsere Produktpalette

	Produktname	Produktcode	Beschreibung
	Pilkington Optifloat™ Klar		Klarglas
	Pilkington Optifloat™ Grün	gn	Sonnenschutz
	Pilkington Optifloat™ Grau	gy	Sonnenschutz
	Pilkington Optifloat™ Bronze	bz	Sonnenschutz
25	Pilkington Optitherm™ S1A	S(1)A	Wärmedämmung
	Pilkington Optitherm™ S3	S(3)	Wärmedämmung
	Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	S(3)#T	Wärmedämmung
	Pilkington K Glass™ N	KN	Wärmedämmung
	Pilkington Spacia™		Wärmedämmung
	Pilkington Optitherm™ S3 AC	AC#S(3)	Wärmedämmung
33	Pilkington Suncool™ Q 70	CQ(70)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ Q 60	CQ(60)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ Q 50	CQ(50)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ 71/39	C(71)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ 70/40	C(74)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ 70/35	C(70)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ 66/33	C(66)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ 60/31	C(60)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ Silver 50/30	Cs(50)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ Blue 50/27	Cb(50)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ 50/25	C(50)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ 30/16	C(36)	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool Optilam™ 65/59	C(65)L	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ Pro T	C()T	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ OW	wC()	Sonnenschutz
	Pilkington Suncool™ 70/35 AC	AC#C(70)	Sonnenschutz
43	Pilkington Pyrostop®	Ps	Brandschutz
	Pilkington Pyrodur®	Pd	Brandschutz
	Pilkington Pyroclear®	Pc	Brandschutz
	Pilkington Pyrostop® Line	PsL	Brandschutz
49	Pilkington Optiphon™	Lp	Schalldämmung
	Pilkington Optiphon™ OW	wLp	Schalldämmung
55	Pilkington Optilam™	L	Sicherheitsglas
61	Pilkington Activ™	A	Selbstreinigung
	Pilkington Activ Suncool™	A#C(#)	Selbstreinigung
	Pilkington Activ Suncool™ Pro T	A#Cs(#)T	Selbstreinigung
	Pilkington Activ Optitherm™	A#S(#)	Selbstreinigung
65	Pilkington Optimirror™		Spiegelglas
	Pilkington Optifloat™ Opal	Op	Mattglas
	Pilkington Texture Glass	Tx	gemustertes Glas
	Pilkington Fassadenplatten Pro T	E	Beschichtetes Fassadenglas, härtpbar
	Pilkington DesignPrint		Digital bedrucktes Floatglas
	Pilkington Optilam™ I	IL	Verbundglas mit farbiger Folie
71	Pilkington OptiView™ Protect	Ov	Laminiertes Antireflexionsglas
	Pilkington OptiView™ Ultra		Antireflexionsglas
	Pilkington OptiView™ Ultra DC	OvUDC	Antireflexionsglas
	Pilkington OptiView™ Ultra Protect	OvU	Laminiertes Antireflexionsglas
	Pilkington OptiView™ Ultra Therm	OvU#L	Antireflexionsglas und Wärmedämmglas
	Pilkington OptiView™ Ultra Therm Pro T	Ov#T	vorspannbares Antireflexionsglas und Wärmedämmglas
	Pilkington OptiView™ Ultra Therm Protect	OvU#S	Laminiertes, Antireflexionsglas und Wärmedämmglas
	Pilkington OptiView™ Protect OW	Ovw	Laminiertes Antireflexionsglas, extra klar
	Pilkington Optiwhite™	w	Extra klares Floatglas
	Pilkington Anti-Condensation Glass	AC	Anti-Kondensationsglas
77	Pilkington Profilit™		Verglasungssystem
81	Pilkington SaniTise™		Antimikrobielles Glas
85	Pilkington MirroView™	MW	transparentes Spiegelglas
	Pilkington MirroView™ 50/50	MWS	transparentes Spiegelglas
	Pilkington Mirropane™ Chrome	MC	verchromtes, transparentes Spiegelglas
	Pilkington Mirropane™ Chrome Plus	MCP	verchromtes, dichtes Spiegelglas
	Pilkington Mirropane™ Chrome Spy	MCS	verchromtes, transparentes Spiegelglas
	Pilkington Mirropane Optilam™ Chrome Plus		verchromtes Spiegelglas als Verbundglas
	Pilkington Mirropane™ Chrome Plus Blau	MCSbl	verchromtes, transparentes Spiegelglas
	Pilkington Mirropane™ Chrome Plus Grau	MCSgy	verchromtes, transparentes Spiegelglas
	Pilkington Mirropane™ Chrome Plus Bronze	MCSbz	verchromtes, transparentes Spiegelglas
	Pilkington Suncool™ Radarstop		
	Pilkington Microwhite™		
	Pilkington OptiShower™	#Osh	Korrosionsbeständiges Glas
	Pilkington AviSafe™		Vogelschutzglas
	Pilkington AviSafe Suncool Optilam™ 70/40	C(70)#L	Laminiertes Vogelschutzglas mit Sonnenschutz
	Pilkington AviSafe Suncool™ 70/40 Pro T	C(70)	vorspannbares Vogelschutzglas mit Sonnenschutz
	NSG TEC™	Ec	Glas mit elektrisch leitender Beschichtung
101	Pilkington Sunplus™ BIPV		Glas mit halbtransparenten Solarzellen



Sie haben die Qual der Wahl

Durch die vielen Kombinationsmöglichkeiten der Pilkington-Produkte kann eine einzige Konstruktion zum Beispiel gleichzeitig vor Sonne schützen, Energie sparen und sich selbst reinigen.

Glas kann viele verschiedene Aufgaben erfüllen. Je nach Einsatzzweck lassen sich auch unterschiedliche Funktionen miteinander kombinieren.

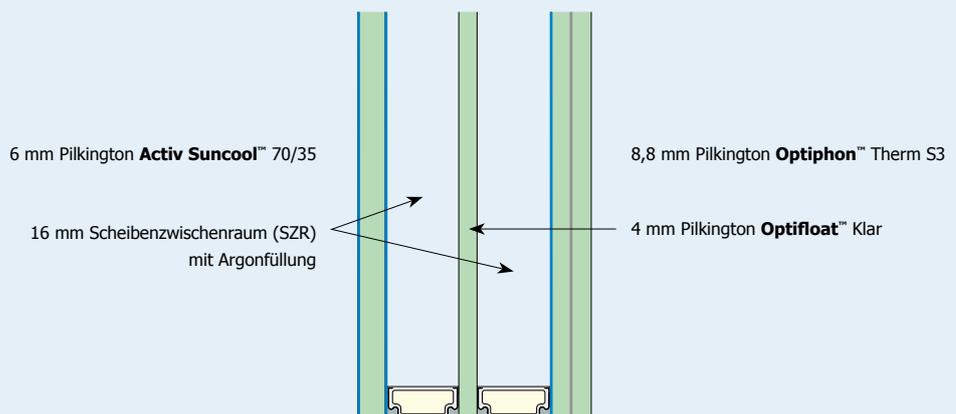
Variationsreichtum in der Konstruktion

Es gibt fast unendlich viele Möglichkeiten der Kombination von Funktionsgläsern. Als Einfachscheibe, Zweifach- oder Dreifachisolierglas und mit verschiedenen Beschichtungen, die unterschiedliche Funktionen erfüllen. Auch die Auswahl an unterschiedlichen Dicken ist sehr groß. Sie reicht von ultradünnem Floatglas mit gerade mal nur einem Millimeter bis zu 15 Millimetern dicken.

Vielfalt der Gestaltung

Glas kann beschichtet, gehärtet, laminiert oder durch Sandstrahlen und mit Siebdruck veredelt werden. Die Auswahl ist groß und dadurch ergeben sich für unsere Lebens-, Arbeits- und Wohnräume viele Möglichkeiten, unsere Umgebung zu gestalten. Die einzelnen Kapitel geben Ihnen Auskunft zu den Kerneigenschaften unserer Produkte. Detaillierte Informationen rund um Handhabung und Verarbeitung finden Sie am Ende des GlasRatgebers.

Beispiel für eine Isolierglaskombination





Right product, right place



So wählen Sie das richtige Glas

Die funktionalen Anforderungen, die eine Verglasung erfüllen muss, richten sich in erster Linie nach bestehenden Regeln und Normen.

Die grundlegenden funktionalen Anforderungen

Heutzutage sind in der modernen Architektur die Themen Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Klimaschutz nicht mehr wegzudenken. Zusätzlich muss ein Gebäude den Menschen ein sicheres und angenehmes Raumklima bieten.

Eine gute Wärmedämmung wird durch einen niedrigen U_g -Wert beschrieben. Dieser Wärmedurchgangskoeffizient ist der wichtigste Wert für Wärmedämmgläser und beschreibt den Wärmestromdurchgang durch die Verglasung, wenn innen eine andere Temperatur als außen herrscht. Je niedriger der U_g -Wert, desto besser funktioniert die Isolierung eines Wärmedämmglases.

Im Sommer soll die Verglasung einerseits möglichst viel Tageslicht in das Gebäudeinnere hereinlassen, andererseits dürfen sich die Räume nicht zu sehr erwärmen. Der g -Wert beschreibt das Verhältnis von Wärmeabgabe und Sonneneinstrahlung, die durch das Glas gelangt. Je niedriger er ist, desto weniger Wärme wird an der Innenseite der Verglasung in den Raum abgegeben.

Die Lichtdurchlässigkeit, auch Lichttransmission, L_T oder T_L , gibt an, wie viel Licht durch ein Fenster in ein Gebäude gelangt. Sie wird in Prozent gemessen und orientiert sich an einer unverglasten Maueröffnung, deren Lichttransmission 100 Prozent entspricht. Die Lichtdurchlässigkeit von Glas ist abhängig von der Dicke und der Beschichtung. Herkömmliches Floatglas als einfache Scheibe lässt ungefähr 85 bis 90 Prozent des Lichteinfalls hindurch.

Moderne Verglasungen und Isoliergläser sollen meist mehrere Funktionen gleichzeitig erfüllen. Mit einer

geeigneten Kombination verschiedener Beschichtungen lassen sich auf diese Weise Energiekosten einsparen, wenn Innenräume im Winter weniger beheizt und im Sommer weniger gekühlt werden müssen.

Produktmerkmal

Der Begriff „Produktmerkmal“ beschreibt mit seinen drei Kenngrößen die wichtigsten Eigenschaften einer Verglasung. Dieser Begriff begegnet Ihnen im Berechnungsprogramm Pilkington Spectrum und wird auf unseren Datenblättern ausgewiesen.

$$U_g/L_T/g$$

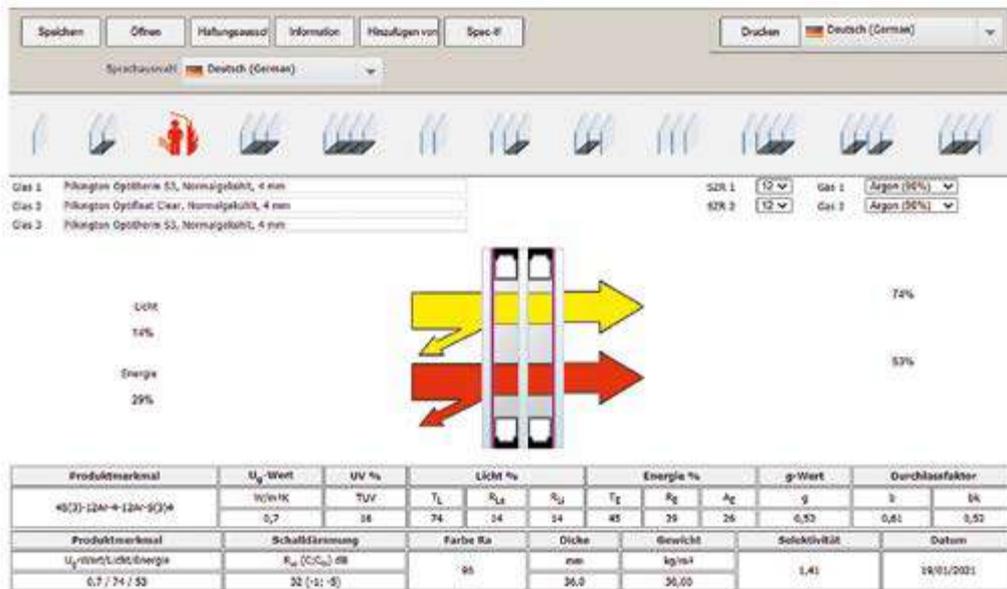
Auf Seite 15 finden Sie alle Kenngrößen, die bei der Beschreibung und Erklärung der Eigenschaften von Verglasungen wichtig sind.

Kennen Sie schon Dr. E?

Dr. E ist Doktor der Physik und Anwendungstechniker bei der Pilkington Deutschland AG. Er bringt Ihnen im Wissensformat „Spaß mit Glas“ auf YouTube interessante Informationen zum Thema Glas und dessen Anwendungen näher.

Wenn Sie Dr. E in einem Kapitel von KLARTEXT – Der GlasRatgeber entdecken, bedeutet dies, dass es zu diesem Thema eine Folge „Spaß mit Glas“ auf YouTube gibt. Einfach den Code scannen und reinschauen!





Berechnungsprogramm Pilkington Spectrum

Pilkington Spectrum erfordert keine Vorkenntnisse und bietet viele nützliche Informationen rund um die Konstruktionsmöglichkeiten für Isolierglaseinheiten.

Da es eine Fülle von Kombinationsmöglichkeiten gibt, ist unsere Konstruktionssoftware genau das Richtige, um den Durchblick zu behalten. Pilkington Spectrum berechnet Ihnen jeden beliebigen Aufbau von Isoliergläsern inklusive aller licht- und energie-technischen Daten.

Spectrum Online

Pilkington Spectrum ist sowohl als Desktop-Version oder für unterwegs mit der Spectrum App verfügbar. Unter www.pilkington.de finden Sie in der Rubrik „Planen und Bauen“ viele wissenswerte Informationen und können mit der Glaskonstruktionssoftware Spectrum arbeiten.

Pilkington Spectrum wurde entwickelt, um möglichst einfach die technischen Daten der häufig verwendeten Pilkington-Produkte darzustellen. Für Produktkombinationen, die nicht hinterlegt sind, stehen Ihnen selbstverständlich Spezialisten zur Verfügung.

Das Programm bietet Ihnen die Möglichkeit, verschiedene Kombinationsmöglichkeiten für Ihre Projekte zu speichern, mit Kommentaren zu versehen oder auszudrucken. Unter „Spec-it“ können Sie ganz individuell Ihre gewünschten technischen Werte vorgeben und sich die entsprechenden Produktkombinationen anzeigen lassen.

BESCHREIBUNG

Position	Produkt	Veredelung	Glasdicke mm	Gewicht kg/m ²
Pilkington Insulight™ Therm Triple				
Glas 1	Pilkington Optitherm™ S3	Normalgeteilt	4,0	
SZR 1	Argon (93%)		12,0	
Glas 2	Pilkington Optifloat™ Clear	Normalgeteilt	4,0	
SZR 2	Argon (95%)		12,0	
Glas 3	Pilkington Optitherm™ S3	Normalgeteilt	4,0	
Produktmerkmal	4S(3)-12A-4-12A-S(3)A		36,0	30,00

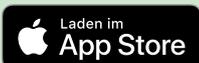
LEISTUNG

Licht		Energie	
Durchlässigkeit	L _T 74%	TE Energieabstrahlung	T _E 45%
UV %	16%	Reflexion	R _E 29%
Reflexion außen	R _{La} 14%	Energieabsorption AE	A _E 26%
Reflexion innen	R _{Ld} 14%	g-Wert	g 0,53
Produktmerkmal	g-Wert	Miner Durchlassfaktor	g 0,53
U _g -Wert/Licht/Energie	0,7 / 74 / 53	Kurzweiliger Durchlassfaktor	UV % 16
Farbe Ra	95	Schallfärmung	R _w (C,C ₂) dB 32 (-2; -8)
Für bestimmte Werte wird anstatt eines Rechengenergebnisses (g-Wert) angegeben. Das englische Kürzel für „No Performance Statement“ zeigt an, dass keine Werte bestimmt werden.		Wärmedurchgang	W/m ² K 0,7

Pilkington Spectrum ermöglicht es Ihnen, eine Vielzahl an Produkten der Pilkington-Gruppe miteinander zu kombinieren und die Licht- und energieelektrischen Daten zu berechnen. In das Programm sind Sperren eingebaut, die unübliche oder unmögliche Produktkombinationen ausschließen sollen. Trotz dieser Sperren ist es möglich, dass das Programm Produktkombinationen ermittelt, die Ihr Isolierglaseproduzent nicht liefern kann. Bitte sprechen Sie mit Ihrem Lieferanten bezüglich der Zulässigkeit der gewählten Produktkombination und deren rechtzeitiger Verfügbarkeit in der für Ihr Projekt benötigten Größe. Bitte beachten Sie weiterhin, dass die von Ihnen gewählte Produktkombination die lokalen, nationalen und länder- ebenso wie die projektspezifischen Anforderungen erfüllen muss.

Berechnung erfolgt nach den EN Normen 410 und 673/2898
 Pilkington Spectrum Version Germany 7.3.1
 16/12/2020

Pilkington Spectrum gibt es für Apple und Android Geräte auch als App für unterwegs.



Das richtige Produkt auswählen

Wenn Sie Ihre Anforderungen spezifiziert haben, helfen Ihnen sowohl die technischen Datentabellen im GlasRatgeber als auch Pilkington Spectrum bei der Auswahl des richtigen Produkts. Wenn Sie Hilfe

benötigen, ist unser kompetentes Team jederzeit für Sie erreichbar. Kontaktieren Sie uns unkompliziert über marketingDE@nsg.com.

Spezifizieren Sie Ihre gewünschte Kombination so genau wie möglich, um das für Ihre Anwendung entsprechende Produkt zu erhalten.

Der Produktcode ist wie ein individueller Fingerabdruck

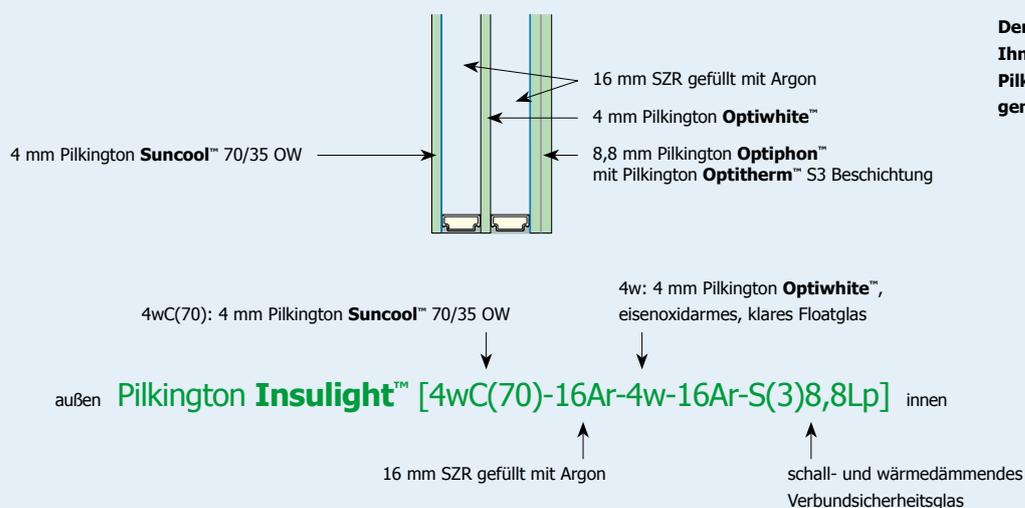
Es gibt für jede Kombination, die Sie sich in Spectrum anzeigen lassen, immer nur einen speziellen Produktcode. Das erleichtert die Kommunikation und hilft, Missverständnisse zu vermeiden. Der Code beschreibt ganz genau, wie die gewünschte Kombination aufgebaut ist. Er beginnt mit der Angabe der Scheibe, die außen liegt. Die Zahlen geben die Dicke des Glases und die Breite des Scheibenzwischenraumes an. Buchstaben und Zahlen in Klammern stehen für den jeweiligen Produktnamen, den Produkttyp oder die Art der Füllung des Scheibenzwischenraumes.

Sie finden die Produktcodes auf Seite 9. Bei beschichteten Gläsern wird angezeigt, auf welcher Position sich die Beschichtung befindet. In den Produktcodes finden sich Pluszeichen (+) und Bindestriche (-). Die Bindestriche unterteilen den beschriebenen Isolierglasaufbau in seine Einzelteile. Pluszeichen sind zu finden, wenn sich vor oder nach der Isolierglaseinheit noch eine zusätzliche Scheibe befindet.

Herkömmliches Floatglas und Luft im Scheibenzwischenraum besitzen keinen Produktcode. Argon wird mit Ar abgekürzt, Krypton trägt die Abkürzung Kr. Im Produktcode befindet sich diese Abkürzung direkt nach der Angabe der Breite des Scheibenzwischenraumes, zum Beispiel -12Ar-.

Unter www.pilkington.de finden Sie in der Rubrik „Planen und Bauen“ Informationen zur CE-Kennzeichnung unserer Produkte.

Erläuterung der Komponenten des Produktcodes



Der Produktcode wird Ihnen vom Programm Pilkington Spectrum generiert.

GlasRatgeber oder Pilkington Spectrum?

Beide! Denn sie ergänzen sich hervorragend. Für einen ersten schnellen Überblick oder Inspiration nehmen Sie den GlasRatgeber zur Hand, für detaillierte Informationen und zur Konstruktion der gewünschten Isolierglaseinheiten benutzen Sie Pilkington Spectrum. Der GlasRatgeber bietet eine gute Übersicht über unsere Produkte und Leistungen, mit Pilkington Spectrum können Sie ausprobieren, welches Produkt für Ihr Projekt am geeignetsten ist.

Sie können beispielsweise prüfen,
 ... wie sich der U_g -Wert anpasst, wenn Beschichtungen oder die Anzahl der Scheiben verändert werden
 ... was passiert, wenn Sonnenschutzglas anstatt herkömmliches Floatglas in Ihrem Aufbau verwendet wird oder
 ... wie sich die technischen Werte verändern, wenn Sie ein Zwei- oder Dreifachisolierglas vergleichen und vieles mehr!
 Im Folgenden sehen Sie zwei beispielhafte Aufbauten der lichttechnischen Tabellen im GlasRatgeber und im Berechnungsprogramm Pilkington Spectrum.

Aufbau der lichttechnischen Wertetabellen im GlasRatgeber und in Pilkington Spectrum

Glasaufbau	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U_g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energietransmission	Energierreflexion	Energieabsorption	Gesamtenergiedurchlässigkeit	
Zweifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 16 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar								
Pilkington Suncool™ 71/39	71	13	14	39	34	29	39	1,0

Produktmerkmal	U_g -Wert	UV %		Licht %			Energie %			g -Wert	Durchlassfaktor	
	W/m ² K	TUV	T _E	R _{UV}	R _L	R _E	T _E	R _E	A _g	g	b	b _k
45(3)-12Ar-4-12Ar-S(3)H	0,7	16	74	14	14	45	29	26	0,53	0,61	0,52	
Produktmerkmal	Schalldämmung		Farbe Ra	Dicke	Gewicht	Selektivität		Datum				
U_g -Wert/Licht/Energie	R _w (C;C ₂) dB		96	mm	kg/m ²	1,41		19/01/2021				
0,7 / 74 / 53	32 (-1; -5)			36,0	30,00							



Schauen Sie sich den 25 Meter langen Wal aus der Vogelperspektive an!



Piispantorni Gebäude, Kaarina, Finnland.
 Pilkington **Optiwhite™**
 Pilkington **Arctic Blue™**
 Pilkington **Optitherm™** S3 T
 Pilkington **Optilam™** Therm S1N

Was ist was? - Wichtige Begriffe kurz erklärt

Glasaufbau

Der Glasaufbau gibt an, welche Glasprodukte die Isolierglaseinheit beinhaltet, wie groß die Scheibenzwischenräume sind und mit welchem Gas diese gefüllt sind.

Lichtwerte

Die Lichtwerte beziehen sich auf Licht im Wellenlängenbereich von 380 nm - 780 nm. Das ist das für Menschen sichtbare Licht. Die Werte werden nach der DIN EN 410 berechnet.

Lichtdurchlässigkeit: Gibt an, wie viel Prozent des sichtbaren Lichts durch die Verglasung durchgelassen wird.

Lichtreflexion außen: Gibt an, wie viel Prozent des sichtbaren Lichts an der Außenseite des Glasaufbaus reflektiert wird.

Lichtreflexion innen: Gibt an, wie viel Prozent des sichtbaren Lichts an der Innenseite des Glasaufbaus reflektiert wird.

Energiewerte

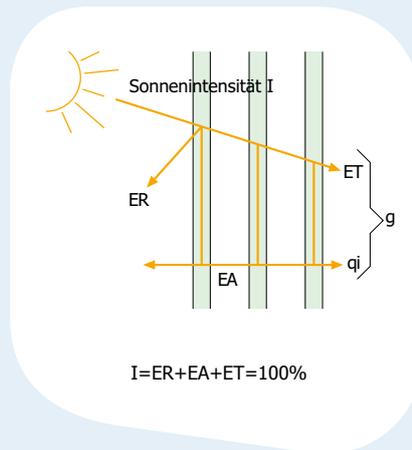
Die Solarstrahlung, die durch die Atmosphäre auf die Erde gelangt, umfasst ein Spektrum verschiedener Wellenlängen zwischen etwa 300 nm und 2500 nm. Das ist auch in etwa der Bereich, in dem Glas für Strahlung durchlässig ist. Die Energiewerte beziehen sich auf diesen Bereich. Sie beinhalten somit den ultravioletten Bereich (280 nm bis 380 nm), den sichtbaren Bereich (380 nm bis 780 nm) sowie den nahen Infrarotbereich (780 nm bis 2500 nm). Die Werte werden nach der DIN EN 410 berechnet.

Energietransmission: Der Teil der einfallenden Solarstrahlung, der von der Verglasung direkt durchgelassen wird.

Energireflexion: Der Teil der einfallenden Solarstrahlung, der von der Verglasung zurück reflektiert wird.

Energieabsorption: Der Teil der einfallenden Solarstrahlung, der von der Verglasung aufgenommen (absorbiert) wird. Er führt dazu, dass sich das Glas erwärmt. Diese Wärme kann ins Rauminnere abgegeben werden und wird dann als sekundäre Wärmeabgabe nach innen (q_i) 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 ($g = TE + q_i$).

U_g -Wert

Der Wärmedurchgangskoeffizient (U_g -Wert) gibt den Wärmeverlust der Verglasung an. Er wird in Watt pro Quadratmeter pro Grad Temperaturdifferenz zwischen innen und außen angegeben ($W/(m^2K)$). Je niedriger dieser Wert ist, desto weniger Wärme geht verloren. Beschichtung, Gasfüllung und Breite des Scheibenzwischenraums beeinflussen den U_g -Wert einer Verglasung entscheidend. Der U_g -Wert wird gemäß der DIN-EN 673 ermittelt.

Schalldämmung

Die Schalldämmwerte werden nach DIN EN 717 bestimmt.

R_w : Der R_w -Wert ist das bewertete Schalldämmmaß in Dezibel, gewichtet mit der Hörempfindlichkeit des menschlichen Gehörs.

C und C_v : C und C_v stehen für die Spektrumanpassungen, die dem Wert R_w hinzugefügt werden, um die Merkmale des jeweiligen akustischen Spek-

trums zu berücksichtigen. Auf die Merkmale wird im Kapitel Schalldämmung näher eingegangen.

Sicherheitsklasse

Um Flachglasprodukte hinsichtlich ihres Stoß- und Bruchverhaltens zu klassifizieren, gibt es ein Standardverfahren nach DIN EN 12600. Hierbei wird ein 50 kg schwerer Zwillingsreifen aus drei unterschiedlichen Höhen gegen eine Verglasung gependelt. Dies soll den Aufprall eines Erwachsenen mit unterschiedlichen Energien bzw. Geschwindigkeiten simulieren.

Widerstandsklassen

Die DIN EN 356 legt die Anforderungen und das Prüfverfahren für Glas fest, das gegen manuelle Angriffe dimensioniert wird. Das Glas wird für die Klassen P1A bis P5A im sogenannten Kugelfallversuch getestet. Hierbei „fällt“ eine Stahlkugel mit einem Durchmesser von 100 mm aus unterschiedlichen Höhen auf den Probekörper. Das Glas darf brechen, die Kugel aber nicht durch das Glas schlagen. Für die Klassen P6B bis P8B wird das Glas mit einer maschinell geführten Axt getestet. Je mehr Schlägen das Glas widersteht, desto höher ist die Widerstandsklasse.

Die DIN EN 1063 legt die Anforderungen und Prüfverfahren für die Klassifizierung von durchschusshemmender Verglasung fest, basierend auf Angriffen mit Faustfeuerwaffen, Gewehren und Schrotflinten. Die Prüfung besteht aus drei Schüssen, die mit einer Waffe der entsprechenden Klasse auf eine Glasprobe abgefeuert werden. Es handelt sich dabei um ein gleichschenkliges Dreieck mit genau festgelegter Schenkellänge.

Optische Anforderungen

Neben den technischen Anforderungen gibt es eine Vielzahl an ästhetischen und oft schwer zu definierenden Anforderungen. Oft ist es notwendig das Glas zu sehen, um sich einen Gesamteindruck von dem Produkt machen zu können. Hier spielt oft auch die Reflexionsfarbe des Glases eine große Rolle. Kostenlose Glasmuster können Sie unter yoursample@nsg.com anfordern.

Zusammenfassung der Anforderungen, Maßnahmen, Definitionen, Bezeichnungen und Normen

Anforderung	Maßnahme	Definition	Bezeichnung	Norm
Wärmeverluste reduzieren	Wärmedämmglas	U_g -Wert	U_g	DIN EN 673
Kälte reduzieren	Wärmedämmglas	U_g -Wert	U_g	DIN EN 673
Verbesserung des thermischen Komforts	Wärmedämmglas	U_g -Wert	U_g	DIN EN 673
UV-Strahlung erhöhen / verringern	Eisenoxidarmes Glas / Verbundglas	UV-Transmission	T_{UV}	DIN EN 410
Erhöhen / Verringern der Lichtstrahlung	Helles / dunkles Glas	Lichttransmission	L_T	DIN EN 410
Reflexion erhöhen / verringern	Reflektierendes / Antireflexionsglas	Lichtreflexion nach außen	LR a	DIN EN 410
Farbneutralität		Farbwiedergabeindex	R_a	DIN EN 410
Reduzierung der Sonnenwärmelastung	Sonnenschutzglas	Gesamtenergiedurchlassgrad	g	DIN EN 410
		direkter Strahlungstransmissionsgrad	ET	DIN EN 410
		direkter Strahlungsreflexionsgrad	ER	DIN EN 410
		direkter Strahlungsabsorptionsgrad	EA	DIN EN 410
Brandschutz	Brandschutzglas	Feuerwiderstandsklasse	E, EW, EI	DIN EN 13501-2
Lärmschutz	Schalldämmglas	Schalldämmmaß	R_w (C; C_v)	DIN EN 717-1
Personensicherheit	Sicherheitsglas	Sicherheitsklasse	z.B. 1(B)1, 2(B)2 für VSG z.B. 1(C)1, 1(C)2 für ESG	DIN EN 12600
Schutz vor Vandalismus und Einbruch	Glas mit Durchwurf-/Durchbruchhemmung	Schutzklasse Vandalismus / Einbruch	P1A-P8B	DIN EN 356
Schutz gegen Beschuss	Glas mit Durchschusshemmung	Schutzklasse Beschuss	BR1-BR7	DIN EN 1063
			SG1-SG2	DIN EN 1063
Reinigung	Selbstreinigendes Glas	Selbstreinigungsfunktion		DIN EN 1096-5





Basisglas

Glas spielt in unserem Leben und unserer Umgebung eine bedeutende Rolle. Es bietet uns Schutz vor Lärm und Sicherheit vor äußeren Einflüssen. Gleichzeitig stellt es durch seine Transparenz keine Grenze, sondern eine Brücke zwischen uns und der Außenwelt dar. Glas kann Licht in unsere Räume lassen und eine Atmosphäre schaffen, in der wir uns wohlfühlen, arbeiten, leben und wohnen.

Produziert wird Glas schon seit Jahrtausenden, doch die eigentliche Revolution in der Glasherstellung ist noch gar nicht so lange her. In den 1950er Jahren entwickelte Sir Alastair Pilkington das so genannte Floatglasverfahren und ermöglichte ab diesem Zeitpunkt, Glas industriell in großen Mengen und konstant hochwertiger Qualität herzustellen.

Glas besteht im Wesentlichen aus den Bestandteilen Sand, Soda und Dolomit. Die Rohstoffe werden bei ca. 1600°C geschmolzen und bilden eine teigige Masse, die während des Produktionsprozesses über ein flüssiges Zinnbad geleitet wird. Da die Glasmasse leichter ist als das flüssige Zinn, breitet sie sich darauf aus und „schwebt“ (engl. „to float“) auf dem Zinnbad. So entstehen die planparallelen Oberflächen, die für unser modernes Glas charakteristisch sind. Im Laufe des Prozesses durchläuft die Glasmasse eine Produktionsanlage, die 500 Meter lang ist, wobei sie immer weiter abgekühlt wird, bis sie geschnitten und abgestapelt werden kann.

Eine Floatglasanlage läuft ungefähr 11 bis 15 Jahre 365 Tage am Stück, 24 Stunden am Tag. Die „Lebenszeit“ einer solchen Anlage wird auch als Wannenreise bezeichnet. Im Schnitt produziert eine Floatglasanlage ungefähr 80 000 m² Glas pro Tag, ausgehend von einer Glasdicke von 4 mm.

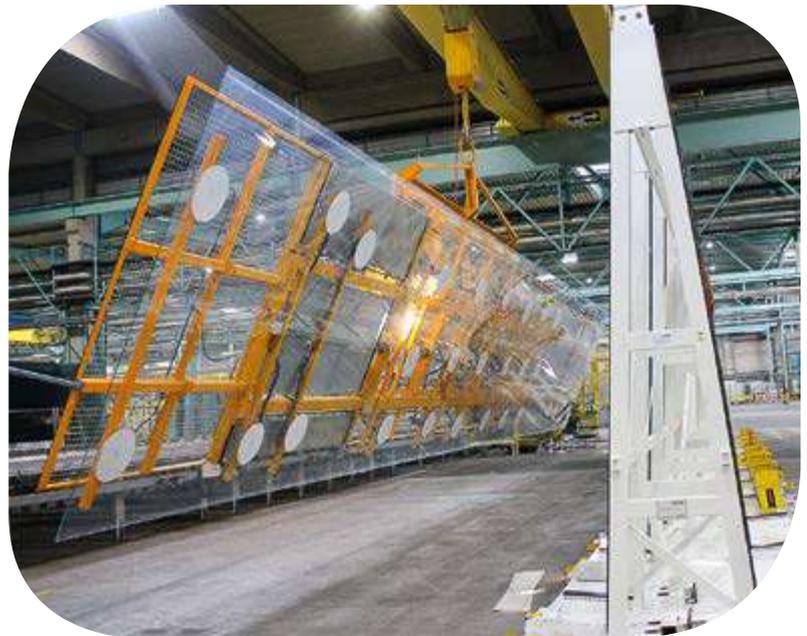
Pilkington **Optifloat™** ist das Basisglas der NSG Group und bildet die Grundlage für eine große Palette an ganz unterschiedlichen Produkten. Es wird in Deutschland an den Standorten Gladbeck (NRW) und Weiherhammer (Bayern) produziert.

Pilkington **Optifloat™** Klar und Farbige

Das Basisglas Pilkington **Optifloat™** Klar bietet viele 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. Es gibt ein breites Angebot an Glasdicken und Standardabmessungen.

Pilkington **Optifloat™** Klar kann in Dicken von 1,4 mm bis 19 mm produziert werden. Das ultradünne Pilkington **Microwhite™** ist sogar in einer Dicke ab 1 mm erhältlich.

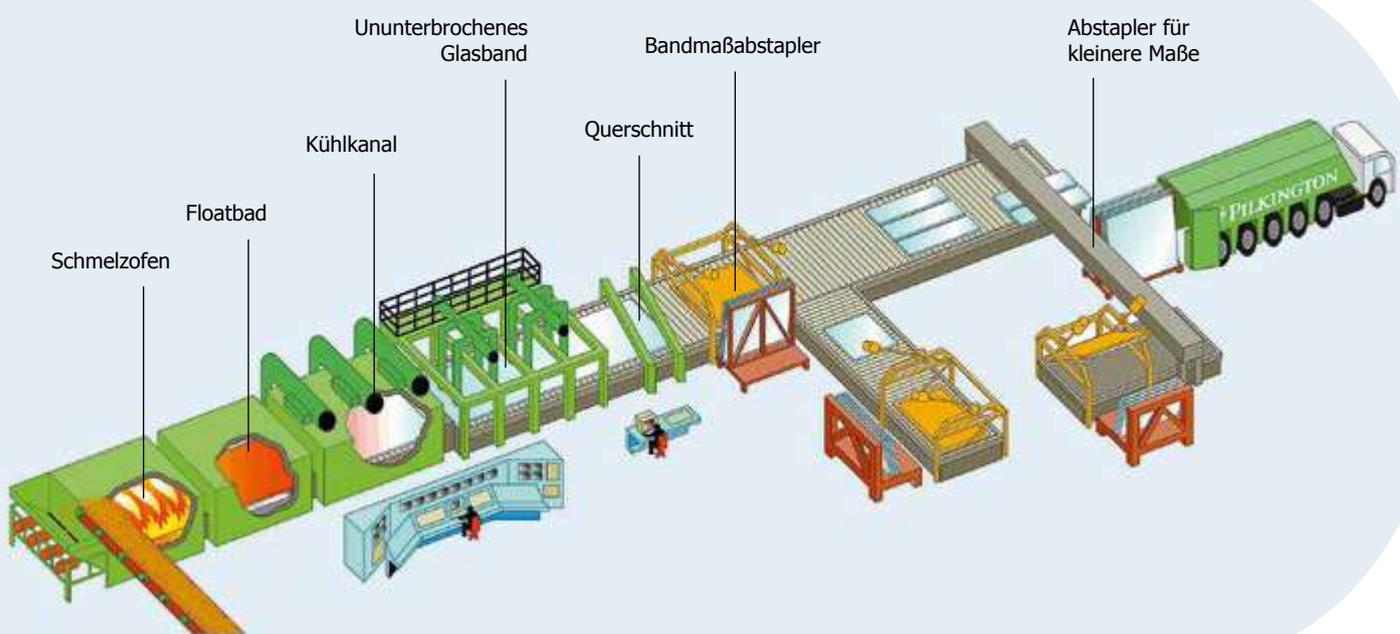
In der Masse durchgefärbte Pilkington **Optifloat™**-Gläser gibt es in den Farben Grau, Bronze und Grün. Besonders eisenoxidarmes Floatglas ist Pilkington **Optiwhite™**.



Im Werk Weiherhammer können bis zu 20 Meter lange Pilkington **Optiwhite™**-Gläser produziert werden.



In Folge 101 von „Spaß mit Glas“ erfahren Sie, wie Floatglas hergestellt wird.



Begleiten Sie uns auf der
Reise "vom Sand zum Glas"!
Jetzt anschauen!

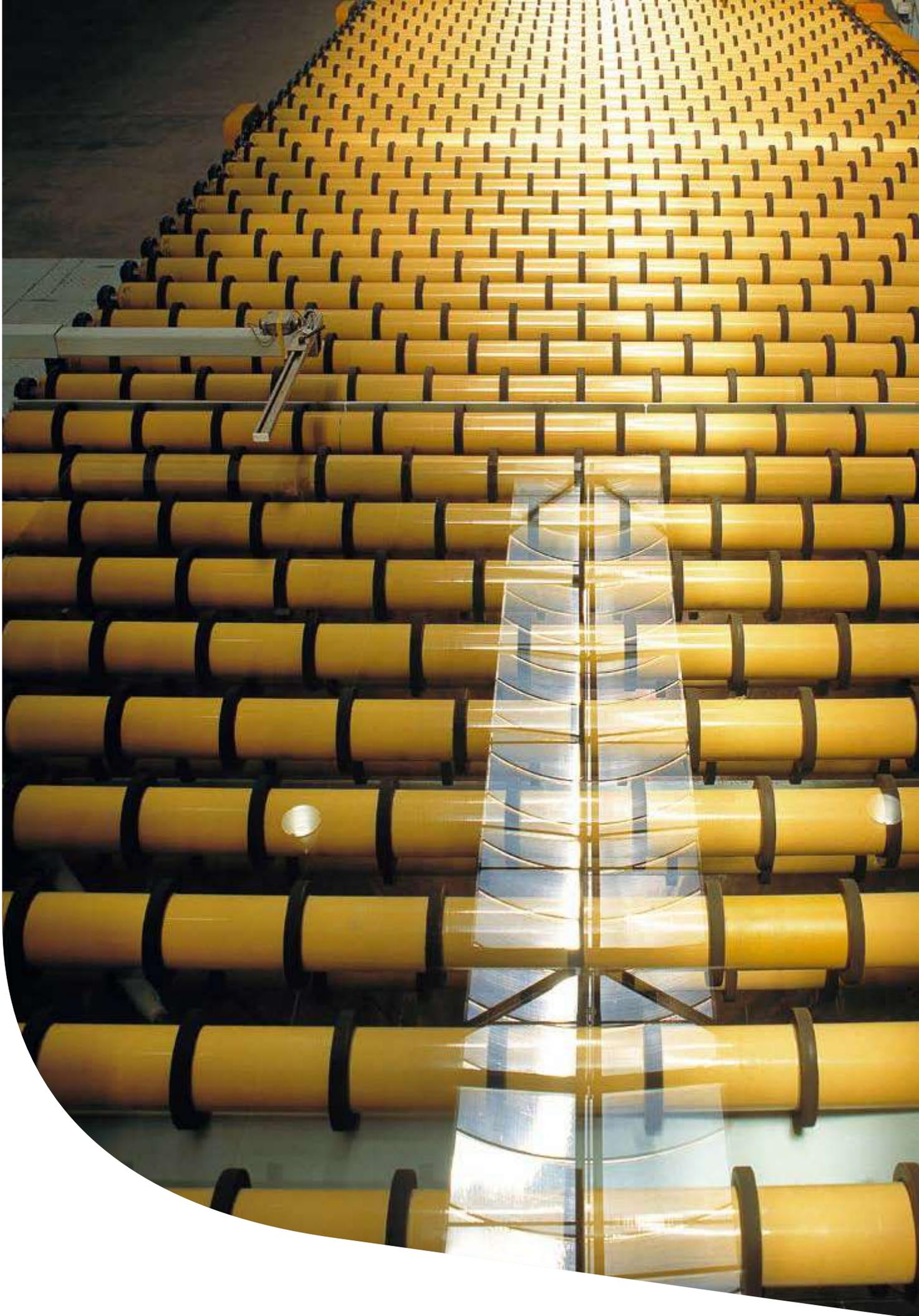


Teil I
"Vom Sand zum Glas"
Floatglasproduktion



Teil II
"Vom Sand zum Glas"
Isolierglasproduktion







Unser Umweltverständnis

Pilkington **Optifloat™** ist ein Produkt, das einen nahezu perfekten Rohstoff-Kreislauf bietet. Die bei der Rauchgasreinigung anfallenden Abfallstoffe werden vollständig in den Herstellungsprozess zurückgeführt und übertreffen damit die hohen Anforderungen des Emissionsschutzes. Darüber hinaus ist Pilkington **Optifloat™** zu 100 Prozent recyclebar und steht für unsere fortschrittliche und bewusste Haltung der Umwelt gegenüber. Dank unserer vorausschauenden Umweltpolitik kann die Ausschussmenge unserer Floatglas produzierenden Werke in Deutschland auf ein Minimum reduziert werden und dabei Emissionen und Wasserverbrauch deutlich gesenkt werden.



In Folge 71 von „Spaß mit Glas“ geht es um die Stickoxide und deren Reduktion!



Glas ist ein nachhaltiger Rohstoff, der sich zu 100 Prozent recyceln lässt.

Pilkington **Optifloat™**

Technische Werte

Produkt/ Dicke	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energietransmission	Energierreflexion	Energieabsorption	Gesamtenergiedurchlässigkeit	
Pilkington Optifloat™ Klar								
2 mm	91	8	8	89	8	3	90	5,8
3 mm	91	8	8	88	8	5	89	5,8
4 mm	91	8	8	86	8	6	88	5,8
5 mm	90	8	8	85	8	7	87	5,7
6 mm	90	8	8	83	8	9	85	5,7
8 mm	89	8	8	81	7	12	83	5,6
10 mm	88	8	8	78	7	15	82	5,6
12 mm	88	8	8	76	7	17	80	5,5
15 mm	87	8	8	73	7	20	78	5,4



Produkt/ Dicke	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energietransmission	Energierreflexion	Energieabsorption	Gesamtenergiedurchlässigkeit	
Pilkington Optifloat™ Grün								
4 mm	80	7	7	56	6	38	65	5,8
5 mm	78	7	7	51	6	43	61	5,7
6 mm	75	7	7	46	6	48	58	5,7
8 mm	71	7	7	40	5	55	53	5,6
10 mm	67	6	6	35	5	60	49	5,6
Pilkington Optifloat™ Grau								
3 mm	65	6	6	64	6	29	71	5,8
4 mm	57	6	6	57	6	37	66	5,8
5 mm	50	6	6	51	6	44	61	5,7
6 mm	44	5	5	45	5	50	57	5,7
8 mm	35	5	5	36	5	59	50	5,6
10 mm	27	5	5	28	5	67	44	5,6
Pilkington Optifloat™ Bronze								
3 mm	68	7	7	65	6	28	72	5,8
4 mm	61	6	6	59	6	35	67	5,8
5 mm	55	6	6	53	6	41	63	5,7
6 mm	50	5	5	47	5	47	58	5,7
8 mm	40	5	5	38	5	57	52	5,6
10 mm	33	5	5	31	5	65	46	5,6



Die Daten beziehen sich auf europäische Normen, insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673.

Schon gewusst?

Das Flachglas, bzw. Floatglas, das im Bauwesen zum Einsatz kommt, unterscheidet sich stark vom sogenannten Hohlglas, das aus dem Lebensmittelbereich, zum Beispiel als Flasche oder Glasbehälter bekannt ist.

Der Unterschied ist nicht nur im Herstellungsprozess, sondern auch in der Zusammensetzung der Produkte erkennbar. Hohlglas kann beispielsweise mundgeblasen, maschinell geblasen oder gepresst werden, wohingegen Floatglas als geschmolzene Masse auf einem flüssigen Zinnbad gleitet, bis es abkühlt und erhärtet. Ein Synonym für Floatglas ist Kalk-Natronsilikat-Glas.

Beim Recycling-Prozess können beide Glasarten nicht miteinander vermischt werden, denn die Floatglasproduktion stellt besonders hohe Qualitätsanforderungen. Hier kommen nämlich besonders farbenreine und blasenfreie Scherben zum Einsatz. Hohlglas müsste erst aufbereitet werden, um den Weg in die Floatglasproduktion zu finden.

Übrigens:

Glas ist so individuell einsetzbar wie kaum ein anderer Werkstoff.

Die Fassade des **Inntel Hotel Marina Beach in Scheveningen**, Niederlande besteht aus digital bedrucktem Pilkington **Optifloat™** Klar (Pilkington DesignPrint).

Durch die Digitalbedruckung, die die Kollegen von Pilkington Austria vorgenommen haben, konnte der durchschnittlich für die Gesamtfassade berechnete g-Wert um 8% auf 38% gesenkt werden.

Mehr zum Thema Pilkington DesignPrint finden Sie auf Seite 67.



Schauen Sie sich den Drohnenflug rund um das Inntel Hotel an und erfahren, welche Besonderheiten hier zu finden sind.



© Ossip van Duivenbode





Wärmedämmung

Der Einsatz von Wärmedämmgläsern ermöglicht Energieeinsparungen

In der heutigen Zeit ist es wichtiger als jemals zuvor, verantwortungsvoll mit unseren Ressourcen umzugehen. Moderne Architektur und Design können mit der Funktionalität von Wärmedämmgläsern sinnvolle Synergien bilden.

Glas spielt eine wichtige Rolle bei den gesellschaftlichen Bemühungen, die Emission von Treibhausgasen zu reduzieren und die Auswirkungen des Klimawandels zu mildern. Der richtige Einsatz spezieller Wärmedämmgläser hilft nicht nur, Heizkosten zu sparen, sondern kann auch zum Erreichen der Klimaziele beitragen und sorgt für ein angenehmes Raumklima ohne Zuglufterscheinungen.



Gewerbliches Handwerksgebäude, Scorzé, Venedig, Italien.
Pilkington **Optilam**[™], Pilkington **Optilam**[™] Therm S3,
Pilkington **Optitherm**[™] S3

In Folge 43 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema Low-E Gläser!
Wer es ganz genau wissen will: In den Folgen 15, 16 und 17 werden der g-Wert und U_g-Wert erklärt!



© Sindre Ellingsen

Woodnest, Odda, Norwegen.
 Pilkington **Optifloat™** Klar
 Pilkington **Optitherm™** S3
 Pilkington **Optilam™** Therm S3



Das außergewöhnliche und luxuriöse Baumhaus „Woodnest“ hängt ca. fünf Meter über dem Boden. Die Drohnenaufnahmen zeigen spektakuläre Einblicke in die Architektur und in die umgebende Natur.



Wie wird die Leistungsfähigkeit von Wärmedämmgläsern gemessen?

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 des Glases. 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 mehr Sonnenenergie gelangt durch das Glas.

Wie funktionieren Wärmedämmgläser?

Wärmedämmgläser reflektieren die Wärmeenergie zurück in ein Gebäude und erzielen so einen wesentlich geringeren Wärmeverlust als normales Floatglas. Außerdem erlauben unterschiedliche Typen von Wärmedämmgläsern unterschiedlich hohe passive Solargewinne, wodurch Heizbedarf und -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.

Welche Vorteile und Eigenschaften haben Pilkington-Wärmedämmgläser?

Die Pilkington-Funktionsgläser entsprechen stets einem hohen Qualitätsstandard. Durch eine hohe bis sehr hohe Wärmedämmung im Zweifach- oder Dreifach-Wärmedämmglas mit einer Argongasfüllung können Heizkosten deutlich gesenkt werden.

Des Weiteren lassen sich auch Stromkosten einsparen: Durch die hohe Lichttransmission der Gläser kann die künstliche Beleuchtung im Gebäudeinneren reduziert werden. Eine neutrale Farbe sowohl in der Durchsicht als auch in der Reflexion sowie die Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Pilkington-Funktionsgläsern sind weitere Vorteile. So lassen sich Wärmedämmgläser u.a. mit Sonnenschutz- oder Selbstreinigungsfunktionen sowie Schallschutz kombinieren.

In den folgenden Kapiteln erfahren Sie alles Wissenswerte zu Anwendungsmöglichkeiten und technischen Werten unserer Wärmedämmgläser.



Glasaufbau	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energietransmission	Energierreflexion	Energieabsorption	Gesamtenergie durchlässigkeit	Argon (90%)
Pilkington Optitherm™ S1A								
4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S1A	76	16	18	46	36	17	55	1,0
Pilkington Optitherm™ S3 und Pilkington Optitherm™ S3 Pro T								
4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	82	11	12	57	26	17	65	1,1
4 mm Pilkington Optitherm™ S3 – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	74	14	14	45	29	26	53	0,7
Pilkington K Glass™ N								
4 mm Pilkington K Glass™ N	83	11	12	74	11	15	76	3,6
6 mm Pilkington K Glass™ N	83	11	12	71	11	19	74	3,6
8 mm Pilkington K Glass™ N	82	11	12	69	10	21	72	3,6
6 mm Pilkington Suncool™ 70/35 – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington K Glass™ N #4	65	18	19	32	35	32	36	0,9
6 mm Pilkington Suncool™ 66/33 – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington K Glass™ N #4	62	18	21	31	37	32	35	0,9
6 mm Pilkington Suncool™ 50/25 – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington K Glass™ N #4	47	20	21	23	36	41	26	0,9
6 mm Pilkington Suncool™ Silver 50/30 – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington K Glass™ N #4	47	41	37	27	47	25	31	0,9
4 mm Pilkington Optitherm™ S1A – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington K Glass™ N #4	70	20	19	43	37	20	47	0,9
Pilkington Spacia™								
Pilkington Spacia™ 6,2 mm	75	16	17	62	15	26	68	1,2
Pilkington Spacia™ STII 6,2 mm	78	13	14	62	17	21	67	1,1
Pilkington Spacia™ Cool 6,2 mm	70	23	20	48	34	18	53	0,9
Pilkington Super Spacia™ 8,2 mm	69	23	20	47	32	21	52	0,7



Kaktus Towers, Kopenhagen, Dänemark.
 Pilkington **Insulight™** Protect Triple
 Pilkington **Insulight™** Therm Triple
 Pilkington **Optifloat™** Clear T
 Pilkington **Optilam™** Therm S3
 Pilkington **Optitherm™**

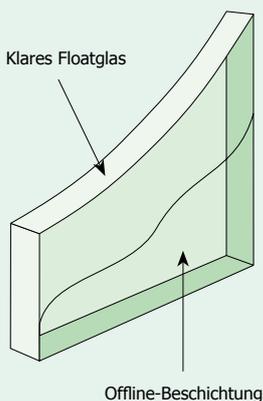


Sommerhaus Reilstad,
Finnøy, Norwegen.
Pilkington **Suncool™** 70/35
Pilkington **Optitherm™** S3

Die Wärmedämmgläser aus der Pilkington-Produktpalette sind mit vielen weiteren Funktionsgläsern kombinierbar und können individuelle Anforderungen erfüllen.

Pilkington **Optitherm™** S1A ist ein beschichtetes Halbzeug der Pilkington-Gruppe zur Herstellung von Wärmedämmgläsern. Es besteht aus Pilkington **Optifloat™**, das einseitig mit einer auf Silber basierenden Beschichtung versehen ist, die im Offline-Verfahren aufgetragen wird. Pilkington **Optitherm™** S1A 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™** S1A beschichteten Isoliergläser weisen hervorragende Wärmedämmwerte unmittelbar an der Grenze des physikalisch Machbaren auf.

Das Glas muss vor der Weiterverarbeitung zu Isolierglas randentschichtet werden. Im Zweifach-Isolierglasaufbau sollte die Beschichtung grundsätzlich auf der Position #3 liegen. 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.



Emissivität

Die Emissivität (ϵ) ist ein Maß für das Wärmeabstrahlvermögen eines Körpers. Sie kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Im Allgemeinen gilt: je kleiner dieser Wert ist, desto geringer ist die Wärmeabstrahlung, d.h. desto weniger Wärmeenergie geht nach außen verloren.

Zum Vergleich: Ein unbeschichtetes Glas besitzt einen Wert von $\epsilon = 0,837$, wohingegen beschichtetes Wärmedämmglas, z.B. Pilkington **Optitherm™** S1A, einen Wert von nur noch $\epsilon = 0,01$ erreichen kann.

Reduzierte CO₂ – Belastung

Je länger der Zeitraum ist, in dem die Wirtschaftlichkeit eines Wärmedämmglases betrachtet wird, desto lohnender erscheint die Investition in dieses Glas. Mit den Jahren summiert sich einerseits der Anteil der durch die Verwendung von Wärmedämmglas eingesparten Heizkosten, andererseits sinkt dadurch die CO₂ – Belastung der Umwelt.

Pilkington **Optitherm™** S3 AC ist das bewährte Wärmedämmglas mit einer antikondensierenden Beschichtung, die sich auf der Außenseite, also #1, befindet. Zusätzlich zu wärmedämmenden und energiesparenden Eigenschaften verringert ein Isolierglas mit Pilkington **Optitherm™** S3 AC die Kondensatbildung und gewährt auf diese Weise eine unbeeinträchtigte Sicht nach draußen.

Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T

Pilkington **Optitherm™** S3 Pro T ist ein beschichtetes Halbzeug der Pilkington Deutschland AG zur Herstellung von thermisch vorgespannten Wärmedämmgläsern. Die auf Silber basierende Beschichtung ist auf Pilkington **Optifloat™** und auf Pilkington **Optiwhite™**. erhältlich.



In Folge 64 von „Spaß mit Glas“ geht es um die DIN EN 673, Wärmedämmung!

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. Die Pilkington Deutschland AG 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 im Zweifach-Isolierglasaufbau grundsätzlich auf der Position #3 liegen sollte. Durch die zum Scheibenzwischenraum (SZR) 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 $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ nach DIN EN 673. 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.

Pilkington **K Glass™ N**

Pilkington **K Glass™ N** ist unser lang etabliertes online beschichtetes Glas mit niedriger Emissivität (Low-E). Pilkington **K Glass™ N** ist ein Glas auf der Basis von Pilkington **Optifloat™**, das 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.

Isolierglas unter Verwendung von Pilkington **K Glass™ N** bietet mit seiner speziellen infrarotreflektierenden Beschichtung nicht nur eine Verbesserung des U_g -Wertes, sondern auch eine sehr hohe Gesamtenergiedurchlässigkeit g . Aus der Verbindung dieser beiden Eigenschaften ergibt sich eine besonders günstige Sonnenenergienutzung, d. h. ein sehr niedriger Bilanz- oder äquivalenter U_g -Wert. Die besten Werte ergeben sich bei der für Zweifach-Wärmedämmgläser üblichen Anordnung der Beschichtung auf Position #3 (auf der raumseitigen Scheibe zum SZR 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™ N** ist zudem in der Ansicht wie in der Durchsicht neutral und damit einem unbeschichteten Isolierglas sehr ähnlich. Pilkington **K Glass™** ist auch auf dem eisenoxidarmen Glas Pilkington **Optiwhite™** erhältlich.

Wegen der chemischen und mechanischen Widerstandsfähigkeit der Pilkington **K Glass™ N**-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™ N** die Anforderungen der EnEV/Energieeinsparverordnung erfüllt. Die Beschichtung muss auf einer Innenoberfläche (Position #2 oder #3) des Kastenfensters liegen.

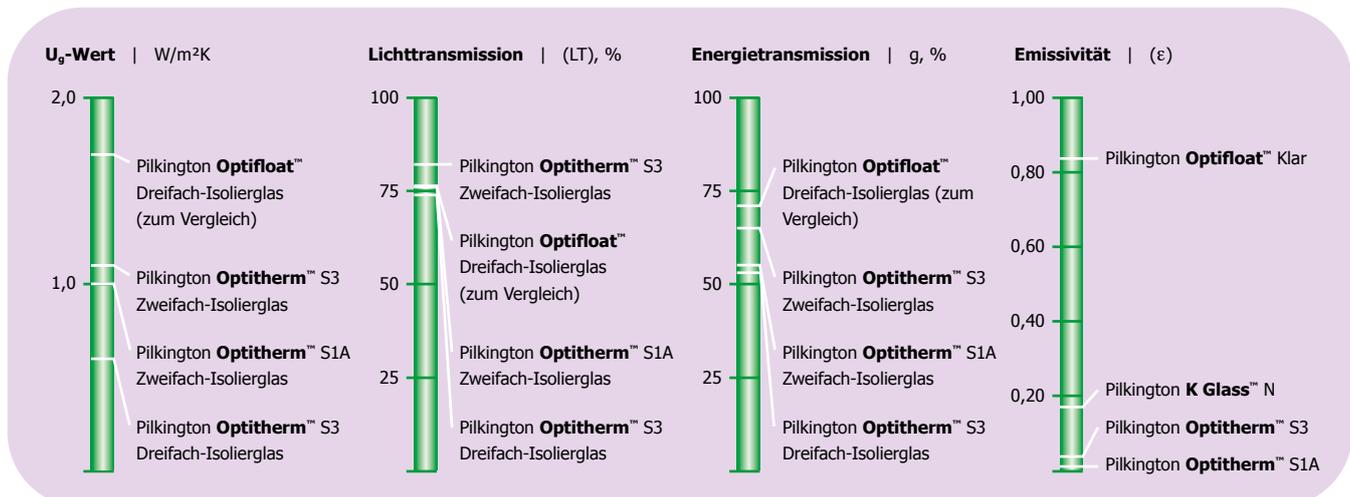
Großflächige Glasfasaden mit Pilkington-Wärmedämmgläsern tragen zu einem effektiven Energiemanagement bei.



Woodnest, Odda, Norwegen.
Pilkington **Optifloat™** Klar
Pilkington **Optitherm™ S3**
Pilkington **Optilam™** Therm S3

Vergleich der Pilkington-Wärmedämmgläser hinsichtlich des U_g -Wertes, der Lichttransmission, der Energietransmission und der Emissivität:

Für die Isolierglasaufbauten wurden 4 mm starke Gläser, Argonfüllung und 16 mm SZR angenommen, die Wärmedämmbeschichtungen befinden sich auf Position #3 für Zweifachisolierglas bzw. Positionen #2 und #5 für Dreifachisolierglas.





Sommerhaus Reilstad,
Finnøy, Norwegen.
Pilkington **Suncool™** 70/35
Pilkington **Optitherm™** S3

Verhältnis von U_g -Wert und SZR



Das Diagramm zeigt den U_g -Wert bei verschiedenen SZR abhängig von der Gasfüllung. Die Graphen beschreiben ein Dreifachisolierglas mit zwei Pilkington **Optitherm™** S3 Scheiben und einer Pilkington **Optifloat™** Scheibe dazwischen.



In Folge 42 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema Vakuumisoliervergläser!



Pilkington **Spacia™**

Diese extrem dünne Vakuumisolierverglasung stellt den respektvollen Umgang mit historischer Architektur sicher und erhält den Charakter des ursprünglichen Stils mit gleichzeitig optimaler Wärmedämmung. Pilkington **Spacia™** ist eine Vakuumverglasung mit der Wärmeleistung konventioneller Isolierverglasung und besitzt dabei die Dicke einer einzelnen Glasscheibe. Dank des dünnen Profils eignet sich dieses Produkt in vielen Fällen für historische Restaurierungsprojekte, da es eine ausgewogene Kombination aus Denkmalschutz, modernem Komfort und Umweltschutz bietet.

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.

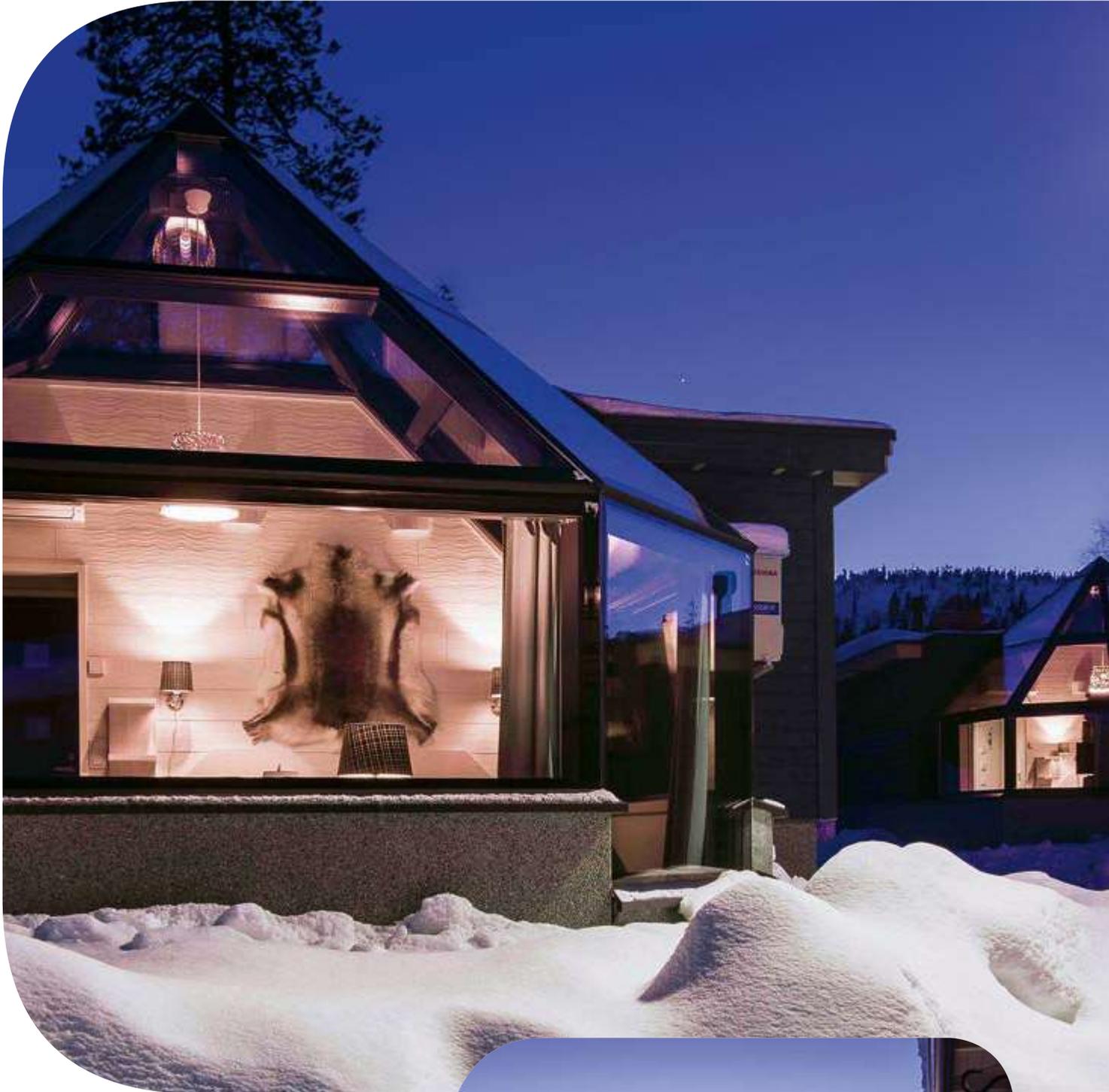
Die Verglasung bietet mit einer Gesamtdicke von etwas über 6 mm Wärmedämmeigenschaften, die mit denen eines herkömmlichen 24 mm Isolierglases vergleichbar sind.

Ein Vakuum bietet eine hervorragende Wärmeeffizienz und wenn der Druck gering genug ist, eliminiert es den leitenden und konvektiven Wärmeaustausch zwischen den beiden Glasscheiben. Bei einer Standard-Doppelverglasung mit emissionsarmer Beschichtung kann die leitende / konvektive Komponente zu 70% Wärmeverlust führen. Es ist daher wichtig, diesen Verlust zu verhindern. Der Vakuumraum zwischen den beiden Glasscheiben mit Pilkington **Spacia™** reduziert Wärmeleitung und Konvektion erheblich, während die emissionsarme Beschichtung gleichzeitig die Wärmestrahlung vermindert.

In Europa ist Pilkington **Spacia™** in vier unterschiedlichen Typen erhältlich: Pilkington **Spacia™**, Pilkington **Spacia™** STII, Pilkington **Spacia™** Cool und Pilkington **Super Spacia™**, das neben Wärmedämmung auch Sonnenschutz Eigenschaften aufweist. Die drei Glastypeen sind in den Dicken 6,2 mm, 8,2 mm und 10,2 mm erhältlich.



Historisches Gebäude in Franeker, Niederlande. Bauherr: D&O Bouwglas.
Pilkington **Spacia™**



Santa's Hotel Aurora, Luosto, Finland.
Pilkington **K Glass™** N
Pilkington **Optilam™** Therm S1N
Pilkington **Optitherm™** S1N
Hersteller der beheizbaren Isoliergläser:
Finnglass Oy







© Jens Kirchner



Sonnenschutzglas

Sonnenschutzgläser sind ein wichtiger Faktor in punkto Energieeinsparung, 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 sowie die steigenden Anforderungen an Umwelt- und Klimaschutz stellen mehr und mehr eine Herausforderung für Planer und Architekten dar.

Neben dem U_g -Wert für die Wärmedämmung ist auch ein effizienter Sonnenschutz von Bedeutung, um den Komfort 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.



Clouth 104, Köln.
Pilkington **Suncool**™ 60/31

In Folge 5 von „Spaß mit Glas“ geht es um das
Thema Sonnenschutzglas!



Foto: Trond Loeison / Byggenindustrien

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.

Selektivitätskennzahl – Das Verhältnis von Lichttransmission zu Gesamtenergiedurchlässigkeit.

In diesem Kapitel finden Sie die hochselektiven Gläser der Pilkington **Suncool**™ – Produktpalette. Die Produkte unterscheiden sich hinsichtlich ihrer technischen und optischen Eigenschaften, so dass je nach Einsatzzweck das optimale Glas ausgewählt werden kann.

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

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

Durch Reflexion, Transmission und Absorption werden die solaren Parameter bestimmt. Diese sind wie folgt definiert:

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

Visuelle Eigenschaften der Pilkington-Sonnenschutzgläser:

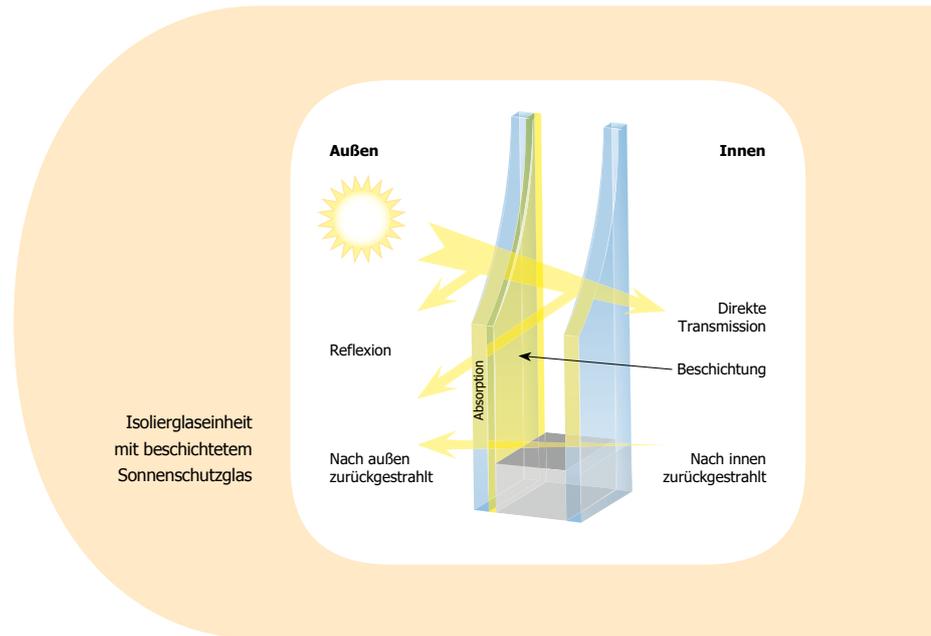
Pilkington Suncool ™-Typ	Ansicht (Reflexion)
Pilkington Suncool ™ 71/39	neutrale, leicht bläuliche Reflexion
Pilkington Suncool ™ 70/40	niedrige, sehr neutrale Reflexion
Pilkington Suncool ™ 70/35	neutrale, leicht grünlich/bläuliche Reflexion
Pilkington Suncool ™ Q 70	neutrale Reflexion
Pilkington Suncool ™ 66/33	neutrale, leicht bläuliche Reflexion
Pilkington Suncool ™ 60/31	neutrale, leicht bläuliche Reflexion
Pilkington Suncool ™ Q 60	neutrale Reflexion
Pilkington Suncool ™ Silver 50/30	hohe Reflexion
Pilkington Suncool ™ Blue 50/27	blaue Reflexion
Pilkington Suncool ™ 50/25	neutrale, leicht bläuliche Reflexion
Pilkington Suncool ™ Q 50	neutrale Reflexion
Pilkington Suncool ™ 30/16	brillante bläuliche Reflexion

Die Beschreibungen gelten für die Beschichtungsposition #2.



Die Vorteile und Eigenschaften auf einen Blick:

- Unterschiedliche Reflexionsgrade von matt bis hochspiegelnd
- Technische Daten individuell für nahezu jedes Objekt wählbar
- Sehr gute Farbwiedergabe und neutrale Ansichten
- Hohe Selektivität, d.h. Bevorzugung des sichtbaren Lichts gegenüber der Wärmeenergie
- Sehr niedrige Emissivität im fernen, langwelligen Infrarotbereich
- Ausgezeichnete Sonnenschutz-Eigenschaften kombiniert mit hervorragender Wärmedämmung und ausgezeichneten U_g -Werten (U_g -Wert bis $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ im Standardzweifachisoliertes Glas) sorgen für eine Reduzierung der Kühllasten
- Gute Selektivität (Verhältnis von Lichttransmission und Gesamtenergietransmission), bietet eine geringe Gesamtenergietransmission 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
- Pilkington **Suncool**™ OW (auf Pilkington **Optiwhite**™, eisenoxidarmes Substrat) erhöht die Lichttransmission und vermindert den thermischen Glasbruch
- Um erhöhte Anforderungen z.B. an Sicherheit und Schallschutz abzudecken, können die Produkte der Pilkington-Sonnenschutzgläser zu Verbund Sicherheitsglas Pilkington **Suncool Optilam**™ oder zu Einscheibensicherheitsglas mithilfe von Pilkington **Suncool**™ Pro T weiterverarbeitet werden
- Farblich angepasste Fassadenplatten erhältlich, um ein ansprechendes Erscheinungsbild einer Ganzglasfassade zu ermöglichen
- Muss zu einer Isolierglaseinheit verarbeitet werden



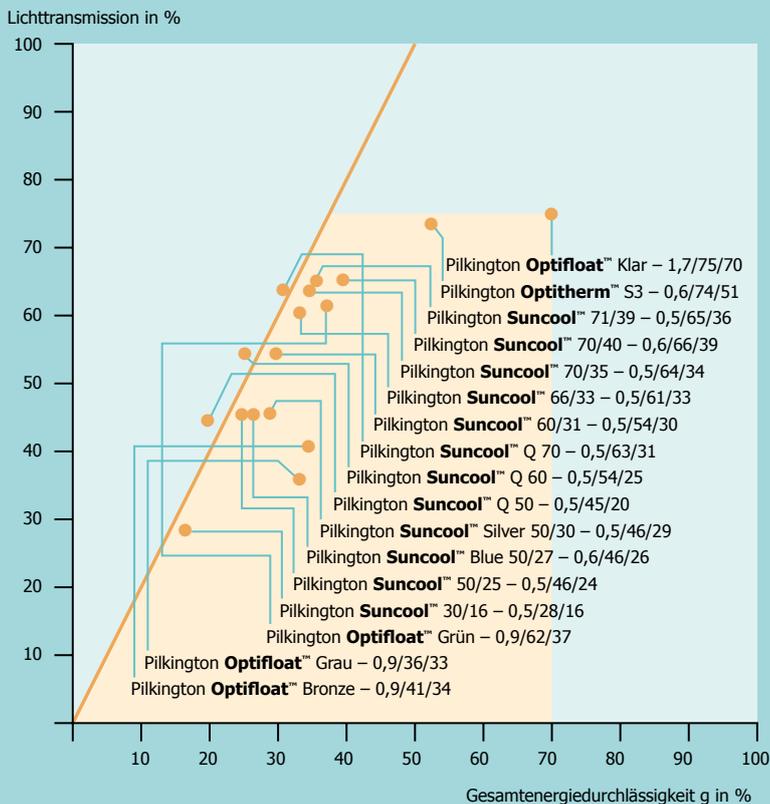
Bürogebäude Bayerischer Rundfunk, München.
Pilkington **Suncool**™ 66/33



Pilkington **Suncool™**
 Pilkington **Suncool™**-Gläser sind die beschichteten Basisgläser der Gruppe zur Herstellung hochselektiver Sonnenschutz-Isoliergläser. Innerhalb dieser Produktreihe sind viele verschiedene 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. 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 technischen Tabellen auf den folgenden Seiten zu entnehmen.

Das Diagramm bildet die entsprechenden Wertepaare von Lichttransmission und Gesamtenergiedurchlässigkeit für verschiedene Pilkington-Funktionsgläser ab. Bei modernen Sonnenschutzgläsern ist der Wert LT in etwa doppelt so hoch wie der g-Wert, was durch die Nähe der Punkte zur Hilfsgeraden mit der Steigung 2 veranschaulicht wird.



● Die Punkte beziehen sich auf Dreifachisolierglasaufbauten mit dem Code 6-16Ar-4-16Ar-S(3)4

Pilkington **Suncool™** – Sonnenschutzglas

Glasaufbau	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energietransmission	Energier Reflexion	Energieabsorption	Gesamtenergie durchlässigkeit	
Zweifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 16 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar								
Pilkington Suncool™ 71/39	71	13	14	39	34	29	39	1,0
Pilkington Suncool™ 70/40	73	10	12	40	31	29	43	1,1
Pilkington Suncool™ 70/35	70	16	17	35	35	30	37	1,0
Pilkington Suncool™ Q 70	70	10	13	31	34	34	33	1,0
Pilkington Suncool™ 66/33	67	16	18	34	36	30	36	1,0
Pilkington Suncool™ 60/31	60	13	18	30	34	36	32	1,0
Pilkington Suncool™ Q 60	60	9	12	25	38	37	27	1,0
Pilkington Suncool™ Silver 50/30	50	40	38	30	47	23	32	1,0
Pilkington Suncool™ Blue 50/27	50	19	18	26	35	40	28	1,0
Pilkington Suncool™ 50/25	50	19	20	25	36	40	27	1,0
Pilkington Suncool™ Q 50	50	8	11	20	36	44	22	1,0
Pilkington Suncool™ 30/16	30	25	19	16	40	44	18	1,0
Dreifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3								
Pilkington Suncool™ 71/39	65	15	16	31	36	33	36	0,7
Pilkington Suncool™ 70/40	66	12	15	34	32	33	39	0,7
Pilkington Suncool™ 70/35	64	18	19	30	36	34	34	0,7
Pilkington Suncool™ Q 70	63	12	15	28	35	37	31	0,7
Pilkington Suncool™ 66/33	61	18	20	29	37	34	33	0,7
Pilkington Suncool™ 60/31	54	14	19	26	35	39	30	0,7
Pilkington Suncool™ Q 60	54	11	15	22	38	40	25	0,7
Pilkington Suncool™ Silver 50/30	46	41	36	25	48	27	29	0,7
Pilkington Suncool™ Blue 50/27	46	20	20	22	35	43	26	0,7
Pilkington Suncool™ 50/25	46	20	21	21	36	42	25	0,7
Pilkington Suncool™ Q 50	45	9	14	18	36	46	21	0,7
Pilkington Suncool™ 30/16	28	25	21	14	40	46	16	0,7



The Catalyst, New Castle,
Großbritannien.
Pilkington **Optifloat™** Grau



Foto: Roar Berg-Hansen

Tower, Flughafen Brønnøysund, Norwegen.
Pilkington **Activ Suncool Optilam™** Q 60

Pilkington **Suncool™** OW

Pilkington **Suncool™** OW ist unsere Sonnenschutzproduktpalette auf Basis von Pilkington **Optiwhite™**. Neben einer verbesserten Neutralität der Verglasung zeichnet sich diese Produktgruppe durch eine sehr geringe Absorption aus, sodass das Risiko des thermisch bedingten Glasbruchs deutlich reduziert wird.

Die Weiterverarbeitung von Pilkington **Suncool™** OW zu Isolierglas ist in jedem Fall zwingend erforderlich. Eine Anwendung als Einzelscheibe ist nicht möglich. In allen Fällen stellen die Ziffern in den Produktnamen lediglich Bezeichnungen dar. Die technischen Daten sind auf den folgenden Seiten zu finden.

Pilkington **Suncool™** Pro T

Die Varianten der Pilkington **Suncool™** Pro T Produktpalette sind beschichtete Halbzeuge der Pilkington Deutschland AG zur Herstellung von thermisch vorgespannten Sonnenschutzgläsern. Pilkington **Suncool™** Pro T-Typen bestehen aus Pilkington **Optifloat™**, welches einseitig mit einer auf Silber basierenden hochselektiven Beschichtung versehen ist. Bei allen Pilkington **Suncool™** Pro T-Typen handelt es sich um ein Vorprodukt, das zum Erreichen seiner vollständigen Eigenschaften und seines endgültigen Erscheinungsbildes thermisch vorgespannt werden muss.

Die Pilkington Deutschland AG 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™** Pro T-Beschichtungen grundsätzlich auf der Position #2 liegen sollte. Die technischen Daten sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

LEONARDO glass cube,
Bad Driburg.
Pilkington **Suncool™** 70/40



© Emanuel Raab

Glasaufbau	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energietransmission	Energierreflexion	Energieabsorption	Gesamtenergie durchlässigkeit	
Pilkington Suncool™ OW – Sonnenschutzglas auf Pilkington Optiwhite™								
Zweifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 16 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar								
Pilkington Suncool™ 71/39 OW	73	13	14	38	42	20	40	1,0
Pilkington Suncool™ 70/40 OW	75	10	12	43	37	20	45	1,1
Pilkington Suncool™ 70/35 OW	72	16	17	37	43	20	38	1,0
Pilkington Suncool™ Q 70 OW	71	11	13	32	42	26	34	1,0
Pilkington Suncool™ 66/33 OW	68	17	18	35	44	21	37	1,0
Pilkington Suncool™ 60/31 OW	61	13	18	31	41	28	33	1,0
Pilkington Suncool™ Q 60 OW	61	9	12	26	48	26	27	1,0
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 OW	51	41	38	31	55	14	33	1,0
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 OW	51	19	18	27	41	32	29	1,0
Pilkington Suncool™ 50/25 OW	51	19	20	26	43	32	28	1,0
Pilkington Suncool™ Q 50 OW	50	8	12	21	44	36	22	1,0
Pilkington Suncool™ 30/16 OW	31	25	19	17	49	34	19	1,0
Dreifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3								
Pilkington Suncool™ 71/39 OW	66	15	16	33	43	24	37	0,7
Pilkington Suncool™ 70/40 OW	67	12	15	36	39	25	41	0,7
Pilkington Suncool™ 70/35 OW	65	18	19	32	45	24	36	0,7
Pilkington Suncool™ Q 70 OW	64	13	15	28	43	29	32	0,7
Pilkington Suncool™ 66/33 OW	62	18	20	30	45	25	34	0,7
Pilkington Suncool™ 60/31 OW	55	15	19	27	42	31	31	0,7
Pilkington Suncool™ Q 60 OW	55	11	15	23	48	29	26	0,7
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 OW	47	42	37	26	56	18	30	0,7
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 OW	47	21	20	23	42	35	27	0,7
Pilkington Suncool™ 50/25 OW	47	20	21	22	43	35	25	0,7
Pilkington Suncool™ Q 50 OW	46	9	14	18	44	37	21	0,7
Pilkington Suncool™ 30/16 OW	28	26	21	14	49	37	17	0,7
Pilkington Suncool™ Pro T – Sonnenschutzglas								
Zweifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 16 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar								
Pilkington Suncool™ 71/39 T	71	13	14	36	34	29	39	1,0
Pilkington Suncool™ 70/40 T	73	10	12	41	31	29	43	1,1
Pilkington Suncool™ 70/35 T	71	16	17	35	35	30	37	1,0
Pilkington Suncool™ 66/33 T	67	16	18	34	34	32	36	1,0
Pilkington Suncool™ 60/31 T	60	11	18	30	32	38	32	1,0
Pilkington Suncool™ Q 60 T	60	9	12	26	35	39	28	1,0
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 T	51	40	38	30	47	23	32	1,0
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 T	51	19	18	26	35	39	28	1,0
Pilkington Suncool™ 50/25 T	51	18	24	25	32	43	27	1,0
Pilkington Suncool™ 30/16 T	30	26	11	16	37	47	19	1,0
Dreifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3								
Pilkington Suncool™ 71/39 T	65	15	16	32	36	33	36	0,7
Pilkington Suncool™ 70/40 T	66	12	15	35	36	33	39	0,7
Pilkington Suncool™ 70/35 T	64	18	19	31	36	34	35	0,7
Pilkington Suncool™ 66/33 T	61	18	20	29	35	36	33	0,7
Pilkington Suncool™ 60/31 T	55	12	20	26	33	41	30	0,7
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 T	46	41	37	25	48	27	29	0,7
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 T	46	20	20	22	35	42	26	0,7
Pilkington Suncool™ 50/25 T	46	19	25	21	33	46	25	0,7
Pilkington Suncool™ 30/16 T	27	26	14	14	37	50	17	0,7



Robin zeigt Ihnen das nachhaltige und zertifizierte Trivium Retoriikka aus der Luft. Fliegen Sie mit!

Trivium Retoriikka, Turku, Finnland.
Pilkington **Suncool Optilam™** Q 60
Pilkington **Suncool™** 70/35



In Folge 18 von „Spaß mit Glas“ erklärt Ihnen Dr. E die Pilkington **Suncool™** Q Sonnenschutzgläser!



Pilkington Suncool™ Q Familie
Diese Familie hält immer zusammen! Mehr Harmonie unter einem Dach ist kaum möglich – die Pilkington **Suncool™** Q Familie brilliert besonders durch ihr homogenes Erscheinungsbild. Die Sonnenschutztypen Pilkington **Suncool™** Q 50, Pilkington **Suncool™** Q 60 und Pilkington **Suncool™** Q 70 überzeugen durch ihre hohe Farbstabilität und geringe Winkelabhängigkeit, hervorragende Neutralität und niedrige Reflexion. Der größte Vorteil ist, dass die verschiedenen Produkte alle im selben Projekt eingesetzt werden können: So kann eine farblich einheitliche Fassade unterschiedlichen technischen Herausforderungen, je nach Gebäu-

deausrichtung, begegnen. Für Architekten und Planer ergeben sich durch diese Eigenschaften ganz besondere Gestaltungsmöglichkeiten.

Die Vorteile der Pilkington Suncool™ Q Familie auf einen Blick:

- Hervorragende Neutralität
- Niedrige Reflexion
- Hervorragende technische Werte in Bezug auf Selektivität
- Hohe Farbneutralität und geringe Winkelabhängigkeit
- Einsatz aller Pilkington **Suncool™** Q Typen im selben Projekt möglich

Sie möchten unser Multitalent Pilkington **Suncool™** Q in einer Fassade sehen? Laden Sie sich unsere interaktive PilkingtonAR App aufs Tablet oder Smartphone und setzen die verschiedenen Glastypeen einfach per Konfigurator in das Gebäude ein!

Pilkington **Suncool Optilam™** 65/59

Pilkington **Suncool Optilam™** 65/59 ist ein zwischenbeschichtetes Verbundsicherheitsglas. Das bedeutet, die Beschichtung ist zwischen

Glasoberfläche und PVB-Folie aufgebracht. Dadurch wird es möglich, dieses Produkt monolithisch einzusetzen, beispielsweise in einer Zweite-Haut-Fassade.

Dicke 12,8 mm	Isolierglaseinheit*	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)	U _g [W/m ² K]
		Transmission	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	(g-Wert)	Argon (90%)
Pilkington Suncool Optilam™ 65/59		65	17	8	59	5,4
Pilkington Suncool Optilam™ 65/59	Pilkington Optitherm™ S3	53	22	17	38	0,9
Pilkington Suncool Optilam™ 65/59	Pilkington Suncool™ 70/35	46	24	21	26	0,8
Pilkington Suncool Optilam™ 65/59	Pilkington Suncool™ 50/25	33	25	22	21	0,8

* Standardaufbau Wärmedämmgläser: 4 mm Pilkington **Optifloat™** Klar – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington **Optitherm™**
Standardaufbau Sonnenschutzgläser: 6 mm Pilkington **Suncool™** – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington **Optifloat™** Klar

Fassadenplatten

Pilkington Suncool™ Typ	Pilkington Fassadenplatte Pro T
Pilkington Suncool™ 71/39	*
Pilkington Suncool™ 70/40	E200**
Pilkington Suncool™ 70/35	
Pilkington Suncool™ Q 70	
Pilkington Suncool™ 66/33	E200**
Pilkington Suncool™ 60/31	E200**
Pilkington Suncool™ Q 60	
Pilkington Suncool™ Silver 50/30	E120
Pilkington Suncool™ Blue 50/27	
Pilkington Suncool™ 50/25	E200
Pilkington Suncool™ Q 50	
Pilkington Suncool™ 30/16	

Beschreibung der visuellen Eigenschaften:

Pilkington Fassadenplatten Pro T	Ansicht (Reflexion)	Lichtreflexion nach außen
E200	Neutral	19%
E140	Neutral/Blau	28%
E120	Silber	35%

* 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 den Flachglas Markenkreis zur Verfügung.





© Jens Kirchner



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 und den meisten Feuerschutzabschlüssen um nicht geregelte Bauarten handelt, ist als Anwendbarkeitsnachweis eine allgemeine Bauartgenehmigung aBG (vormals allgemeine bauaufsichtliche Zulassung abZ) oder eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung vBG (vormals Zustimmung im Einzelfall ZiE) notwendig.

Der Anwendbarkeitsnachweis bei Außentüren (Produktnorm EN 16034) und bei Vorhangfassaden (Produktnorm EN 13830) kann auch durch einen Klassifizierungsbericht erfolgen.

Alle Brandschutzgläser der Pilkington Deutschland AG sind CE-konforme Bauprodukte gemäß aktueller Bauproduktenverordnung und werden entsprechend gekennzeichnet. Sie werden zusätzlich mit einem permanenten Produktstempel versehen. Pilkington **Pyrostop**[®]- und Pilkington **Pyrodur**[®]- Gläser sind als einschalige Typen gemäß EN 14449 und als Isoliergläser gemäß EN 1279-5, Pilkington **Pyroclear**[®] ist als monolithisches Glas gemäß EN 12150 und als Isolierglas gemäß EN 1279-5 eingeordnet.



Clouth 104, Köln, Deutschland.
Pilkington **Pyrostop**[®] 30-18 mit einem zusätzlichen Schalldämmverbund-Sicherheitsglas als Außenscheibe



Collège Simone Veil, Lamballe, Frankreich.
Pilkington **Pyrostop**® Line 30-600, 18 mm

In Deutschland existieren zurzeit zwei grundsätzlich unterschiedliche Arten von Brandschutzverglasungen:

• **EI(F)-Verglasungen**

Im Baurecht werden die EI(F) 30-Verglasungen als feuerhemmende, die EI(F) 60-Verglasungen als hochfeuerhemmende und die EI(F) 90- und EI(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.

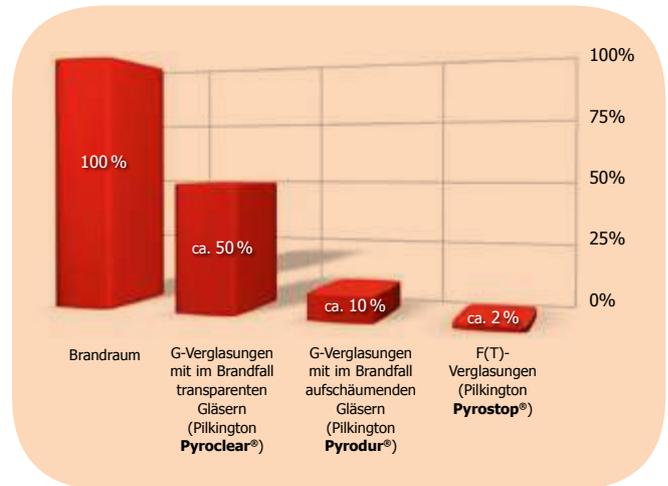
• **E(G)-Verglasungen**

Die E(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 Flammdichte des Gesamtsystems über die Prüfdauer zu erreichen, ist jedoch in vielen Fällen der Einsatz eines den Hitzedurchgang im Brandfall reduzierenden Glases wie Pilkington **Pyroduer**® unumgänglich. Im Gegensatz zu im Brandfall transparent bleibenden „E(G)- Gläsern“ kann Pilkington **Pyroduer**® aufgrund der reduzierten Hitzestrahlung in geeigneten Systemen mit einer Vielzahl von Funktionsgläsern 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 E(G) 30 dar.

Anforderungen an Brandschutzbauarten mit Pilkington **Pyrostop®, Pilkington **Pyroduer**® und Pilkington **Pyroclear**®**

Prüfung mit ETK (Einheits-Temperaturzeit-Kurve)		alle F(T)-Verglasungen mit Pilkington Pyrostop ® und G-Verglasungen mit Pilkington Pyroduer ® und Pilkington Pyroclear ®
Flammdichte		
Rauchdichte		
Thermische Isolation (im Mittel max.140 K, kein Einzelwert >180 K)		F(T)-Verglasungen mit Pilkington Pyrostop ®
Wattebauschttest (Prüfung auf Selbstentzündung)		

Energiedurchgang bei unterschiedlichen Brandschutzverglasungen nach 30 Minuten Normbrand



• **EI(T)-Feuerschutzabschlüsse**

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

Mittlerweile werden Brandschutzverglasungen und Feuerschutzabschlüsse fast ausschließlich 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 (E) mit thermischer Isolation (I) – Pilkington Pyrostop ®
EW 30	Raumabschluss (E) mit reduzierter Hitzestrahlung (W) – Pilkington Pyroduer ®
E 30 (G 30)	Raumabschluss (E) – Pilkington Pyroduer ® oder Pilkington Pyroclear ®

Nähere Angaben können unter anderem der aktuellen Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) entnommen werden.

Neben den vorwiegend im Innenbereich eingesetzten einschaligen Brandschutzgläsern steht eine Vielzahl von Pilkington **Pyrostop**®- und Pilkington **Pyroduer**®-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 Produktlinie Pilkington **Pyroclear**[®] mit verschiedenen monolithischen Typen und Isolierglaskombinationen für den Wärme- und Sonnenschutz.

Ein wichtiges Kriterium für die fachgerechte Beurteilung von Brandschutzverglasungen sind deren Einbaulagen. Weichen sie um 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 Klimabelastungen) unterliegt, sind spezielle Brandschutzgläser entwickelt worden. Auch hier gilt 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 (Vorhangfassaden) und Fassadensysteme, die zwischen Geschoßdecken angeordnet sind, zu unterscheiden. Hierfür gibt es allgemeine Bauartgenehmigungen (vormals allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen), in denen neben den brandschutztechnischen Aspekten auch die Nachweise zur Gebrauchstauglichkeit (z. B. statische Eignung hinsichtlich der Wind- und Klimabelastungen) gefordert sind. Ebenso werden in diesen Bauartgenehmigungen bzw. Zulassungen die technischen/physikalischen Eigenschaften der Gesamtkonstruktion inklusive der Gläser behandelt. Für Vorhangfassaden gemäß Produktnorm EN 13830 besteht die Möglichkeit, den Feuerwiderstand nach EN 13501-2 mittels Klassifizierungsbericht nachzuweisen.

In bestimmten Einbausituationen wird bei Vertikalverglasungen die Verwendung von heißgelagertem Einscheibensicherheitsglas nach EN 14179 mit Fremdüberwachung anstelle von nicht heißgelagertem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) gefordert. Auch bei den Brandschutz-Isoliergläsern ist diese Forderung zu berücksichtigen. Soll die Außenscheibe eines Brandschutz-Isolierglases aus heißgelagertem Einscheiben-Sicherheitsglas nach EN 14179 mit Fremdüberwachung bestehen, ist dies bei der Bestellung zu berücksichtigen.



© TGP (Technical Glass Products)

Turnstyle Studio, Seattle, USA.
Pilkington **Pyrostop**[®] Line 60-603 aus Pilkington **Optiwhite**[™]

Pilkington **Pyrostop**[®] wird als Bestandteil von Bauteilen der Feuerwiderstandsklassen EI(F) 30, EI(F) 60, EI(F) 90 und EI(F) 120 bzw. EI(T) 30, EI(T) 60 oder EI(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 E/EW(G) 30 gefordert, so kommen Brandschutzsysteme mit Pilkington **Pyroduer**[®] und mit Pilkington **Pyroclear**[®] zur Anwendung.

Sowohl im EI(F oder T)-Bereich als auch in der E/EW(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 zugelassen bzw. geregelt wurden oder nach Klassifizierungsberichten von zertifizierten europäischen Prüfinstituten brandschutztechnisch gemäß europäischer Produktnorm nachgewiesen sind.

Falls die allgemeinen Bauartgenehmigungen (vormals allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen) bestimmte bauliche Gegebenheiten oder spezielle Glaskombinationen nicht abdecken können, besteht die Möglichkeit der vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung (vormals Zustimmung im Einzelfall) durch die in der Regel oberste Bauaufsichtsbehörde der Länder. Die Abstimmung mit dem entsprechenden Systemgeber ist erforderlich.

Pilkington **Pyrostop**[®]

Pilkington **Pyrostop**[®] ist ein im normalen Gebrauch klar durchsichtiges Brandschutzglas für Verglasungen der Feuerwiderstandsklassen EI(F oder T) 30, EI(F oder T) 60, EI(F oder T) 90 und EI(F) 120.

Der zulässige Temperaturbereich für den baulichen Brandschutz reicht bei Pilkington **Pyrostop**[®] von -40°C bis $+50^{\circ}\text{C}$. Somit kann auch bei extremen Witterungsbedingungen, insbesondere im Winter, die Produktion, der Transport, die Lagerung sowie der Einbau problemlos erfolgen. Pilkington **Pyrostop**[®] besteht aus mehreren dünnen Floatglasscheiben, zwischen denen Brandschutzschichten eingelagert sind. Dieser Verbund führt dazu, dass Pilkington **Pyrostop**[®] ein beidseitiges Verbund-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, sodass Brandquellen beobachtet werden können. 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.

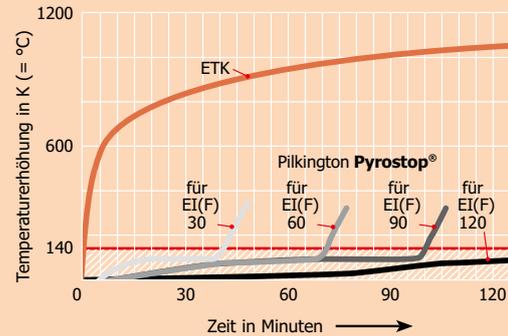
Die vertikal angeordnete Brandschutzverglasung erfüllt die Anforderungen der jeweiligen Feuerwiderstandsklasse bei einseitiger Brandbeanspruchung, jedoch unabhängig von der Richtung der Brandbeanspruchung.

Motorworld München, München, Deutschland.
Pilkington **Pyrostop**[®] 30-36 mit Pilkington **Optitherm**[™] S3 Beschichtung



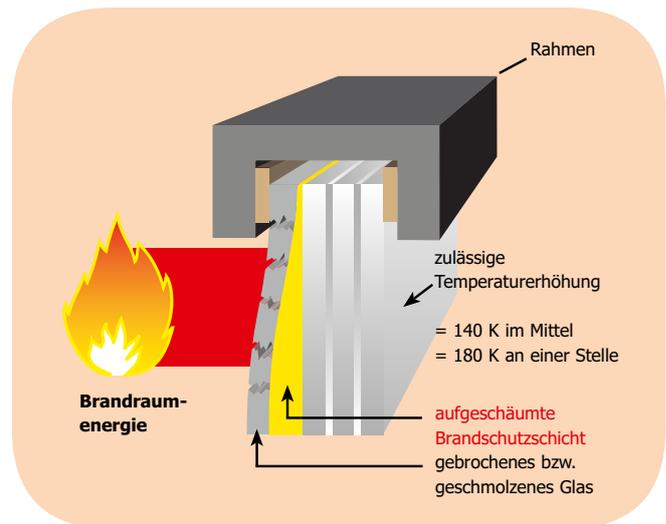
© Franz Kassecker GmbH | www.kassecker.de

Brandschutzleistungen von EI(F)-Verglasungen mit Pilkington **Pyrostop**[®]



Temperaturerhöhung im Prüfofen gemäß Einheits-Temperaturzeit-Kurve (ETK). Die maximal zulässige mittlere Temperaturerhöhung auf der feuerabgekehrten Oberfläche beträgt 140 K (= $^{\circ}\text{C}$). Die Oberflächentemperatur von Pilkington **Pyrostop**[®] bleibt innerhalb der geforderten Feuerwiderstandsdauer deutlich unter dem zulässigen Wert.

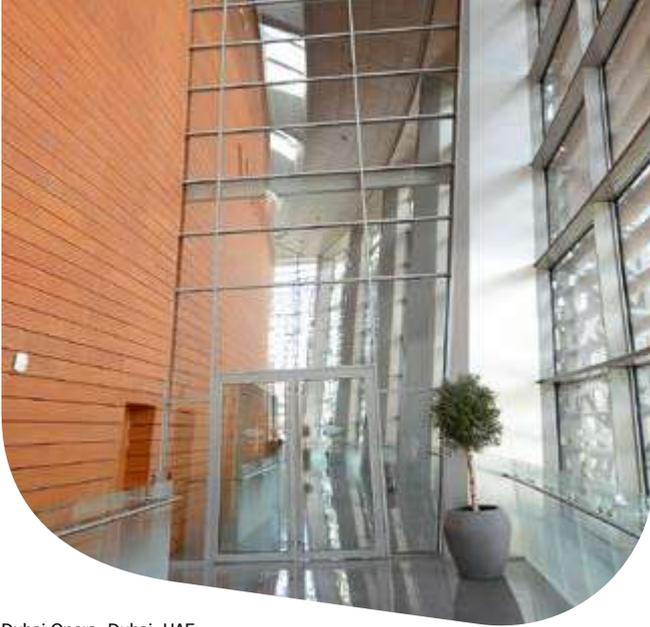
Verhalten von Pilkington **Pyrostop**[®] im Brandfall



Pilkington **Pyrodur**[®]

Pilkington **Pyrodur**[®] ist ein im normalen Gebrauch klar durchsichtiges Brandschutzglas für Verglasungen der Feuerwiderstandsklasse E/EW(G)30 (gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen). Darüber hinaus erfüllt Pilkington **Pyrodur**[®] aufgrund seines Aufbaus mit aufschäumenden Brandschutzschichten die EW 30-Anforderungen gemäß europäischer Klassifizierung. Der zulässige Temperaturbereich für den baulichen Brandschutz reicht bei Pilkington **Pyrodur**[®] von -40°C bis $+50^{\circ}\text{C}$. Somit kann auch bei extremen Witterungsbedingungen, insbesondere im Winter, die Produktion, der Transport, die Lagerung sowie der Einbau problemlos erfolgen.

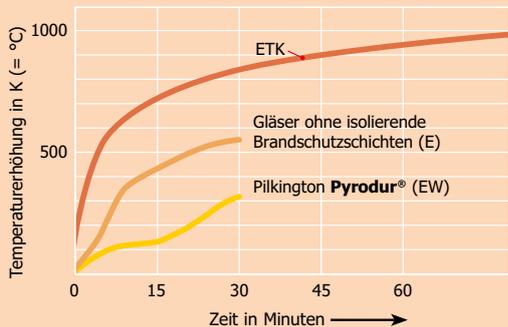
Pilkington **Pyrodur**[®] besteht aus Floatglasscheiben, die durch eine oder mehrere Brandschutzschichten verbunden sind. Im Brandfall schäumen diese Schichten bei Temperaturen von ca. 120°C auf und verhindern gemeinsam mit dem Glas den Durchtritt von Feuer und Rauch und reduzieren zusätzlich den Durchgang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



Dubai Opera, Dubai, UAE.
Pilkington **Pyrostop**®

Hitzestrahlung und die Abstrahlung in den Schutzraum erheblich. Die vertikal angeordnete Brandschutzverglasung erfüllt die Anforderungen der jeweiligen Feuerwiderstandsklasse bei einseitiger Brandbeanspruchung, jedoch unabhängig von der Richtung der Brandbeanspruchung.

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



Temperaturerhöhung im Prüfofen gemäß Einheits-Temperaturzeit-Kurve (ETK) und Glasoberflächentemperatur auf der feuerabgekehrten Seite im Normbrandfall

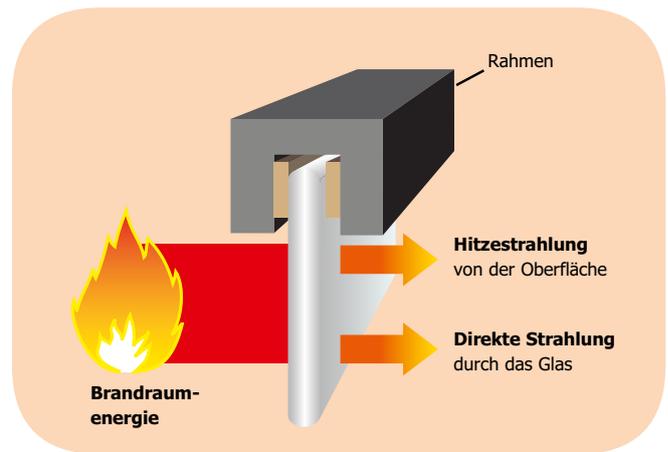
Verglichen mit im Brandfall transparent bleibenden „E(G)-Gläsern“ lässt Pilkington **Pyrodur**® nach 30 Minuten Normbrand 5-mal weniger gefährliche Energie in den zu schützenden Raum. Dabei liegt die Oberflächentemperatur auf der Schutzseite der Gläser bei Pilkington **Pyrodur**® bei ca. 350°C, bei den anderen „E(G)-Gläsern“ ohne isolierende Brandschutzschichten bei über 600°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 als Bestandteil zugelassener Brandschutzsysteme.

Pilkington **Pyroclear**®

Pilkington **Pyroclear**® ist ein klar durchsichtiges Brandschutzglas für Verglasungen der Feuerwiderstandsklasse E(G) 30 (gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen). Pilkington **Pyroclear**® ist ein speziell vorgespanntes Floatglas mit einem einzigartigen, brandschutztechnisch optimierten Kantenschutzsystem. Es bietet unter praxisgerechten Einbaubedingungen zuverlässigen Schutz gegen Feuer und Rauch, so wie es für die Feuerwiderstandsklasse E(G) 30 gefordert ist.

Verhalten von Pilkington Pyroclear® im Brandfall



Weiterführende Informationen entnehmen Sie bitte dem jährlich erscheinenden Brandschutz Glashandbuch, das kostenlos über den Bereich Brandschutzglas der Pilkington Deutschland AG bezogen oder per E-Mail unter brandschutz@nsg.com angefordert werden kann. Als PDF-Datei steht das aktuelle Brandschutz Glashandbuch unter www.pilkington.de/brandschutz zum Download zur Verfügung. Zur persönlichen Beratung stehen Ihnen für eine schnelle und kompetente Unterstützung selbstverständlich auch unsere Mitarbeiter des Brandschutzglas-Teams im Innen- und Außendienst zur Verfügung. Ansprechpartner finden Sie auf www.pilkington.de/brandschutz.

Produktionsgebäude, Wundschuh, Österreich.
Pilkington **Pyroclear**®







Schutz vor Lärm

In unserem Alltag, beruflich wie privat, sind wir ständig unterschiedlichen Geräuschkulissen ausgesetzt. Umgebungslärm, der beispielsweise durch Verkehr und Industrie verursacht wird, stellt heute ein unterschätztes und dennoch ernst zu nehmendes Risiko für unsere Gesundheit dar. Umso wichtiger wird aus arbeitsrechtlicher und medizinischer Sicht ein angemessener Schallschutz, um einem angemessenen Wohn- und Arbeitskomfort Rechnung zu tragen.

Geräusche entstehen durch Luftdruckschwankungen, die sich wellenartig ausbreiten. Die Auslenkung der Wellen bestimmt dabei die Lautstärke und die Anzahl der Wellen pro Sekunde entscheidet über den Klang. Der Schalldruckpegel wird in Dezibel (dB) angegeben. Bei einer Erhöhung des Schalldruckpegels um 10 dB ist die vom Menschen wahrgenommene Lautstärke verdoppelt. Die Begriffe Schallintensität und Schalldruck sind nicht synonym zu verwenden. Bei doppelter Leistung (zum Beispiel bei zwei Lautsprechern) erhöht sich der Schallintensitätspegel um 3 dB. Bei doppeltem Schalldruck erhöht sich der Schalldruckpegel um 6 dB.

Je nach Umgebung ist der Schalldruckpegel unterschiedlich. Bereits bei 50 Dezibel wird der Schlaf beeinträchtigt (zum Vergleich: das entspricht etwa der Lautstärke einer normalen Unterhaltung).



Hauptverwaltung Emscher Lippe Energie GmbH,
Gelsenkirchen.
Pilkington **Activ Optiphon™**, Pilkington **Activ™** Clear,
Pilkington **Optitherm™** S3

In Folge 26 von „Spaß mit Glas“ geht es um das
Thema Schallschutzglas!



Helsingfors Flugplatz, Finnland.
 Pilkington **Optiphon™**
 Pilkington **Suncool™** 50/25

Pilkington **Optiphon™** ist ein Verbundglas mit einer Spezialfolie, die im Vergleich zu gewöhnlichem Verbundglas eine optimierte Schalldämmung bietet.

Pilkington **Optiphon™** ist ein Schalldämmverbund-Sicherheitsglas auf der Basis von Pilkington **Optifloat™** 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.

Helsinki-Vantaan Flughafen, Finnland.
 Pilkington **Optiphon™** Therm S1N
 Pilkington **Suncool™** 60/31



© Finnavia

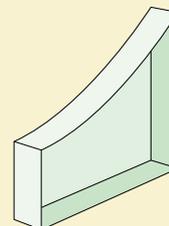
Pilkington **Optiphon™** bietet eine verzerrungsfreie Durchsicht wie die eines herkömmlichen Verbundsicherheitsglases.

Die Sicherheitsglaseigenschaften sind denen eines üblichen Verbundsicherheitsglases sehr ähnlich: Pilkington **Optiphon™** ist ein VSG/Verbundsicherheitsglas im Sinne der DIN 18008-2 (Linienförmig gelagerte Verglasung) und DIN 18008-4 (Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasung).

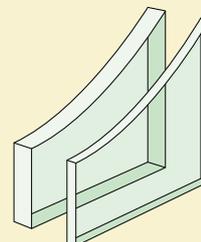
Außerdem ist Pilkington **Optiphon™** ein Verbundsicherheitsglas nach Definition der Norm EN ISO 12543-2: 2011-12 (Glas im Bauwesen, Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas, Teil 2: Verbundsicherheitsglas). Darin erreicht Pilkington **Optiphon™** ab einer Foliendicke von 0,76 mm die Einstufung in die höchste Klasse 1(B)1.

Alle Pilkington **Optiphon™**-Typen erfüllen die Klasse P1A nach DIN EN 356 und eignen sich daher als Schutz vor Vandalismus bzw. Angriffshemmung. Höhere Klassen können durch stärkere Foliendicken erreicht werden.

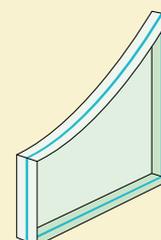
Je dicker das Glas, desto besser die Schalldämmung.



Bei der Kombination von unterschiedlichen Glasdicken wird die Schalldämmung optimiert.



Die Verwendung von Pilkington **Optiphon™** mit spezieller PVB-Folie trägt erheblich zur Verbesserung der Schalldämmung bei.



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 Raum bringt, desto größer ist die Dämpfung. Die einfachste Art, die Schalldämmung bei Gläsern zu erhöhen, liegt also darin, viel Glas zu verwenden.

Asymmetrischer Scheibenaufbau

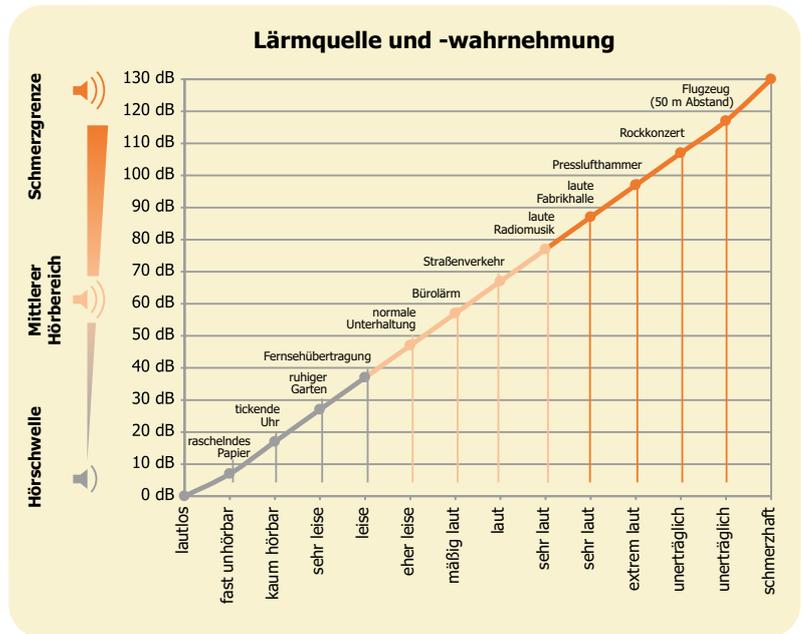
Isoliergläser wirken verstärkt schalldämmend, wenn man Gläser unterschiedlicher Dicken einbaut.

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

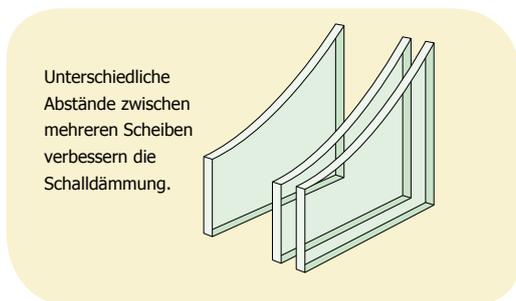
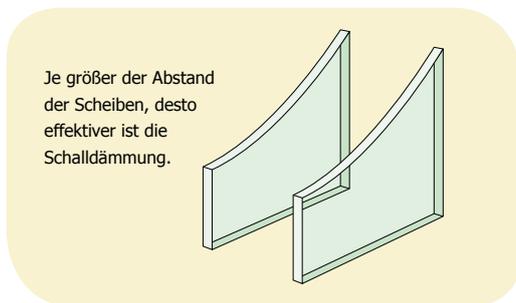
In der Regel werden Scheibenzwischenräume mit Argon gefüllt. Ein schwereres Gas wie Krypton dämmt den Schall etwas besser, ist aber teurer und nicht unbegrenzt verfügbar.



Entkopplung/Dämpfung

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

- Terminal T2, Flughafen Helsinki, Finnland.
- Pilkington **Optilam™**
- Pilkington **Optiphon™**
- Pilkington **Optitherm™** S1N
- Pilkington **Optiwhite™**
- Pilkington **Suncool Optilam™** 70/35 OW
- Pilkington **Suncool™** 70/35 OW



DNB Solheimsviken,
Bergen, Norwegen.
Pilkington **Optiphon™**
Pilkington **Optitherm™** S3
Pilkington **Pyrostop®**
Pilkington **Suncool Optilam™**
70/35
Pilkington **Suncool™** 70/35



Verglasungstechnik

Die spezielle Schalldämm-Verbundfolie von Pilkington **Optiphon™** besteht aus einem besonders weich eingestelltem PVB-Kern. Die Verbundfolie verhält sich bzgl. der Verglasungstechnik genauso wie konventionelles VSG mit PVB-Folie. Eine spezielle 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 PVBs 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 Anwendung-en ohne allseitige, durchgehende Rahmung oder im Zweifelsfall besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Die Vorteile von Pilkington **Optiphon™** liegen auf der Hand: Es stellt eine dünne und leichte Lösung gegen Lärmbelästigung dar und erreicht dabei die Sicherheitsklasse von bis zu 1(B)1 (EN 12600) mit Sicherheitseigenschaften nach DIN EN 356. Als Schalldämm-Verbundsicherheitsglas haften im Falle eines Bruches die Glasscherben an der Folie – so wird die Verletzungsgefahr minimiert. Durch die verringerte Lärmbelastung wird die Wahrscheinlichkeit gesundheitlicher Schäden verringert, die Wohn- und Lebensqualität optimiert und der Wert einer Immobilie gesteigert.

K-Kampus, Finnland.
Pilkington **Optilam™** OW
Pilkington **Optilam™** Therm
S1N OW
Pilkington **Optiphon™**
Pilkington **Suncool™** 70/35 OW



KARL, München.
Pilkington **Suncool™** 70/40
Pilkington **Optiphon™**

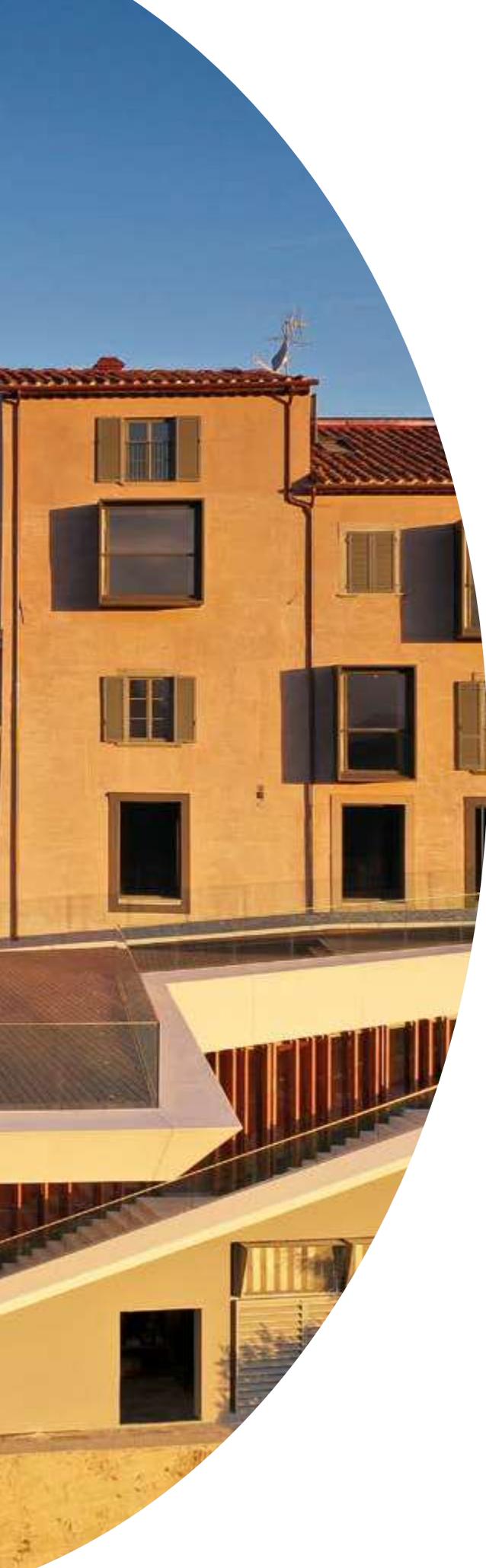


© Boris Storz, München

Aufbau, Typ					Schalldämmwerte [dB]		
Scheibe 1	Zwischenraum (90% Argon)	Scheibe 2	Zwischenraum (90% Argon)	Scheibe 3	R _w	C	C _t
Monoscheibe							
6,5 mm Pilkington Optiphon ™					36	-1	-4
6,8 mm Pilkington Optiphon ™					36	-1	-4
8,5 mm Pilkington Optiphon ™					37	0	-2
8,8 mm Pilkington Optiphon ™					37	0	-2
10,5 mm Pilkington Optiphon ™					39	-1	-3
10,8 mm Pilkington Optiphon ™					38	-1	-3
12,8 mm Pilkington Optiphon ™					40	-1	-3
16,8 mm Pilkington Optiphon ™					41	-1	-3
20,8 mm Pilkington Optiphon ™					41	-1	-3
24,8 mm Pilkington Optiphon ™					42	-1	-3
Zweifach-Isolierglas							
4 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	6,8 mm Pilkington Optiphon ™			36	-2	-6
4 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™			39	-3	-7
4 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	10,8 mm Pilkington Optiphon ™			40	-2	-6
6 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	6,8 mm Pilkington Optiphon ™			40	-2	-6
6 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™			41	-2	-6
6 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	10,8 mm Pilkington Optiphon ™			42	-3	-7
6 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	12,8 mm Pilkington Optiphon ™			42	-3	-8
8 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	6,8 mm Pilkington Optiphon ™			42	-3	-7
8 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™			42	-3	-8
8 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	10,8 mm Pilkington Optiphon ™			43	-2	-6
8 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	12,8 mm Pilkington Optiphon ™			43	-2	-6
10 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™			44	-2	-6
10 mm Pilkington Optifloat ™	20 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™			46	-2	-6
10 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	10,8 mm Pilkington Optiphon ™			44	-1	-5
10 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	12,8 mm Pilkington Optiphon ™			44	-1	-5
8,8 mm Pilkington Optiphon ™	16 mm	12,8 mm Pilkington Optiphon ™			48	-2	-7
8,8 mm Pilkington Optiphon ™	20 mm	12,8 mm Pilkington Optiphon ™			49	-2	-7
16,8 mm Pilkington Optiphon ™	16 mm	12,8 mm Pilkington Optiphon ™			51	-1	-6
Dreifach-Isolierglas							
4 mm Pilkington Optifloat ™	12 mm	4 mm Pilkington Optifloat ™	12 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™	38	-2	-6
6 mm Pilkington Optifloat ™	12 mm	4 mm Pilkington Optifloat ™	12 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™	42	-3	-8
6 mm Pilkington Optifloat ™	14 mm	4 mm Pilkington Optifloat ™	14 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™	43	-2	-7
8 mm Pilkington Optifloat ™	12 mm	4 mm Pilkington Optifloat ™	12 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™	43	-2	-7
8 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	4 mm Pilkington Optifloat ™	16 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™	45	-3	-7
8 mm Pilkington Optifloat ™	12 mm	6 mm Pilkington Optifloat ™	12 mm	10,8 mm Pilkington Optiphon ™	44	-2	-7
8 mm Pilkington Optifloat ™	14 mm	6 mm Pilkington Optifloat ™	14 mm	12,8 mm Pilkington Optiphon ™	46	-2	-6
8,8 mm Pilkington Optiphon ™	12 mm	6 mm Pilkington Optifloat ™	12 mm	8,8 mm Pilkington Optiphon ™	46	-2	-7
8,8 mm Pilkington Optiphon ™	12 mm	6 mm Pilkington Optifloat ™	12 mm	10,8 mm Pilkington Optiphon ™	47	-2	-7
8,8 mm Pilkington Optiphon ™	14 mm	6 mm Pilkington Optifloat ™	14 mm	12,8 mm Pilkington Optiphon ™	50	-2	-7



© Andrea Testi



Schutz und Sicherheit

Diese zwei Aspekte sind eng miteinander verknüpft, dennoch es ist wichtig, den Unterschied zwischen den beiden Begriffen zu verstehen, um das für die jeweilige Anwendung am besten geeignete Glas zu finden.

Der Begriff „Sicherheit“ bezieht sich auf Verglasungen, die das Verletzungs- und Unfallrisiko durch Glasbruch oder durch Splitter reduzieren.

Der Begriff „Schutz“ hingegen wird im Zusammenhang mit Verglasungen verwendet, die zusätzlich zur Sicherheit Schutz gegen gezielte Angriffe verschiedenster Art – z. B. Einbrüche – bieten. Zu beachten ist, dass für gewöhnlich bei hohen Anforderungen das gesamte System, bestehend aus Glas und Rahmen, geprüft werden muss.

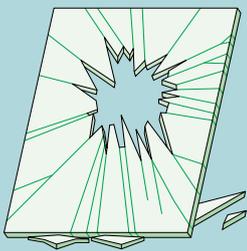
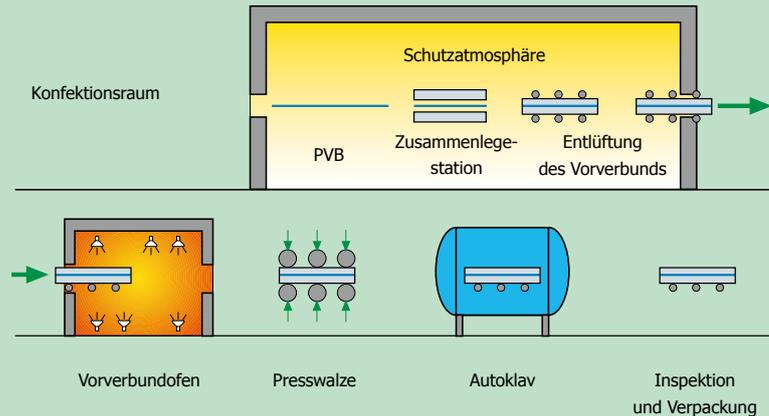


Palazzo senza Tempo a Peccioli, Italien.
Pilkington **Optilam**™ OW

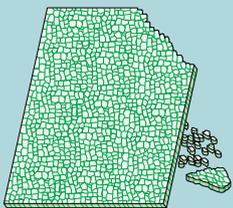
In Folge 7 von „Spaß mit Glas“ geht es um das
Thema Sicherheitsgläser!

Was ist Verbundsicherheitsglas?

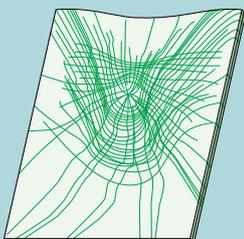
Verbundsicherheitsgläser (VSG) der NSG Group bestehen aus zwei oder mehreren Glastafeln, die durch eine oder mehrere innen liegende Kunststofffolien miteinander verbunden sind. Das am häufigsten eingesetzte Material für die Zwischenschichten ist Polyvinylbutyral (PVB).



Wenn gewöhnliches Floatglas beschädigt wird, zersplittert es in viele scharfkantige Teile. Dabei besteht eine große Verletzungsgefahr.



Wird Einscheibensicherheitsglas beschädigt, zerbröselst es in kleine Brocken, an denen man sich nicht schneiden kann.



Bei der Beschädigung von Verbundsicherheitsglas zerspringt das Glas ähnlich wie gewöhnliches Floatglas, die Scherben bleiben jedoch an der innenliegenden Folie haften. So wird das Verletzungsrisiko minimiert.

Was ist Verbundsicherheitsglas?

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

Wie funktioniert Verbundsicherheitsglas?

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 Überkopferverglasungen.

Pilkington **Optilam**[™] hat viele Vorteile:

- Ein 6,4 mm Pilkington **Optilam**[™] erreicht die Klasse 2(B)2 nach DIN EN 12600, d.h. es schützt zuverlässig vor Verletzungen durch Glas.
- Abhängig von der Glas- und Foliendicke kann die Klasse 1(B)1 erreicht werden.
- Im Falle eines Bruchs haften die Glasscherben an der Folie, wodurch die Verletzungsgefahr minimiert wird.

- Es bietet UV-Schutz für unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten.
- Es 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 oder Einbruch.

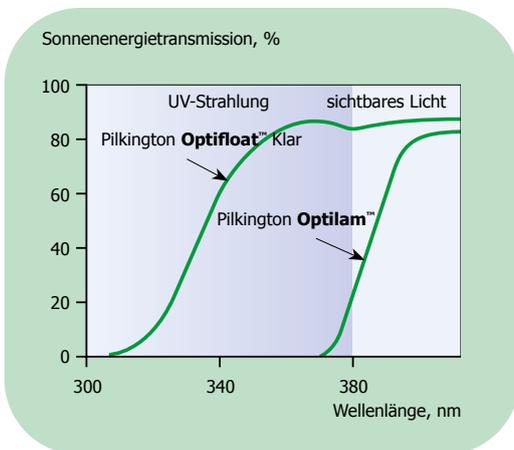
Pilkington **Optilam**[™] besteht aus zwei, im Regelfall gleich dicken, Pilkington **Optifloat**[™]-Scheiben, die mittels einer oder mehrerer Kunststofffolien, unter Anwendung eines speziellen Verfahrens, fest miteinander verklebt sind. Im Falle eines Bruchs haften die Bruchstücke an der Folie. Dadurch bietet Pilkington **Optilam**[™] als Umwehrung oder Überkopferverglasung die üblichen Sicherheitseigenschaften zum Personenschutz. Sind die Sicherheitsanforderungen im Einsatzfeld besonders hoch, können mehr als zwei Scheiben zu Verbundsicherheitsglas laminiert werden. Je nach Dicke des Laminats verlängern sich Zeit und Kraftaufwand, die benötigt werden, um das Glas zu zerstören.

Alle Pilkington **Optilam**[™]-Verbund-Sicherheitsgläser erfüllen den Kugelfallversuch 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 nach EN 356 und höher.



Produkt/Dicke Pilkington Optilam ™	Aufbau	Sicherheits- klasse	Widerstands- klasse	Lichtwerte (%)		UV Durch- lässigkeit (%)*	g-Wert (%)	U _g [W/m²K]
				Lichtdurch- lässigkeit	Lichtreflexion außen			
4,4 mm	2/0,38/2 (22.1)	2(B)2	-	90	8	4	84	5,7
6,4 mm	3/0,38/3 (33.1)	2(B)2	-	90	8	3	83	5,6
6,8 mm	3/0,76/3 (33.2)	1(B)1	P2A	90	8	1	81	5,6
8,4 mm	4/0,38/4 (44.1)	2(B)2	-	89	8	3	81	5,6
8,8 mm	4/0,76/4 (44.2)	1(B)1	P2A	89	8	1	80	5,5
10,4 mm	5/0,38/5 (55.1)	2(B)2	-	89	8	3	80	5,5
10,8 mm	5/0,76/5 (55.2)	1(B)1	P2A	89	8	1	79	5,4
11,5 mm	5/1,52/5 (55.4)	1(B)1	P4A	89	8	0	77	5,3
12,4 mm	6/0,38/6 (66.1)	1(B)1	-	88	8	3	77	5,4
12,8 mm	6/0,76/6 (66.2)	1(B)1	P2A	88	8	1	76	5,4
16,8 mm	8/0,76/8 (88.2)	1(B)1	P2A	86	8	1	73	5,3

* Die UV Durchlässigkeiten sind gerundet. Eine UV Durchlässigkeit von 0% entspricht einer UV Durchlässigkeit von kleiner als 0,5%.



Bei Verwendung von PVB Folie wird nahezu die komplette UV-Strahlung absorbiert und gelangt nicht durch die Verglasung.



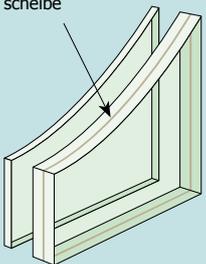
JPBC Business Center,
Lublin, Polen.
Pilkington **Suncool**™ 66/33 T
Pilkington **Optilam**™ Klar
Pilkington Spandrel Glass IGU



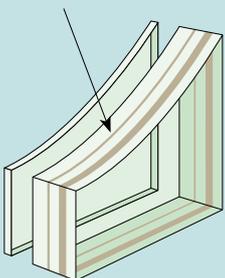
Mobiles TV-Studio eines norwegischen TV-Senders. Pilkington **Optiwhite™**

Verbundsicherheitsglas (VSG) und Einscheibensicherheitsglas (ESG) bieten unterschiedliche Schutz- und Sicherheitseigenschaften.

Zweifachisoliertes Glas mit einer Verbundsicherheits-scheibe



Zweifachisoliertes Glas mit einer Multilaminatscheibe als Verbundsicherheitsglas



Was ist Einscheibensicherheitsglas?

Neben Verbundsicherheitsglas gibt es noch so genanntes Einscheibensicherheitsglas. Dabei handelt es sich um thermisch vorgespanntes Glas, das erst auf über 600°C erhitzt und anschließend schlagartig abgekühlt wird. Dadurch entstehen sowohl im Kern der Scheibe als auch an der Oberfläche Spannungen, die das Glas biegezug-fester machen. Die Scheibe behält diesen Eigen-spannungszustand ein Glas-Leben lang. Geht sie doch mal zu Bruch, zerspringt sie auf Grund der gespeicherten Energie in viele kleine Bruchstücke, die nicht splintern und das Verletzungsrisiko im Vergleich zu einer gebrochenen herkömmlichen Glasscheibe deutlich verringern. Teilvorgespanntes Glas (TVG) wird mit einem ähnlichen Verfahren wie Einscheibensicherheitsglas hergestellt, bietet jedoch nur eine etwa halb so hohe Festigkeit.

Podlachische Oper und Philharmonie, Białystok, Polen. Pilkington **Optilam™** Clear Pilkington **Optilam™** Clear T

Das Bruchbild ähnelt dem von Floatglas. Viele Pilkington-Funktionsgläser lassen sich vorspannen. Einscheibensicherheitsglas eignet sich nicht zum Schutz gegen Einbruch oder Vandalismus. Im Gegensatz zu Verbundsicherheitsglas kann es bei mutwilliger Zerstörung mit großem Kraftaufwand und einem spitzen Gegenstand zu Bruch gehen.

Oftmals wird ESG nachträglich einem sogenannten Heißlagerungstest unterzogen. Hier wird das Glas unter definierten Bedingungen noch einmal erhitzt. Dadurch wird verhindert, dass im Glas eingeschlossene Nickelsulfidkristalle zu Spontanbruch führen.

Sicherheitsglas ist sehr oft in unserem Lebens- und Arbeitsumfeld zu finden. Bushaltestellen, Türen, Balustraden, Möbel, Wandverkleidungen, Duschkabinen uvm. bestehen entweder aus Einscheiben- oder Verbundsicherheitsglas. Auch Überkopfvorglasungen oder Glastreppen bestehen grundsätzlich aus Sicherheitsglas.

Übrigens

Pilkington **Optilam™** gibt es auch mit Mattfolie. Die licht- und energietechnischen Daten sehen dann so aus:

PVB-Dicke (mm)	Licht-durch-lässigkeit (%)	Energie-trans-mission (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit (%)	Licht-reflexion (%)
0,38	60	52	61	11
0,76	59	50	60	11





OMG houses, Zakopane, Polen.
Pilkington **Suncool**™ 70/35 T



McDonald's, Klaj, Polen.
Pilkington **Insulight**™ Protect
Pilkington **Optilam**™
Pilkington **Optilam**™ Therm S3





Selbstreinigung

Die Entwicklung von Pilkington **Activ™** stellt einen wegweisenden Schritt in der Glastechnologie dar: Die spezielle Beschichtung zersetzt mit Hilfe des Tageslichts organische Verschmutzungen und unterstützt zugleich das Abspülen der gelösten Schmutzpartikel durch Regen. Die selbstreinigende Wirkung wurde vom Fraunhofer Institut bestätigt und nach DIN EN 1096-5:2016 zertifiziert. Pilkington **Activ™** behält seine selbstreinigende Wirkung über die gesamte Lebensdauer des Produkts. Bei dem Produkt 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. Pilkington **Activ™** leistet zusätzlich einen wichtigen Beitrag zum Thema Nachhaltigkeit: Die Beschichtung ist in der Lage, Stickoxide, auch als NO_x bekannt, abzubauen. Dabei handelt es sich um Nebenprodukte aus Verbrennungsprozessen, die sich zum Beispiel in Abgasen aus Autos finden. Besonders in Ballungsgebieten ist der Straßenverkehr eine bedeutende Quelle von Stickoxiden in unserer Umgebungsluft.



Hilton Hotel,
Flughafen Helsinki, Finnland.
Pilkington **Activ™** Blue

In Folge 46 von „Spaß mit Glas“ geht es um das
Thema Selbstreinigung und Stickoxidabbau!



Logomo-Brücke, Turku,
Finnland.
Pilkington **Activ™** Clear
Pilkington **Optiwhite™**

Pilkington **Activ™** schon durch seine selbstreinigende und stickoxidabbauende Funktion die Umwelt.

Selbstreinigung

Die selbstreinigende Wirkung wird durch die einzigartige Kombination zweier Eigenschaften erzeugt. Dies ist zum einen der hydrophile Effekt, d. h. die Eigenschaft der Beschichtung, die Oberflächenspannung herabzusetzen und dadurch einen dünnen Wasserfilm aus vielen Tropfen zu bilden, der gleichmäßig abfließen kann. So wird zum einen die Reinigungswirkung des (Regen-) Wassers verbessert und zum anderen die unerwünschte Tröpfchenbildung und die daraus resultierenden Flecken verhindert. Verstärkt wird dies durch den photokatalytischen Effekt. Dieser ermöglicht die Aufspaltung von Wasser in chemisch sehr reaktive Peroxide (O_2^-) und Hydroxylradikale (OH^*), welche wiederum in der Lage sind, organische Verschmutzungen zu zerstören und so die Haftung der Verunreinigung auf der Scheibenoberfläche erheblich herabzusetzen. Da diese dualaktive Funktionsweise durch den UV-Anteil im Tageslicht aktiviert wird, ist Pilkington **Activ™** für den Einsatz im Außenbereich prädestiniert. 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 Wasser abgespült werden. Durch die hydrophile Eigenschaft der Beschichtung muss das Glas anschließend nicht abgeledert werden. Der deutlich verringerte Reinigungsaufwand und der reduzierte Wasserverbrauch schonen nachhaltig die Umwelt.

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 Objektanforderungen sind mit der Selbstreinigungsfunktion von Pilkington **Activ™** kombinierbar: Durch beidseitige Beschichtung ebenso wie in laminierten Produktkombinationen entstehen Gläser, die Gestaltung, Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Komfort moderner Gebäude optimieren.

In Zeiten, in denen der Klima- und Umweltschutz immer größere Bedeutung gewinnt, kann der Einsatz von Pilkington **Activ™** in Gebäuden einen großen Mehrwert bringen: Durch seine Beschichtung baut es Stickoxide in der Umgebungsluft ab und trägt auf diese Weise aktiv zur Luftreinhaltung bei. Das ist besonders in belasteten urbanen Räumen von Bedeutung, wo es durch Verbrennungsmotoren und Feuerungsanlagen für Holz, Abfälle oder Öl zu einer erhöhten Stickoxid-Konzentration in der Luft kommen kann. Stickoxide, auch als „ NO_x “ bezeichnet, können Augen und Atemwege reizen und Pflanzen schädigen. In Europa gilt der 1-Stunden-Grenzwert von $200 \mu g/m^3$ Stickoxid, der bis zu 18 Mal im Kalenderjahr überschritten werden darf. Mit einer $2500 m^2$ großen Pilkington **Activ™**-Fassade kann so viel NO_x abgebaut werden, wie zwei bis 20 Autos, abhängig von der Art des Motors, mit einer Jahresfahrleistung von 14000 km ausstoßen. Für den Privathaushalt bedeutet das: Eine $35 m^2$ große, mit Pilkington **Activ™** verglaste Fläche im Haus kann bis zu 10% der ausgestoßenen Stickoxide einer Ölheizung abbauen.

Selbstreinigung

Glasaufbau	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m²K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energietransmission	Energierreflexion	Energieabsorption	Gesamtenergie durchlässigkeit	
Pilkington Activ™ Klar mit Pilkington Optitherm™ S3								
Zweifach Isolierglas: 4 mm Pilkington Activ™ Klar – 16 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optitherm™								
Pilkington Optitherm™ S1A	71	21	22	44	39	17	51	1,0
Pilkington Optitherm™ S3	76	17	17	54	30	16	61	1,1
Dreifach Isolierglas: 4 mm Pilkington Activ Optitherm™ S3 – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3								
Pilkington Optitherm™ S3	68	22	19	41	35	24	47	0,7
Pilkington Activ Suncool™ – Sonnenschutzglas								
Zweifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 16 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar								
Pilkington Activ Suncool™ 71/39	67	18	18	34	39	27	36	1,0
Pilkington Activ Suncool™ 70/40	69	16	16	38	36	27	40	1,1
Pilkington Activ Suncool™ Q 70	65	16	16	29	39	32	31	1,0
Pilkington Activ Suncool™ 70/35	67	21	21	33	40	27	35	1,0
Pilkington Activ Suncool™ 66/33	63	21	22	31	40	28	33	1,0
Pilkington Activ Suncool™ 60/31	56	18	20	28	38	34	30	1,0
Pilkington Activ Suncool™ Q 60	56	15	15	23	42	35	25	1,0
Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30	48	42	37	29	52	19	31	1,0
Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27	48	24	16	25	39	37	27	1,0
Pilkington Activ Suncool™ 50/25	48	24	22	23	41	36	25	1,0
Pilkington Activ Suncool™ Q 50	46	14	13	19	41	41	21	1,0
Pilkington Activ Suncool™ 30/16	29	29	20	15	43	42	17	1,0
Dreifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3								
Pilkington Activ Suncool™ 71/39	61	20	20	29	40	31	33	0,7
Pilkington Activ Suncool™ 70/40	62	18	18	32	37	31	37	0,7
Pilkington Activ Suncool™ Q 70	59	18	18	26	39	35	29	0,7
Pilkington Activ Suncool™ 70/35	61	23	22	29	41	30	33	0,7
Pilkington Activ Suncool™ 66/33	57	23	23	27	41	31	31	0,7
Pilkington Activ Suncool™ 60/31	51	20	22	24	39	37	28	0,7
Pilkington Activ Suncool™ Q 60	51	16	17	20	43	37	23	0,7
Pilkington Activ Suncool™ Silver 50/30	44	43	35	24	53	23	28	0,7
Pilkington Activ Suncool™ Blue 50/27	43	25	18	21	39	40	25	0,7
Pilkington Activ Suncool™ 50/25	43	25	23	20	41	38	23	0,7
Pilkington Activ Suncool™ Q 50	42	15	16	16	41	43	19	0,7
Pilkington Activ Suncool™ 30/16	26	29	21	13	43	44	15	0,7
Pilkington Activ Suncool™ Pro T – Sonnenschutzglas								
Zweifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 16 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar								
Pilkington Activ Suncool™ 61/34 T	63	23	23	33	38	29	35	1,0
Pilkington Activ Suncool™ 45/27 T	46	23	25	25	34	41	27	1,0
Dreifach Isolierglas: 6 mm Außenscheibe – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Argonfüllung (90%) – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3								
Pilkington Activ Suncool™ 61/34 T	57	25	24	28	39	32	32	0,7
Pilkington Activ Suncool™ 45/27 T	42	24	26	22	39	39	26	0,7





© Ossip van Duivenbode



Dekorglas

Die dekorative Gestaltung mit Glas hat viele Vorteile. Die Auswahl an Farben, Mustern und Formen ist so groß, dass für viele Anwendungsbereiche und unterschiedliche Bedürfnisse individuelle Lösungen zu finden sind. Der Einsatz von Dekorglas bietet Möglichkeiten, die Privatsphäre stilvoll abzugrenzen, wobei ästhetische und praktische Anforderungen gleichermaßen erfüllt werden. So lassen sich unsere Wohn-, Arbeits- und Lebensräume funktional gestalten und schaffen eine Umgebung, in der wir uns wohlfühlen. Dekorglas ist entweder im Interieur oder als Gebäudeverkleidung (Fassadenplatten) einsetzbar.



Inntel Hotel Den Haag Marina Beach,
Scheveningen, Niederlande.
Pilkington **Optilam**[™], Pilkington **Suncool**[™] 60/31,
Pilkington **Insulight**[™] Sun, Pilkington Toughened Glass,
Pilkington **Insulight**[™] Therm, Pilkington **Optitherm**[™] S1,
Pilkington DesignPrint

In Folge 24 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema organischer und keramischer Siebdruck!

Dekorglas

Pilkington **Optimirror™**

Pilkington **Optimirror™** wird auf Basis von klarem Floatglas hergestellt. Es besitzt eine reflektierende Silberschicht, die durch weitere Schichten geschützt wird und somit nicht anfällig für Korrosion oder Bildung schwarzer Flecken ist, die man von sehr alten Spiegeln kennt. Die Produktion erfolgt in einem umweltfreundlichen Prozess ohne die Verwendung von Kupfer und Blei. Pilkington **Optimirror™** ist auch auf dem eisenoxidarmen Glas Pilkington **Optiwhite™** erhältlich.

Pilkington **Optifloat™** Opal

Pilkington **Optifloat™** Opal ist ein hochwertiges, transluzentes Floatglas mit hoher Lichtdurchlässigkeit, das hervorragenden Sichtschutz bietet und leicht zu verarbeiten ist.

Durch die vollflächige Oberflächenätzung schafft Pilkington **Optifloat™** Opal einen attraktiven Abschluss für Fenster, Trennwände, Glastüren, Möbel, Wandverkleidungen und viele weitere Anwendungen. Der große Vorteil besteht darin, dass es in derselben Art und Weise weiterverarbeitet und bearbeitet werden kann wie Pilkington **Optifloat™** Klar.

Pilkington **Optifloat™** Opal ist in einer Vielzahl von Glasstärken verfügbar und kann einfach gehärtet oder laminiert werden. Auf Wunsch ist es auch auf dem eisenoxidarmen Glas Pilkington **Optiwhite™** erhältlich.



Pilkington **Texture Glass**

Privatsphäre und maximale Lichtdurchlässigkeit bietet Pilkington Texture Glass. Es gibt eine Vielzahl an unterschiedlichen Mustern, die sich als dekoratives Element in jedes Interieur einfügen können. Bei Pilkington Texture Glass handelt es sich um gewalztes Glas, das in verschiedenen Abstufungen der Transparenz erhältlich ist, um den Grad der gewünschten Privatsphäre individuell wählen zu können.





Photo: Pilkington Austria GmbH



Photo: Pilkington Austria GmbH

Exkurs: Pilkington DesignPrint

Glas kann in modernen Wohnungen oder Geschäftsräumen einen großen Beitrag dazu leisten, die Umgebung ansprechend zu gestalten, damit sich die Menschen wohlfühlen. Die Basisgläser der Pilkington Deutschland AG lassen sich auf vielseitige Weise weiterveredeln. Ein Beispiel dafür ist Pilkington DesignPrint. Mit diesem modernen Produkt lassen sich Komfort und Funktionalität verbinden, sodass sowohl Interieur als auch Exterieur stilvoll aufgewertet werden können. Bei Pilkington Designprint handelt es sich um digital bedrucktes Glas, das in vielen unterschiedlichen Mustern und Farben erhältlich ist.

Im Digitaldruckverfahren werden die Muster mittels keramischer Farbe auf Glas gedruckt und anschließend im Vorspannprozess zu ESG/TVG-Glas weiterverarbeitet.



Pilkington DesignPrint

Pilkington Optilam™ I

Pilkington **Optilam™** besteht aus zwei oder mehr, im Regelfall gleich dicken Pilkington **Optifloat™**-Gläsern, die mittels einer oder mehrerer Kunststoff-Folien in einem speziellen Verfahren fest miteinander verklebt werden. Im Falle eines Bruches haften die Bruchstücke auf der Folie und bieten auf diese Weise Schutz vor Verletzungen. Durch Variation der Foliendicke und -anzahl sowie der Dicke des Glases lässt sich Pilkington **Optilam™** in vielen unterschiedlichen Anwendungen einsetzen. Besonders dekorativ ist

Pilkington **Optilam™** I: Das Verbundsicherheitsglas ist mit acht* unterschiedlichen farbigen Folien erhältlich, die mit der Zeit ihre Farbintensität beibehalten und nicht ausbleichen. Pilkington **Optilam™** I ist auch in Isoliergläsern einsetzbar. Die Farbe der Folie wird nicht durch die Dicke des Glases verfälscht, so dass eine Fassade farblich ansprechend und kreativ gestaltet werden kann.

* weitere Farben auf Anfrage

Fassadenplatten

Pilkington Fassadenplatten werden als Bandmaß geliefert. Zuschnitt, Kantenbearbeitung, Vorspannen und Heißlagerung müssen vom Verarbeiter durchgeführt werden.

Fassadenplatten bieten die Möglichkeit, farblich einheitliche Ganzglasfassaden zu gestalten. Die widerstandsfähigen Elemente sind einfach zu montieren und erfordern nur geringen Wartungsaufwand. Pilkington Fassadenplatten sind farblich an die Produkte der Sonnenschutzpalette angepasst.

Pilkington Fassadenplatten Pro T

Die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten reflektierenden, vorspannbaren, einscheibigen Pilkington Fassadenplatten bieten Möglichkeiten, optisch ansprechende Ganzglasfassaden zu gestalten. Die Typenreihe E200, E140 und E120 Pro T steht für die einscheibige, rückseitig weitgehend lichtdichte metalloxidbeschichtete vorspannbare Fassadenplatte auf Basis Pilkington **Optifloat™**.

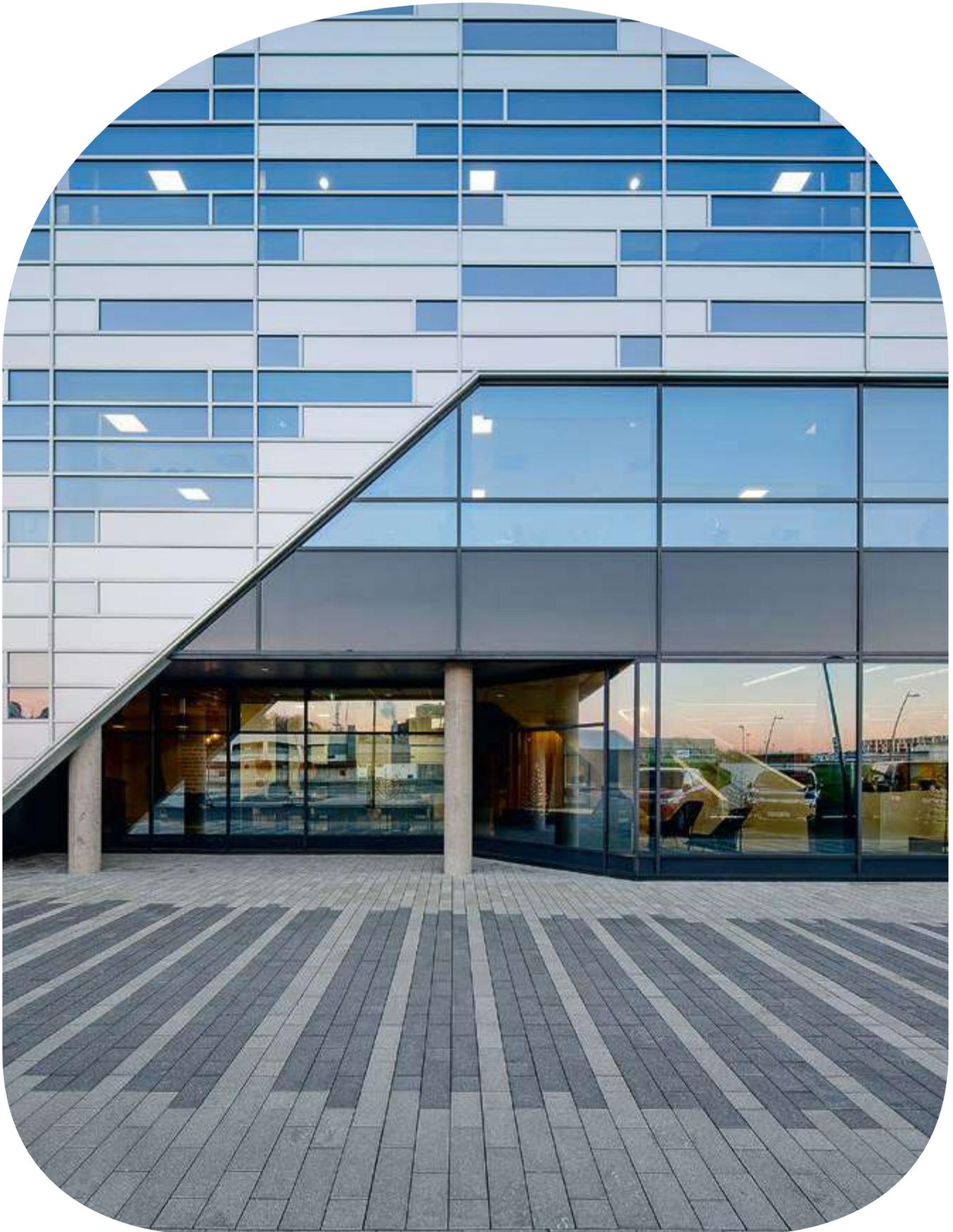
Pilkington Fassadenplatten Pro T	Ansicht (Reflexion)	Lichtreflexion nach außen
E200	Neutral	19%
E140	Neutral/Blau	28%
E120	Silber	35%

Die Beschreibungen gelten für die Beschichtungsposition #2.

Pilkington Suncool™ Typ	Pilkington Fassadenplatte Pro T
Pilkington Suncool™ 71/39	*
Pilkington Suncool™ 70/40	E200**
Pilkington Suncool™ 70/35	
Pilkington Suncool™ Q 70	
Pilkington Suncool™ 66/33	E200**
Pilkington Suncool™ 60/31	E200**
Pilkington Suncool™ Q 60	
Pilkington Suncool™ Silver 50/30	E120
Pilkington Suncool™ Blue 50/27	
Pilkington Suncool™ 50/25	E200
Pilkington Suncool™ Q 50	
Pilkington Suncool™ 30/16	

* 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 den Flachglas Markenkreis zur Verfügung.

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.



Havnespeilet, Sandnes, Norwegen.
Pilkington Fassadenplatten
Pilkington **Suncool™** 30/17





© Oliver Heini



Enhanced Visibility

In der neuen Produktkategorie „Enhanced Visibility“ erhalten Sie einen detaillierten Überblick über unsere erstklassigen Glasprodukte, die die Standards in Sachen Optik, Ästhetik und Funktionalität neu definieren. Die Pilkington **OptiView™** Familie, Pilkington **Optiwhite™** und Pilkington Anti-condensation Glass sind darauf ausgerichtet, bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen und Umgebungsbedingungen eine verbesserte Sicht und Klarheit zu bieten. Sie kommen in einer Vielzahl von Anwendungen zum Einsatz und lassen sich optimal mit anderen Pilkington Funktionsgläsern kombinieren, um den spezifischen Anforderungen verschiedenster Projekte gerecht zu werden. Die Bedeutung optimaler Transparenz liegt darin, dass sie die ästhetische Attraktivität von Glasprodukten erhöht und gleichzeitig ihre Funktionalität verbessert. In der Architektur ermöglicht eine optimale Transparenz, natürliche Lichtquellen zu nutzen und gleichzeitig eine klare Sicht nach draußen zu gewährleisten. Dies schafft eine offene und einladende Atmosphäre in Innenräumen und kann das Wohlbefinden der Menschen verbessern. Darüber hinaus trägt die Transparenz von Glas zur Energieeffizienz von Gebäuden bei, da sie den Bedarf an künstlicher Beleuchtung reduziert und die Wärmeübertragung reguliert. Um zu verstehen, wie diese Gläser die Sichtbarkeit und Durchsicht in verschiedenen Anwendungen optimieren, werfen Sie einen genaueren Blick auf ihre Merkmale und Vorteile. Optische Durchsicht wird auch weiterhin dazu beitragen, dass Glas ein unverzichtbares Element moderner Architektur bleibt!

Kaufhaus Wöhl, Nürnberg.
Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Protect



In Folge 74 von „Spaß mit Glas“ geht es um entspiegeltes Glas!



President's House, Philadelphia, USA.
Pilkington **OptiView™**



Mit Produkten der Pilkington **OptiView™** Familie kann eine Reflexion von nur einem Prozent erreicht werden.

Im Schaufenster des Optikers Volz sind keine Reflexionen zu erkennen. Beim Geschäft nebenan ist die Sicht auf die ausgestellte Ware durch Spiegelungen getrübt.

Die Pilkington **OptiView™** Familie

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

Grundsätzlich können zwei Produktlinien unterschieden werden: Pilkington **OptiView™** ist das online beschichtete Antireflexionsglas und bei Pilkington **OptiView™** Ultra handelt es sich um die offline beschichtete Variante. Die offline beschichtete Variante ist ausschließlich auf Pilkington **Optiwhite™** verfügbar.

Beide Typen lassen sich mit vielen weiteren Pilkington-Funktionsgläsern kombinieren, wenn zum Beispiel in einer Fassade zusätzlich Sonnenschutz- oder Wärmedämmeigenschaften gefordert sind. Pilkington **OptiView™** ist laminierbar, vorspannbar und macht auch im Isolierglasverbund eine gute Figur.



KIND Hörgeräte, Celle.
Pilkington **OptiView™** Ultra Therm

Produktbezeichnung / Eigenschaften

Pilkington **OptiView™** OW
Einseitig beschichtetes Antireflexionsglas auf Basis von Pilkington **Optiwhite™**, vorspannbar

Pilkington **OptiView™** Protect OW
Verbundsicherheitsglas auf Basis von Pilkington **Optiwhite™** mit Antireflexionsbeschichtung auf beiden Seiten

Pilkington **OptiView™** Ultra
Einseitig beschichtetes Antireflexionsglas, vorspannbar

Pilkington **OptiView™** Ultra DC
Beidseitig beschichtetes Antireflexionsglas, vorspannbar

Pilkington **OptiView™** Ultra Protect
Verbundsicherheitsglas mit beidseitiger Antireflexionsbeschichtung

Pilkington **OptiView™** Ultra Therm
Beidseitig beschichtete Scheibe mit Antireflexions- und Wärmedämmbeschichtung

Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T
Beidseitig beschichtete Scheibe mit Antireflexions- und Wärmedämmbeschichtung, muss vorgespannt werden

Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Protect
Verbundsicherheitsglas aus einer Scheibe Antireflexionsglas und einer Scheibe Wärmedämmglas (Low-E-Beschichtung)



Produkt	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)	U _g [W/m ² K]
	Transmission	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	(g-Wert)	Argon (90%)
Pilkington Optiwhite ™ 4 mm	92	8	8	91	5,8
Pilkington OptiView ™ OW 4 mm	92	5	5	89	5,8
Pilkington OptiView ™ Ultra 4 mm	95	5	5	88	5,8
Pilkington OptiView ™ Ultra DC 4 mm	98	1	1	87	5,8
Verbundsicherheitsglas (VSG)					
Pilkington Optilam ™ OW 8,8 mm	91	8	8	85	5,5
Pilkington OptiView ™ Protect OW 8,8 mm	93	2	2	83	4,4
Pilkington OptiView ™ Ultra Protect 8,8 mm	98	1	1	84	5,5
2-fach Isolierglaseinheit					
4 mm Pilkington Optifloat ™ Klar – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm ™ S3	82	11	12	65	1,1
4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm* – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm*	86	2	2	62	1,1
3-fach Isolierglaseinheit					
4 mm Pilkington Optitherm ™ S3 – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat ™ Klar – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm ™ S3	74	14	14	53	0,7
4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm* – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm* – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm*	80	3	2	56	0,7
Sonnenschutz, 2-fach Isolierglaseinheiten					
6 mm Pilkington Suncool ™ 70/40 – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat ™ Klar	73	10	12	43	1,1
6 mm Pilkington Suncool ™ 70/40 – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm*	75	5	5	44	1,1
6 mm Pilkington Suncool OptiView ™ Ultra 70/40 – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm*	79	2	2	47	1,1
Sonnenschutz, 3-fach Isolierglaseinheiten					
6 mm Pilkington Suncool ™ 70/40 – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat ™ Klar – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm ™ S3	66	12	15	39	0,7
6 mm Pilkington Suncool ™ 70/40 – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm* – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm*	70	6	5	41	0,7
6 mm Pilkington Suncool OptiView ™ Ultra 70/40 – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm* – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington OptiView ™ Ultra Therm*	74	2	3	43	0,7

* Das Produkt ist auch als vorspannbare Version Pilkington **OptiView**™ Ultra Therm Pro T verfügbar.

Vorteile

- Geringe Reflexion von ca. 1% als monolithische Scheibe (zum Vergleich: Herkömmliches monolithisches Glas hat eine Außenreflexion von 8%)
- Hohe Farbneutralität
- Widerstandsfähige, witterungsbeständige antireflektierende Beschichtung

Einsatzmöglichkeiten

- Großflächige Fassadenanwendungen
- Vitrinen- und Schaufensterverglasung
- Schutzverglasung für Gemälde



Deutsches Fußballmuseum, Dortmund.
Pilkington **OptiView**™ Ultra Protect



Piispantorni Gebäude,
Kaarina, Finnland.
Pilkington **Arctic Blue™**
Pilkington **Optiwhite™**
Pilkington **Optitherm™** S3 T
Pilkington **Optilam™** Therm S1N

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 in unterschiedlichsten Glasanwendungen. In der Fassadenanwendung, im Möbel- und Designbereich oder bei Innenanwendungen bietet Pilkington **Optiwhite™** vielfältige Möglichkeiten.

Pilkington **Optiwhite™** überzeugt mit hoher Lichttransmission und einer sehr guten Farbwiedergabe. Es kann die solaren Energiegewinne erhöhen und

so die Heizkosten an kalten sonnigen Tagen reduzieren. Außerdem lässt es sich mit vielen weiteren Funktionsgläsern aus der Pilkington-Produktpalette kombinieren.

Vorteile

- Hohe Lichttransmission
- Sehr gute Farbwiedergabe
- Optisch attraktive, neutrale Glaskante

Einsatzmöglichkeiten

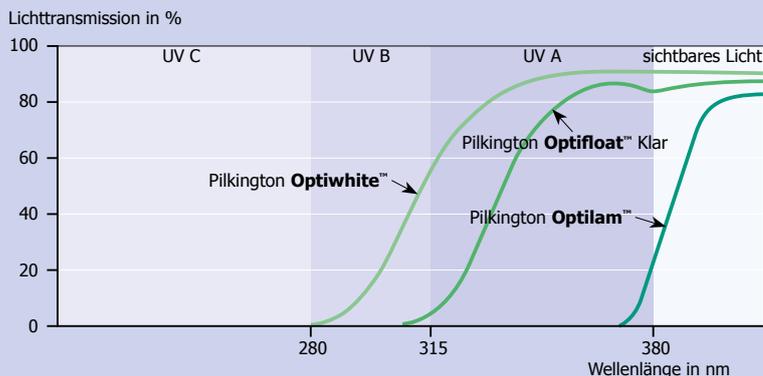
- Großflächige Fassadenanwendungen
- Balustraden, Geländer und Glasmöbel
- Anwendungen im Interieur, in Bädern, im Bereich Retail und im musealen Kontext (Trennwände, Türen, Vitrinen, Schaufenster, Duschenglas)

Glasbarrieren auf dem Markusplatz in Venedig, Italien.
Pilkington **Optiwhite™**



© Pierpaolo Camprostrini

Transmission von UV-Strahlung



In Folge 10 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema Weißglas!



Produkt/Dicke	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energie-transmission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamtener-giedurchlässigkeit	Argon (90%)
Pilkington Optiwhite™								
2 mm	92	8	8	91	8	1	91	5,8
3 mm	92	8	8	91	8	1	91	5,8
4 mm	92	8	8	91	8	1	91	5,8
5 mm	91	8	8	90	8	2	90	5,7
6 mm	91	8	8	90	8	2	90	5,7
8 mm	91	8	8	89	8	3	90	5,6
10 mm	91	8	8	88	8	4	89	5,6
12 mm	91	8	8	88	8	4	89	5,5
15 mm	90	8	8	87	8	5	88	5,4
19 mm	90	8	8	86	8	7	87	5,3



Pilkington Anti-condensation Glass

Hochleistungs-Wärmedämmgläser gewinnen aufgrund von gestiegenen Umweltvorschriften immer mehr an Bedeutung.

Für Anwendungen, bei denen hocheffiziente Wärmedämmgläser gefordert werden, kann Außenkondensat vor allem im Frühling und Herbst ein Problem darstellen. Pilkington Anti-condensation Glass wurde entwickelt, um Außenkondensat zu reduzieren und die Sicht durch das Fenster zu verbessern.

Pilkington Anti-condensation Glass ist für eine Vielzahl von Anwendungen im öffentlichen und privaten Wohnungsbau geeignet und kann als Isolierglasaufbau mit unserem Wärmedämmglas Pilkington **Optitherm™** und unserem Sonnenschutzglas Pilkington **Suncool™** kombiniert werden.

Pilkington Anti-condensation Glass ist ein online beschichtetes Glas, das als Bandmaß und als geteiltes Bandmaß verfügbar ist. Die Beschichtung wird auf Pilkington **Optifloat™** Klar aufgebracht. Es ist sehr robust, einfach zu reinigen und zu handhaben. Darüber hinaus kann es laminiert, vorgespannt, gebogen und zu Isolierglas weiterverarbeitet werden.

Vorteile

- Effiziente Wärmedämmung
- Verringerung der Kondensatbildung
- Klare Sicht

Einsatzmöglichkeiten

- Privater Wohnungsbau
- Großflächige Fassadenanwendungen
- Gewächshäuser und Wintergärten



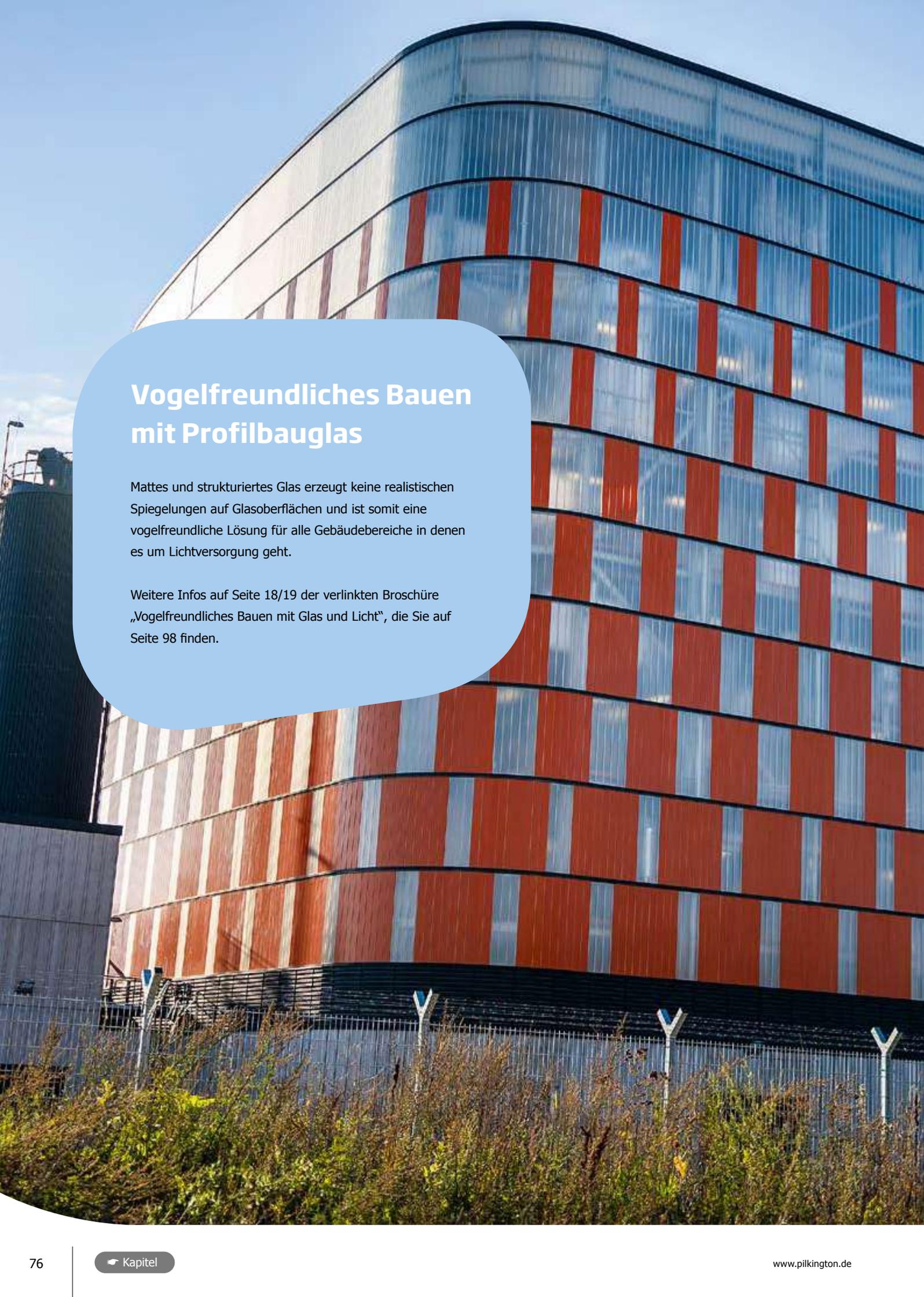
In Folge 6 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema „Beslagene Scheiben“!



Glasaufbau	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energie-transmission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamtenergie-durchlässigkeit	Argon (90%)
Zweifach Isolierglas								
4 mm Pilkington Anti-condensation Glass – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	76	17	16	53	25	22	61	1,1
8,8 mm Pilkington Suncool Optilam™ 70/35 AC – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar	65	19	22	32	48	20	33	1,0
Dreifach Isolierglas								
4 mm Pilkington Anti-condensation Glass – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3 T – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	69	19	18	42	29	29	52	0,7
8,8 mm Pilkington Suncool Optilam™ 70/35 AC – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	60	21	23	28	49	23	31	0,7



Mittig im Bild sehen Sie Pilkington Anti-condensation Glass integriert im Wärmedämm-Isolierglas. Die beiden äußeren Isoliergläser ohne Antikondensationsbeschichtung zeigen auf der Außenscheibe Kondensatbildung.



Vogelfreundliches Bauen mit Profilbauglas

Mattes und strukturiertes Glas erzeugt keine realistischen Spiegelungen auf Glasoberflächen und ist somit eine vogelfreundliche Lösung für alle Gebäudebereiche in denen es um Lichtversorgung geht.

Weitere Infos auf Seite 18/19 der verlinkten Broschüre „Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht“, die Sie auf Seite 98 finden.



Glassysteme

Pilkington **Profilit**[™] ist ein Alkali-Gussglas in U-Form. Es ist ein vielfältiges Bauprodukt, das dank fortlaufender Entwicklungsaktivitäten und anwendungstechnischer Optimierung in den letzten Jahren ständig neue Einsatzbereiche in Fassade und Innenausbau erschließen konnte. Unter Berücksichtigung nationaler und internationaler Normen und Richtlinien reicht das Anwendungsspektrum heute vom streng funktionalen Zweckbau bis zum architektonisch anspruchsvollen Referenzobjekt. Allen Anwendungen gemein ist die einzigartige Verknüpfung von Funktion, Ästhetik und Wirtschaftlichkeit, die das Bauen mit Pilkington **Profilit**[™] – Profilbauglas mit System auszeichnet.

Vattenfall Biokraftwerk,
Carpe Futurum, Uppsala, Schweden.
Pilkington **Profilit**[™]



Jetzt Drohnenvideo zum Vattenfall
Biokraftwerk anschauen!



Aeropuerto Tijuana, Tijuana, Mexiko.

Pilkington **Profilit™** wird gemäß DIN EN 572, Teil 7 im Maschinenwalzverfahren hergestellt.



Pilkington **Profilit™**

Ob Werkshalle, Sportarena, Bürogebäude, Parkhaus oder Museumsbau – größere Bauvorhaben sind heute durch ein baurechtlich und technisch reguliertes Umfeld gekennzeichnet, das an Baustoffe und Systeme kontinuierlich erhöhte Anforderungen stellt. Gebäude werden ganzheitlich unter Berücksichtigung aller relevanten bauphysikalischen Gesichtspunkte betrachtet. Auf diese Weise soll unter Aspekten des Wärme- und Schallschutzes sowie der baulichen Sicherheit ein Höchstmaß an Ökologie, Ökonomie, Nachhaltigkeit und Komfort gewährleistet werden.

Pilkington **Profilit™ T**

Pilkington **Profilit™ T Color Design**

Pilkington **Profilit™ T Color Design Decor**

Speziell für die erhöhten Sicherheitsanforderungen z.B. in Verkehrsbereichen öffentlicher Gebäude bietet Pilkington Bauglasindustrie thermisch vorge-

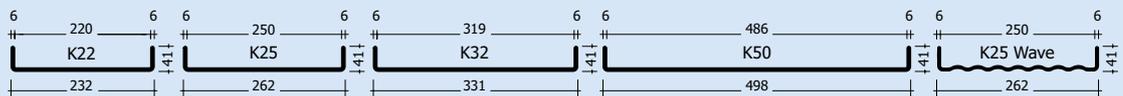
spanntes Pilkington **Profilit™ T** an, dessen erhöhte Sicherheitseigenschaften z.B. nach der Methodik der EN 12600 geprüft wurden. Diese Produktvariante, die sich durch eine höhere mechanische Beanspruchbarkeit auszeichnet, unterstützt die Erstellung großer, lichtoffener Flächen, wenn zusätzlich erhöhte Sicherheitsanforderungen benötigt werden. Das farbig emaillierte Pilkington **Profilit™ T Color Design** und **T Color Design Decor** bietet sich an, wenn neben erhöhten Sicherheitsanforderungen farbliche Akzente gewünscht werden.

Moderne Fassaden- und Objektarchitektur

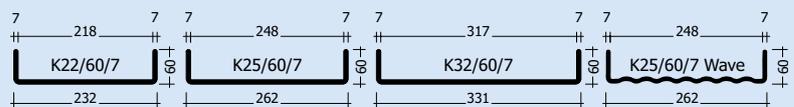
Pilkington **Profilit™** wird nicht allein aufgrund seiner Wirtschaftlichkeit und zur Nutzung von natürlichem Tageslicht eingesetzt, sondern zugleich als effektvolles Stilmittel in das Werkstoffrepertoire für die moderne Gebäudehülle einbezogen. Hierdurch bieten sich Architekten und Planern neue kreative Möglichkeiten zur Gestaltung verschiedener Fassadentypen wie z.B. Warmfassaden, vorgehängte hinterlüftete Kaltfassaden, im innovativen Bereich der transparenten Wärmedämmung (TWD) und sogar Möglichkeiten zur passiven solaren Energiegewinnung.

Der Trend zur Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und zu kostenbewusstem Bauen wird durch fortlaufende Produktentwicklungen gestützt, die Pilkington **Profilit™** heute nahezu uneingeschränkt in der Fassade anwendbar machen. Zudem bauen Sie mit Profilbauglas vogelfreundlich, da dieses Glas keine realistischen Spiegelungen auf Glasoberflächen erzeugt und somit eine vogelfreundliche Lösung für alle Gebäudebereiche ist, in denen es um Lichtversorgung geht. Wo beispielsweise verbesserte Wärmedämmwerte gefor-

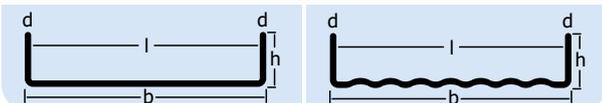
Glasdicke 6 mm, Flanshhöhe 41 mm



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.



dert sind, können diese durch drei- oder mehrschalige Aufbauten wie z.B. Pilkington **Profilit™** „eins in 2“ oder „2 plus eins“ in Kombination mit der low-e plus Wärmeschutzbeschichtung realisiert werden. Je nach Produktkombination sind hierbei U_g -Werte von 1,2 bis 0,61 W/m^2K möglich. Erhöhter baulicher Sonnenschutz wiederum wird durch die Profilbauglas-Variante mit Antisol-Beschichtung erzielt. Hier sind je nach Produktanordnung g-Werte bis unter 0,2 erreichbar. Ein Optimum an Dämmung schließlich ist auch in Kombination mit transluzenten Wärmedämmeinlagen realisierbar, die im Zwischenraum der doppel- oder mehrschalig verlegten Profilbaugläser positioniert sind. Auf diese Weise lassen sich im Einklang mit der individuellen Architektur nachhaltig wirtschaftliche Energiekonzepte umsetzen.

Um eine möglichst individuelle und vielfältige Fassadengestaltung zu ermöglichen, bietet Pilkington Bauglasindustrie seinen Systembaukasten mit einer Vielzahl von Produktvarianten an. Unterschiedliche Profiltiefen zwischen 232 mm und 498 mm, Flanschhöhen von 41 mm und 60 mm und zwei Glasdicken (6 mm und 7 mm) erlauben unterschiedliche Flächenstrukturierungen bei vertikalem, horizontalem und auch diagonalem Arrangement der Profile. Visuelle Variationsmöglichkeiten sind neben der Standardoptik z.B. durch integrierte Drahteinlagen, unterschiedliche Ornamentstrukturen, das Pilkington **Profilit™** Opal, sowie eine nahezu unbegrenzte Anzahl von Designmöglichkeiten mit Pilkington **Profilit™** T Color Design und T Color Design Decor möglich. Die transluzente Eigenschaft des Profilbauglases bemisst sich an der stets hohen Lichtdurchlässigkeit, die bei der einschaligen Verlegung im Mittel bei 86% bis 91% und bei den doppelschalig verlegten Profilen bei 75% bis 83% (unbeschichtet) liegt.

Innovative Innenarchitektur

Der Einsatz von Pilkington **Profilit™** in der Innenraumgestaltung ist auf vielfältige Weise möglich. Wie in der Fassade, so ist auch in der Innenarchitektur die Kombination von Ästhetik und Funktion eine wesentliche Motivation für den Einsatz von Pilkington **Profilit™**. Innere Trennwände, Lichtbänder oder hinterleuchtete Elemente aus Profilbauglas erfüllen ihre Aufgabe der Belichtung und Lichtführung und stellen aufgrund ihrer Stofflichkeit einen attraktiven Gestaltungsakzent dar. Als flexible und transluzente Trennwände eingesetzt, kann man mit Pilkington **Profilit™** neben der natürlichen Tageslichtgewinnung einen Diskretionseffekt erzielen.



Pilkington **Profilit™** als thermisch vorgespannte Variante bietet ein hohes Maß an Schutz und Sicherheit.

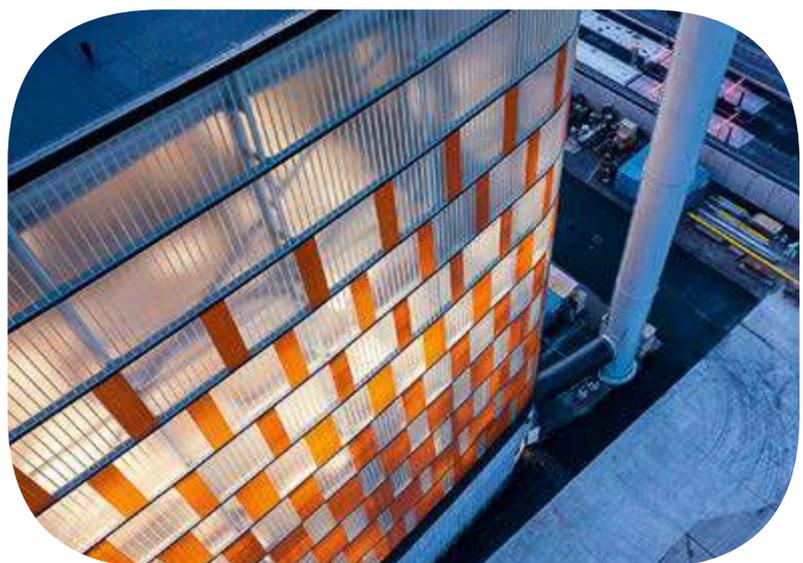


In Folge 20 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema Profilbauglas!



Ab sofort sind absturzsichernde Verglasungen mit Pilkington **Profilit™** T-H gemäß der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-70.4-290 erhältlich.

Zu Anwendungs- und Ausführungsmöglichkeiten kontaktieren Sie bitte die Abteilung Anwendungstechnik der Bauglasindustrie GmbH unter profilbauglas@nsg.com



Angaben zu technischen Informationen und Lieferprogramm von Pilkington **Profilit™** finden Sie ab Seite 167.





Anwendungen im Gesundheitsbereich

Glas spielt in einer sich verändernden Umwelt eine große Rolle und bietet viele Möglichkeiten, unsere Umgebung flexibel zu gestalten und dabei Rücksicht auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen zu nehmen.

Unser antimikrobielles Glas bietet Lösungen für öffentliche oder gemeinsam genutzte Räume und für Bereiche, in denen Keime ein besonderes Risiko darstellen: Zum Beispiel in einer Gebäudefassade als Innenfläche der Isolierglaseinheit oder an gemeinsam genutzten Außenbereichen wie in Zoogehegen und an Bushaltestellen. Als zusätzlicher Schutz vor Touchscreens oder an Infoterminals kann der Einsatz von Pilkington **SaniTise™** sowohl den individuell empfundenen als auch den tatsächlichen Gesundheitsschutz erhöhen. Auch in öffentlichen Verkehrsmitteln wie in Linienbussen, Schulbussen oder in Zügen kann Glas mit antimikrobieller Wirkung zum Schutz der Gesundheit der Menschen beitragen.



Auf YouTube finden Sie in unserer „Spaß mit Glas“ – Playlist eine Folge zum Thema Antimikrobielles Glas!



Pilkington **SaniTise™** wurde nach der ISO-Norm 21702 getestet.

Pilkington **SaniTise™**

Pilkington **SaniTise™** ist ein online beschichtetes Glas mit einer vollständig transparenten photokatalytischen Beschichtung, die eine antimikrobielle Wirkung gegenüber Bakterien, Pilzen und umhüllten Viren bietet, wenn es UV-Strahlung ausgesetzt wird. Die Aktivierung der Beschichtung dauert nur wenige Minuten.



Der UV-Anteil im Tageslicht ist bereits ausreichend für die Aktivierung der Beschichtung von Pilkington **SaniTise™**. In geschlossenen Räumen stellt die Reinigung mit künstlichen UV-C bzw. UV-A-Lichtquellen eine Alternative zum Tageslicht dar. Die Beschichtung behält ihre Eigenschaften auch nach Beendigung der UV-Exposition für bis zu zwei Stunden bei, wodurch das Risiko einer Kreuzinfektion weiter verringert wird. Wenn die beschichtete Glasoberfläche durch UV-Strahlen (natürlich / künstlich) aktiviert ist, wird die Wirksamkeit der Desinfektion im Vergleich zur Verwendung von unbeschichtetem Glas erhöht und in einigen Fällen sogar verdoppelt.

Pilkington **SaniTise™** ist sehr widerstandsfähig gegen Korrosion, physikalische Kräfte und chemische Beschädigungen. Außerdem weist die Beschichtung oleophobe Eigenschaften auf, das bedeutet, dass Fingerabdrücke weniger gut auf ihr haften bleiben und das Glas sich einfacher reinigen lässt als normales Glas. Dabei reichen handelsübliche Reiniger vollkommen aus.

Das Produkt ist laminierbar, vorspannbar und lässt sich zu Isolierglaseinheiten verarbeiten. Pilkington **SaniTise™** bietet sich daher für viele Anwendungsmöglichkeiten an und ist in verschiedenen Farben und Substraten verfügbar.

Die antimikrobiellen Eigenschaften von Pilkington **SaniTise™** wurden von unabhängigen Instituten bestätigt.



Anwendungen im Gesundheitsbereich

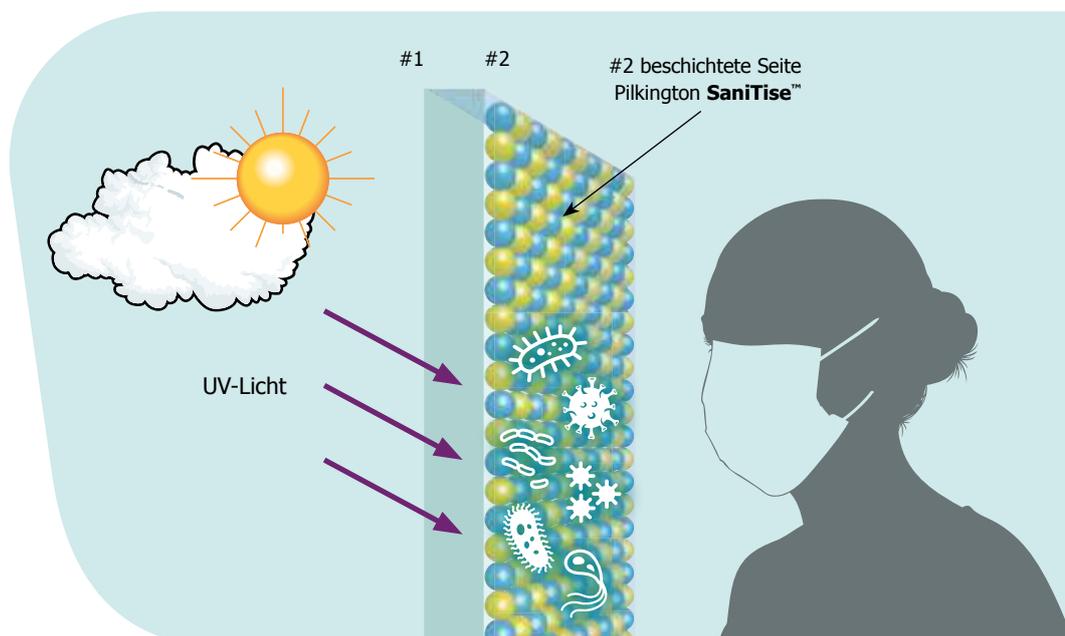


Die Beschichtung von Pilkington **SaniTise™** basiert auf Titandioxid und wird direkt während des Produktionsprozesses mit der Glasoberfläche verbunden.

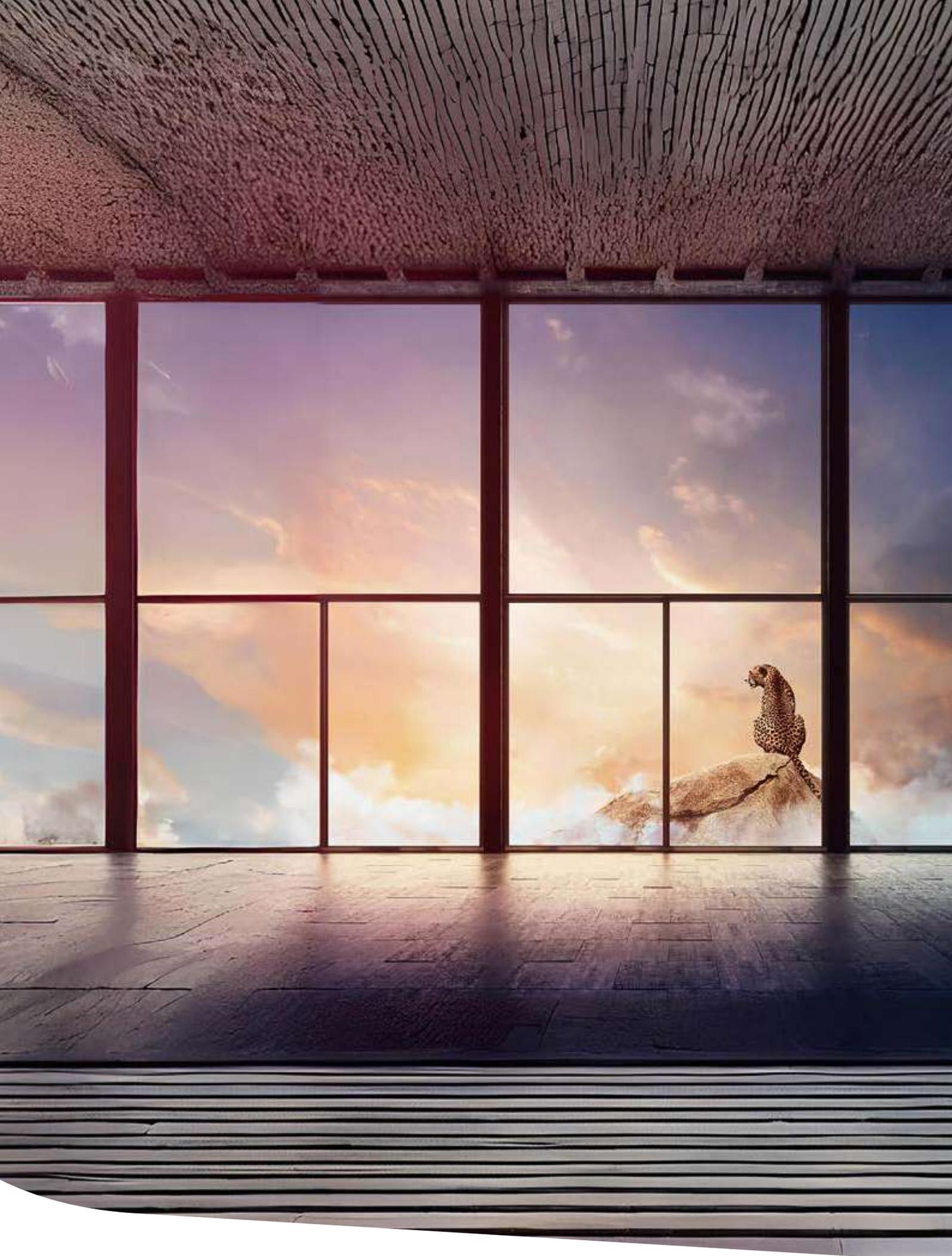
Glasaufbau (Isolierglaseinheit)	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Transmission	Reflexion (außen)	Reflexion (innen)	direkter Strahlungstransmissionsgrad	Reflexion	Absorption	Gesamttransmission	Argon 90%
Wärmedämmung								
6 mm Pilkington Optitherm™ S1A – 16 mm Argon – 6 mm Pilkington SaniTise™ Klar	77	17	17	54	28	18	57	1,1
6 mm Pilkington Optitherm™ S3 – 16 mm Argon – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3 T – 16 mm Argon – 6 mm Pilkington SaniTise™ Klar	70	19	19	42	31	27	48	0,6
Sonnenschutz								
6 mm Pilkington Suncool™ 70/35 – 16 mm Argon – 6 mm Pilkington SaniTise™ Klar	66	19	22	33	36	31	35	1,0
6 mm Pilkington Suncool™ 60/31 – 16 mm Argon – 6 mm Pilkington SaniTise™ Klar	56	16	23	28	35	37	30	1,0
6 mm Pilkington Suncool™ 70/35 – 16 mm Argon – 6 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 16 mm Argon – 6 mm Pilkington SaniTise™ Klar	60	21	24	29	37	34	32	0,5

Die Daten beziehen sich auf europäische Normen, insbesondere auf DIN EN 410 und DIN EN 673.
 Pilkington **SaniTise™** Beschichtung im Zweifachisolierglas auf Position #4 und in Dreifachisoliergläsern auf Position #6.
 Pilkington **Suncool™** Beschichtung im Zweifachisolierglas auf Position #2.
 Pilkington **Optitherm™** S1A Beschichtung auf Position #2, als Außenscheibe im Zweifachisolierglas.
 Pilkington **Optitherm™** S3 Beschichtung auf Position #4 als Mittelscheibe eines Dreifachisolierglases.
 Pilkington **SaniTise™** ist mit allen Produkten der Pilkington **Suncool™** Produktpalette kompatibel.
 Die oben genannten Produkte stellen lediglich eine beispielhafte Auswahl dar.

Die Beschichtung von Pilkington **SaniTise™** muss durch UV Licht aktiviert werden.



pilkington.de/sanitise





Spezialgläser

Die Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten von Glas sind heute so individuell wie die Bedürfnisse der Menschen und die Umgebungen, in denen Gläser eingesetzt werden. Pilkington-Spezialgläser leisten sowohl in ästhetischer als auch in technischer Hinsicht einen entscheidenden Beitrag zur modernen Architektur und können in vielen Bereichen des Lebens unser Wohlbefinden steigern und zu einer erhöhten Sicherheit beitragen. Im Folgenden werden Ihnen die Produkte aus dem Spezialglasbereich vorgestellt. Inspirationen und konkrete Anwendungsbeispiele finden Sie für ausgewählte Produkte im Kapitel „Unsere Produkte in Anwendung“ ab Seite 104.

Pilkington **Mirai**™



Der Name „Mirai“ bedeutet auf Japanisch „Zukunft“ und markiert den Startschuss für die nächste Generation kohlenstoffarmer Glasprodukte, die dazu beitragen, die strengereren Nachhaltigkeitsanforderungen in der baulichen Umwelt zu erfüllen.

Pilkington **Mirai**™ ist ein bahnbrechendes Glasprodukt, das in der Produktion satte 52% weniger Kohlenstoff ausstößt im Vergleich zu herkömmlichem Floatglas*, ohne Kompromisse bei Leistung, Qualität oder ästhetischem Erscheinungsbild einzugehen. Es wurde erstmals durch die Kombination von alternativen Brennstoffen, einem hohen Anteil an recyceltem Glas und 100% grüner, elektrischer Energie entwickelt. Pilkington **Mirai**™ bietet die gleiche erstklassige Qualität, überragende Leistung und Ästhetik wie Pilkington **Optifloat**™ Clear, jedoch mit der Hälfte der Umweltauswirkungen.

Vorteile:

- 52% weniger gebundener Kohlenstoff* im Vergleich zu unserem Standard-Floatglas
- Ein niedriges Treibhauspotenzial (GWP**) von 5 kg CO₂ e pro m²*
- Hergestellt mit einer Kombination aus alternativen Brennstoffen, einem hohen Anteil an recyceltem Glas und 100% erneuerbarem Strom
- Identische neutrale Ästhetik, außergewöhnliche Qualität und Leistung wie unser Standardprodukt, hergestellt gemäß EN 572-2

Pilkington **Mirai**™ ist in den Standardabmessungen 4 mm, 6 mm und 8 mm erhältlich. Für andere Dicken wenden Sie sich bitte an Ihren Vertriebsvertreter.

Der Bauindustrie kommt eine Schlüsselrolle zu, denn sie hat das Potenzial, über ein Drittel der Kohlenstoffemissionen der EU zu reduzieren. Gebäude machen dabei mehr als 40% des Energieverbrauchs aus. In Anbetracht des wachsenden Bewusstseins für Nachhaltigkeit in der Baubranche steigt die Nachfrage nach Baustoffen mit einem geringen CO₂-Fußabdruck kontinuierlich. Als führender Hersteller von Glas tragen wir eine wichtige Verantwortung und sehen die einzigartige Gelegenheit, unsere Branche mit Produkten wie Pilkington **Mirai**™ zu bereichern. So können wir aktiv dazu beitragen, die gebaute Umwelt im Rahmen einer umfassenden Lösung positiv zu gestalten.

Zusätzlich kann Pilkington **Mirai**™ in Kombination mit unseren Hochleistungsbeschichtungen für Wärmedämmung und Sonnenschutz wie Pilkington **Optitherm**™, Pilkington **Suncool**™, einschließlich laminierten und schalldämmenden Varianten angeboten werden. Pilkington **Mirai**™ wurde speziell für den gewerblichen und privaten Gebrauch entwickelt.

Pilkington **Mirai**™ ist ein Basisglas und zeigt nach weiterer Beschichtung oder Laminierung das gleiche Erscheinungsbild, die gleiche Leistung und die gleiche Qualität wie unsere Standardprodukte.

Beschichtung	Licht		Energie				U _g -Wert [W/m ² K]	Leistung inkl. Akustik Lichtdurchlässigkeit g-Wert (R _w)
	Transmission	Reflexion	Direkte Transmission	Reflexion	Absorption	g-Wert	Argon (90%)	
4 mm Pilkington Mirai ™	0,91	0,08	0,86	0,08	0,06	0,88	5,8	91/88 (29 dB)
Außenscheibe wie unten angegeben – 16 mm SZR mit 90% Argonfüllung – 4 mm Pilkington Mirai Optitherm ™ S3								
4 mm Pilkington Mirai ™	0,82	0,11	0,57	0,26	0,17	0,65	1,1	82/65 (29 dB)
Außenscheibe wie unten angegeben – 16 mm SZR mit 90% Argonfüllung – 4 mm Pilkington Mirai ™ Innenscheibe								
6 mm Pilkington Mirai Suncool ™ Q 60	0,60	0,09	0,25	0,38	0,37	0,27	1,0	60/27 (32 dB)

* Vergleich mit unserem Standardprodukt 4 mm Pilkington **Optifloat**™ Clear (europäische Basislinie).

** Gemäß der Umweltproduktdeklaration (EPD S-P-11498) für Pilkington **Mirai**™, die von einer unabhängigen dritten Partei überprüft wurde; verfügbar auf pilkington.de/epd



Pilkington **Mirai**[™] für eine bessere Zukunft



In Folge 13 von „Spaß mit Glas“ geht es um semitransparentes Spiegelglas!



Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50

Die hochreflektierenden, semi-transparenten und elektrisch nicht leitfähigen Spiegel Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 bieten eine clevere Lösung, um Flachbildschirme, Displays oder interaktive Touch-Anwendungen diskret zu verbergen und sind daher die perfekten Gläser für den Digital Signage Bereich. Sie fungieren aufgrund ihrer hochreflektierenden Beschichtung wie normale Spiegel, solange der dahinterliegende Bildschirm ausgeschaltet ist. Wird das Gerät eingeschaltet, scheint das Bild klar und deutlich durch das Glas hindurch.



MONOX Sneaker Store, Mannheim.
Pilkington **MirroView™**

private Anwendungen. Sie schaffen auf diese Weise eine einzigartige Verbindung von Design, Ästhetik und Funktionalität in einer Alltagswelt, die zunehmend von Digitalisierung geprägt ist und eröffnen völlig neue Möglichkeiten für die Werbe- und Informationsdarstellung. Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 zeichnen sich durch eine besonders widerstandsfähige, farbneutrale und reflektierende Beschichtung aus, die pyrolytisch auf Klarglas aufgetragen wird.

Vorteile

- Semitransparenter Spiegel für Anwendungen mit Wow-Effekt
- Mit Touch-Technologien kombinierbar
- Farbneutrale Spiegelung und unverfälschte Farbwiedergabe des dahinterliegenden Displays

Einsatzmöglichkeiten

- Digital Signage Anwendungen
- Einzelhandel
- Bars, Restaurants und Hotels
- Badezimmer



Dom St. Victor, Xanten.
Pilkington **MirroView™**

Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 sorgen so für eine ästhetisch anspruchsvolle Integration digitaler Geräte in den alltäglichen Lebensraum – sowohl für gewerbliche als auch

Produkt	Lichttransmission (%)	Reflexion der beschichteten Seite (%)	Reflexion der Glasseite (%)
Pilkington MirroView™			
4 mm	25	65	60
6 mm	25	65	59
Pilkington MirroView™ 50/50			
6 mm	35	53	48

Wissenschaftsgalerie der Technischen Hochschule, Ingolstadt.
Pilkington **MirroView™**





Spiegelball, Blackpool, Vereinigtes Königreich.
Pilkington **Mirropane™** Chrome

Die Pilkington **Mirropane™** Chrome Familie

Pilkington **Mirropane™** Chrome ist ein Chromspiegel, der sich aufgrund seiner speziellen Offline-Beschichtung durch Korrosionsfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit auszeichnet.

Das Produkt ist nicht nur in gestalterischer Hinsicht ein Highlight, es kann auch in Bereichen eingesetzt werden, die eine Höchstleistung in punkto Sicherheit und Beständigkeit verlangen. Pilkington **Mirropane™** Chrome verbindet Zuverlässigkeit mit einem glänzenden Auftritt in Anwendungen, in denen klassische Silberpiegel an ihre Grenzen stoßen.

Da der Spiegel zudem vorspannbar, biegsam und laminierbar ist, ergeben sich eine ganze Reihe verschiedenster Anwendungsgebiete. Hierdurch ist Pilkington **Mirropane™** Chrome das perfekte Glas für Duschkabinen, Hallenbäder, den Interieur- und Dekorbereich, sowie für den Einsatz als Fassadenelement oder in technischen Segmenten.

Zur Familie der Pilkington-Chromspiegel gehören Spiegel, die ganz individuelle Anforderungen in unterschiedlichen Einsatzbereichen erfüllen können:

Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus zeichnet sich unter anderem durch eine höhere Blickdichtigkeit aus.

Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy, ein sogenannter Spionspiegel, bietet bei einer entsprechenden Beleuchtungssituation eine ungehinderte Durchsicht von der einen Seite und einen Spiegeleffekt von der anderen Seite. Pilkington **Mirropane Optilam™** Chrome Plus ist ein Verbundglas, das zur Folie beschichtet ist. Das Glas sieht von beiden Seiten identisch aus und eignet sich damit besonders gut als Trennwand. Komplettiert wird die Chrome-Familie durch die farbigen Typen in blau und grau. Die Beschichtung ist ebenso robust und korrosionsbeständig wie die der anderen Produkte aus der Chromfamilie und lässt sich vorspannen.



In den Folgen 8,9 und 27 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema Chromspiegel!



Park Hotel Imperial, Limone Sul Garda, Italien.
Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus





Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus



Cloudspace Pavillion in Völkermarkt, Österreich.
Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus

© Eve Schlegel

Produkt	Lichttransmission LT (%)	Außenreflexion (%)	Innenreflexion (%)
4 mm Pilkington Mirropane™ Chrome	2	62	54
4 mm Pilkington Mirropane™ Chrome Plus	0,1	62	54
4 mm Pilkington Mirropane™ Chrome Spy	8	48	8

Produkt	Lichtdurchlässigkeit (%)	Außenreflexion (%)	Innenreflexion (%)
6,8 mm Pilkington Mirropane Optilam™ Chrome Plus	0,1	57	57

Die Pilkington **Mirropane™** Chrome Familie im Überblick

Produkt	Lichttransmission* (%)	Außenreflexion* (%)	Innenreflexion* (%)	Fokus
Pilkington Mirropane™ Chrome	2	54	62	Basisprodukt
Pilkington Mirropane™ Chrome Plus	0,1	54	62	Hohe Blickdichtigkeit
Pilkington Mirropane™ Chrome Spy	8	8	48	Spionspiegel
Pilkington Mirropane Optilam™ Chrome Plus	0,1	57	57	VG, zur Folie beschichtet

* die Werte beziehen sich auf eine Dicke von 4 mm.

Die Daten beziehen sich auf europäische Normen, insbesondere auf DIN EN 410. Beschichtung auf Position #2.



Pilkington **Suncool™** Radarstop

Pilkington **Suncool™** Radarstop ist ein spezielles, beschichtetes Basisglas, das in einem sehr genau abgestimmten Isolierglasaufbau eine hohe Radarreflexionsdämpfung ermöglicht. Sie wird erreicht durch eine phasenverschobene Überlagerung (Interferenz) des an der Pilkington **Suncool™** Radarstop Beschichtung und an der Wärmedämmbeschichtung reflektierten Radarsignals. Jede Pilkington **Suncool™** Radarstop – Glaslösung ist projektbezogen. Hierfür wird ein optimierter Glas-/Beschichtungsaufbau berechnet, welcher nicht nur Komponenten wie Dämpfung und Einfallswinkel 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 der 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 **Suncool™** Radarstop entwickelt.

Vorteile

- Radarreflexionsdämpfung
- Mit weiteren Funktionen kombinierbar
- Individueller, projektbezogener Aufbau

Einsatzmöglichkeiten

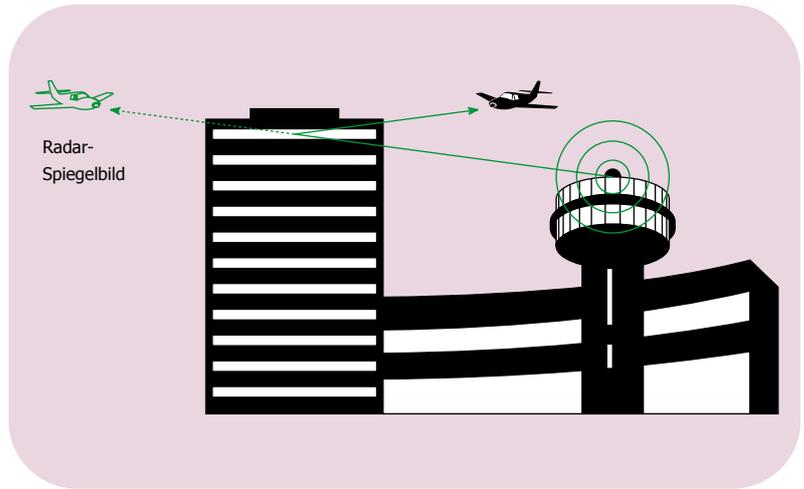
- Flughafengebäude
- Gebäude in der Nähe von Flughäfen



In Folge 40 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema Radarreflexionsdämpfung!



Radarwellen im Flugverkehr haben eine Wellenlänge von ca. 30 cm (dies entspricht einer Frequenz von 1,06 GHz). Sie sind für das menschliche Auge, das auf den Wellenlängenbereich zwischen 380 und 780 nm beschränkt ist, ähnlich wie z. B. die Radiowellen unsichtbar. Für das Radar hingegen können Verglasungen, die unserem Auge sehr neutral erscheinen, wie ein Spiegel wirken.



Phantomziele.

Glasaufbau	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energie-transmission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamtenergie-durchlässigkeit	Argon (90%)
Zweifach Isolierglas: 6 mm Pilkington Suncool ™ Radarstop – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm ™ S3								
Pilkington Suncool ™ Radarstop R100	54	6	16	35	10	55	42	1,1
Pilkington Suncool ™ Radarstop R120	56	28	17	37	24	39	43	1,1
Dreifach Isolierglas: 6 mm Pilkington Suncool ™ Radarstop – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat ™ Klar – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm ™ S3								
Pilkington Suncool ™ Radarstop R100	49	9	21	31	11	58	38	1,0
Pilkington Suncool ™ Radarstop R120	51	31	21	33	25	42	40	1,0



Anwendungsbeispiel für Pilkington **Microwhite**™.

Pilkington **Microwhite**™

Pilkington **Microwhite**™ ist ein Dünnglas der Nenn-dicken ≤1,3 mm. Durch die plane Oberfläche und die geringe Dicke eignet sich dieses Spezialglas für eine Fülle von Anwendungen.

Bei Pilkington **Microwhite**™ Spezial handelt es sich um ein Objektträgerglas, das durch ein Spezialverfahren benetzbar gemacht wurde. Dieses Glas besitzt exzellente Lichttransmissionwerte, ist frei von fluoreszierenden Reflexionen und resistent gegen Chemikalien. Dadurch eignet es sich ideal als Objektträger unter dem Mikroskop.

Pilkington **Microwhite**™ wird traditionell für die Produktion von Mikroskop-Objektträgern, Kosmetikspiegeln, Automobil- und Industriegläsern, Computerbildschirmen und Tablets verwendet.

Vorteile

- Ausgezeichnete Transmission
- Verbesserte Benetzbarkeit durch eine Silan-Beschichtung (optional)
- Vorgeschnittene Abmessungen nach Kundenspezifikation

Einsatzmöglichkeiten

- Objektträgerglas
- Computer- und Tablet-Bildschirme
- Displayverglasungen in Fahrzeugen



Autowaschanlage Boss Gloss, Tampere, Finnland.
Pilkington **OptiShower™** T
Pilkington **Optitherm™** S1N
Pilkington **Suncool Optilam™** 70/35

Pilkington **OptiShower™**

Glas lässt sich hervorragend als ästhetisches Gestaltungselement im Interieur einsetzen. Vor allem im Badezimmer und Wellnessbereich sorgt die Transparenz und Brillanz von Glas für ein hochwertiges, modernes und geschmackvolles Ambiente, z. B. durch Ganzglasduschkabinen. Wenn Glasflächen über einen längeren Zeitraum einer sehr hohen Luftfeuchtigkeit ausgesetzt sind, kann dies zu einer Verwitterung des Glases (Glaskorrosion) führen: Die Oberfläche erscheint matt, stumpf oder milchig, wie man es von Trinkgläsern nach vielen Spülgängen in der Spülmaschine kennt.

Glaskorrosion ist ein schleichender Prozess, der im frühen Stadium noch nicht sichtbar ist, sondern nur langsam voranschreitet. Im Unterschied zu Kalkablagerungen, die sich einfach wieder entfernen lassen, handelt es sich bei Glaskorrosion um eine irreparable Schädigung der Glasoberfläche. Bereits leicht korrodiertes Glas lässt sich deutlich schlechter reinigen und trübt die Freude an der verglasten Duschkabine. Hat sich die Korrosion einmal in die Oberfläche eingefressen, lässt sich dieser Prozess nicht mehr aufhalten. Pilkington **OptiShower™** sorgt dank seiner Spezialbeschichtung für eine anhaltend ungetrübt Freude

am Glas. Die robuste Antikorrosionsbeschichtung schützt das Glas vor Verwitterung, indem sie die Glasoberfläche dauerhaft vor äußeren chemischen und physikalischen Einflüssen versiegelt. Die farbneutrale Beschichtung wird während des Produktionsprozesses bei ca. 600°C untrennbar mit dem Glas verbunden. Pilkington **OptiShower™** ist deshalb ideal geeignet für den Einsatz in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit. Es bleibt über die gesamte Lebensdauer des Produkts klar, beständig und lässt sich reinigen wie am ersten Tag. Es eignet sich auch hervorragend für weitere Oberflächenbehandlungen, beispielsweise um Wassertropfen zusätzlich noch schneller ablaufen zu lassen.



In Folge 3 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema Antikorrosionsbeschichtung!



Vorteile

- Korrosionsbeständig
- Leicht zu reinigen
- Trocknet schnell und gleichmäßig

Einsatzmöglichkeiten

- Schwimmbäder, Badezimmer, Wellnessbereiche, Sauna
- Schiffsverglasungen
- Aquarien, Autowaschanlagen



Produkt/Dicke	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energie-transmission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamtener-giedurchlässigkeit	Argon (90%)
Pilkington OptiShower™								
6 mm	90	7	7	83	7	10	85	5,7
8 mm	89	7	7	81	7	12	84	5,6



In Folge 19 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema elektrisch leitfähiges Glas!



NSG TEC™ für technische Anwendungen

Die Gläser der NSG TEC™ Familie besitzen eine robuste Online-Beschichtung, die elektrisch leitfähig und gleichzeitig transparent ist. Die verschiedenen Typen unterscheiden sich hinsichtlich ihres elektrischen Widerstandes. NSG TEC™ kann auch als Einzelscheibe eingesetzt werden. Es eignet sich für technische Anwendungen genauso wie für Solaranwendungen. Es kann aber genauso gut in einem Isolierglas verbaut und dort als effiziente, klimafreundliche Heizscheibe für den Innenraum eingesetzt werden.

Vorteile

- Elektrisch leitfähig, beheizbar
- Robuste, korrosionsbeständige Beschichtung
- Farbneutral, transparent

Einsatzmöglichkeiten

- Industrielle Kühlschränke
- Verglasung für Verkehrsmittel
- Dünnschichtphotovoltaik
- Beheizbare Gläser in Fassaden und Dächern
- Heizkörperersatz im Interieur

	NSG TEC™ 6	NSG TEC™ 10		NSG TEC™ 15		NSG TEC™ 20		NSG TEC™ 25	NSG TEC™ 70	NSG TEC™ 250	NSG TEC™ 550
Dicke	4 mm	4 mm	6 mm	4 mm	6 mm	4 mm	6 mm	4 mm	4 mm	4 mm	4 mm
Emissivität, ε (EN 12898)	0,10 (±0,01)	0,11 (±0,01)	0,11 (±0,01)	0,13 (±0,01)	0,13 (±0,01)	0,19 (±0,01)	0,19 (±0,01)	0,22 (±0,01)	0,44 (±0,01)	0,71 (±0,01)	0,80 (±0,01)
Lichttransmission, % (EN 410)	81,0 (±1,2)	83,2 (±1,2)	82,7 (±1,2)	83,2 (±1,2)	82,7 (±1,2)	84,0 (±1,2)	83,5 (±1,2)	83,7 (±1,2)	84,5 (±1,2)	86,0 (±1,2)	85,0 (±1,2)
Haze, %	<1,5	<1,0	<1,0	<0,8	<0,8	<0,5	<0,5	<0,4	<0,4	<0,5	<0,4
Typischer Haze, %	1,2	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,25	0,25	0,4	0,25
Flächenwiderstand, Ω/□	<7,0	<11,0	<11,0	<14,0	<14,0	<20	<20	<26	<75	<325	<600
Typischer Flächenwiderstand, Ω/□	6	10	10	13,0	13,0	19	19	23	65	240	550
Energietransmission, %	66	71	68	73	71	75	73	78	79	78	78
Energireflexion (außen), %	10	11	10	11	11	11	11	11	12,5	12	13
Energireflexion (innen), %	11	12	11	12	12	12	12	12	13	14	14
Energieabsorption, %	24	18	22	16	18	14	16	10	8,5	10	8
g-Wert, %	70	75	72	77	75	78	75	80	80,5	79	80
Mittlerer Durchlassfaktor, TSC	0,81	0,85	0,82	0,87	0,85	0,9	0,88	0,92	0,93	0,92	0,92
UV-Transmission, %	46	54	49	55	51	56	52	60	56	55	56
Farbwiedergabeindex, R _a	99	99	99	99	99	98	98	99	99	99	99
U _g -Wert, W/m²K	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	4,6	5,3	5,5

Die Daten beziehen sich auf die europäischen Normen, insbesondere DIN EN 410, DIN EN 673 und DIN EN 12898.

Die oben genannten technischen Daten sollten als repräsentativ angesehen werden. Es kann Unterschiede innerhalb eines einzelnen Produktionslaufs oder von einem Produktionslauf zum anderen geben, diese liegen aber innerhalb der Fertigungstoleranzen.

Die in diesem Datenblatt angegebenen Daten beziehen sich auf das gelieferte Produkt. Einige Werte, wie z. B. der Flächenwiderstand können sich, abhängig von den Vorspannbedingungen, nach dem Vorspannen ändern.



Pilkington **AviSafe™**

Vogelschlag an Glas ist ein ernstzunehmendes Problem: Wenn sich die Umwelt im Glas spiegelt, kann es zu einer Kollision zwischen Vogel und Glasscheibe kommen, weil der Vogel das Glas nicht als solches erkennt. Jährlich sterben allein in Deutschland über 100 Millionen Vögel aufgrund von Kollisionen mit Glasflächen^[1]. Pilkington **AviSafe™** ist ein Glas mit einer einzigartig gemusterten Beschichtung, die bewirkt, dass der Vogel eine Barriere sehen kann. Für das menschliche Auge ist die Beschichtung nur winkelabhängig und bei genauer Betrachtung zu erkennen. So trägt Pilkington **AviSafe™** einerseits zum Vogelschutz bei und besitzt gleichzeitig eine ästhetisch ansprechende Optik.

^[1] Rössler, Martin (Hgg.): Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. Sempach 2022, S. 6.

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

Vogelschutzglas spielt eine zunehmend wichtige Rolle im Bausektor, insbesondere in den nächsten Jahren. Der Naturschutzbund (NABU) rät, bereits in der Bauplanung auf Vögel Rücksicht zu nehmen und Materialien einzusetzen, die Vogelschlag vermeiden. In einigen Regionen und Ländern werden bereits gesetzliche Anforderungen an den Vogelschutz bei der Gestaltung von Gebäuden gestellt. In Zukunft ist zu erwarten, dass diese Anforderungen weiter verschärft werden, um den Vogelschutz zu verbessern. Durch den Einsatz von Vogelschutzglas können Unternehmen im Bausektor ihr Engagement für den Umweltschutz demonstrieren und ihr Image als verantwortungsbewusste Akteure stärken.



„Sehen Sie sich hier das Video zum Solina Aussichtsturm an!“

Das Vogelschutzglas Pilkington **AviSafe™** wurde in Kombination mit geeigneten Sonnenschutzgläsern der Produktreihe Pilkington **Suncool™** für die Anwendung in Fenstern und Fassaden in der Vogelwarte in Hohenau (Österreich) geprüft. Es hat den sogenannten WIN-Test, welcher ein strenger Prozess ist, der das Verhalten von Vögeln misst, die auf Glas-Reflexionen zufliegen, erfolgreich bestanden und wurde als hochwirksam eingestuft. Auch der amerikanische ABC-Test (Anti-Bird-Collision) wurde mit Erfolg durchgeführt.

Solina Aussichtsturm, Polen.
Pilkington **AviSafe™**



Pilkington **AviSafe™** ist nach individuellen Bedürfnissen mit einer Vielzahl an Pilkington-Produkten kombinierbar. Neben Sicherheitseigenschaften sowie Wärmedämm- und Sonnenschutzfunktion lassen sich je nach gewünschtem g-Wert verschiedene Isolierglasaufbauten realisieren, z. B. mit unseren Produkten Pilkington **Suncool™** und Pilkington **Optitherm™**. Eine optimale Wirksamkeit von Pilkington **AviSafe™** kann durch die Kombination mit unserem Antireflexionsglas Pilkington **OptiView™** erreicht werden.

Wir beraten Sie gern, schreiben Sie uns einfach eine Nachricht an marketingDE@nsg.com



Vorteile

- Kann effektiv zum Vogelschutz beitragen
- Für das menschliche Auge kaum sichtbar
- Im Gegensatz zu vielen anderen Produkten wirft Pilkington **AviSafe™** keinen Schlagschatten in den Raum
- Positives Image für Unternehmen im Bausektor durch Engagement für den Umweltschutz
- Bietet gleichzeitig Schutz und Transparenz

Einsatzmöglichkeiten

- Großflächige Fassadenanwendungen

Für folgende Anwendungen wurde Pilkington **AviSafe™** nicht getestet und wird von uns entsprechend nicht direkt empfohlen: Bushaltestellen, Balustraden, Balkonverglasungen Gebäudebrücken.

Glasaufbau	Lichtwerte (%)			Energiewerte (%)				U _g [W/m ² K]
	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion außen	Lichtreflexion innen	Energie-transmission	Energie-reflexion	Energie-absorption	Gesamtenergie-durchlässigkeit	Argon (90%)
4 mm Pilkington AviSafe™	83	16	16	81	14	5	82	5,8
Zweifach Isolierglas								
4 mm Pilkington AviSafe™ – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	76	19	18	53	31	15	61	1,1
8,8 mm Pilkington AviSafe Suncool Optilam™ 70/40 – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar	67	17	17	36	32	32	38	1,1
6 mm Pilkington AviSafe Suncool™ 70/40 T – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar	68	17	17	37	36	26	40	1,1
6 mm Pilkington AviSafe Suncool™ Q 50 – 16 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar	45	16	14	18	36	46	20	1,0
Dreifach Isolierglas								
4 mm Pilkington AviSafe™ – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3 T – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	69	21	20	42	35	23	52	0,7
8,8 mm Pilkington AviSafe Suncool Optilam™ 70/40 – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	61	19	19	31	33	36	35	0,7
6 mm Pilkington AviSafe Suncool™ 70/40 T – 12 mm Argon – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	61	19	19	32	38	31	36	0,7
6 mm Pilkington AviSafe Suncool™ Q 50 – 12 mm Argon – 4 mm Pilkington Optifloat™ Klar – 12 mm Ar – 4 mm Pilkington Optitherm™ S3	41	17	16	16	36	47	18	0,7



Empfohlene Aufbauten für die Nutzung von Pilkington-Vogelschutzglas

Monolithischer Aufbau

4 mm Pilkington **AviSafe™**



Zweifach-Isolierglas

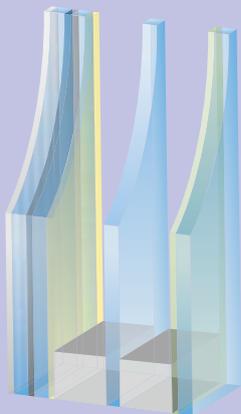
4 mm Pilkington **AviSafe™** – 16 mm Argon –
4 mm Pilkington **Optitherm™ S3**



8,8 mm Pilkington **AviSafe Suncool Optilam™ 70/40**
– 16 mm Argon – 4 mm Pilkington **Optifloat™ Klar**

Dreifach-Isolierglas

4 mm Pilkington **AviSafe™** – 12 mm Argon –
4 mm Pilkington **Optitherm™ S3 T** – 12 mm Argon –
4 mm Pilkington **Optitherm™ S3**



8,8 mm Pilkington **AviSafe Suncool Optilam™ 70/40**
– 12 mm Argon –
4 mm Pilkington **Optifloat™ Klar**
– 12 mm Argon –
4 mm Pilkington **Optitherm™ S3**



8,8 mm Pilkington **AviSafe Suncool Optilam™ 70/40** – 12 mm Argon –
4 mm Pilkington **OptiView™ Ultra Therm** – 12 mm Argon –
4 mm Pilkington **OptiView™ Ultra Therm**





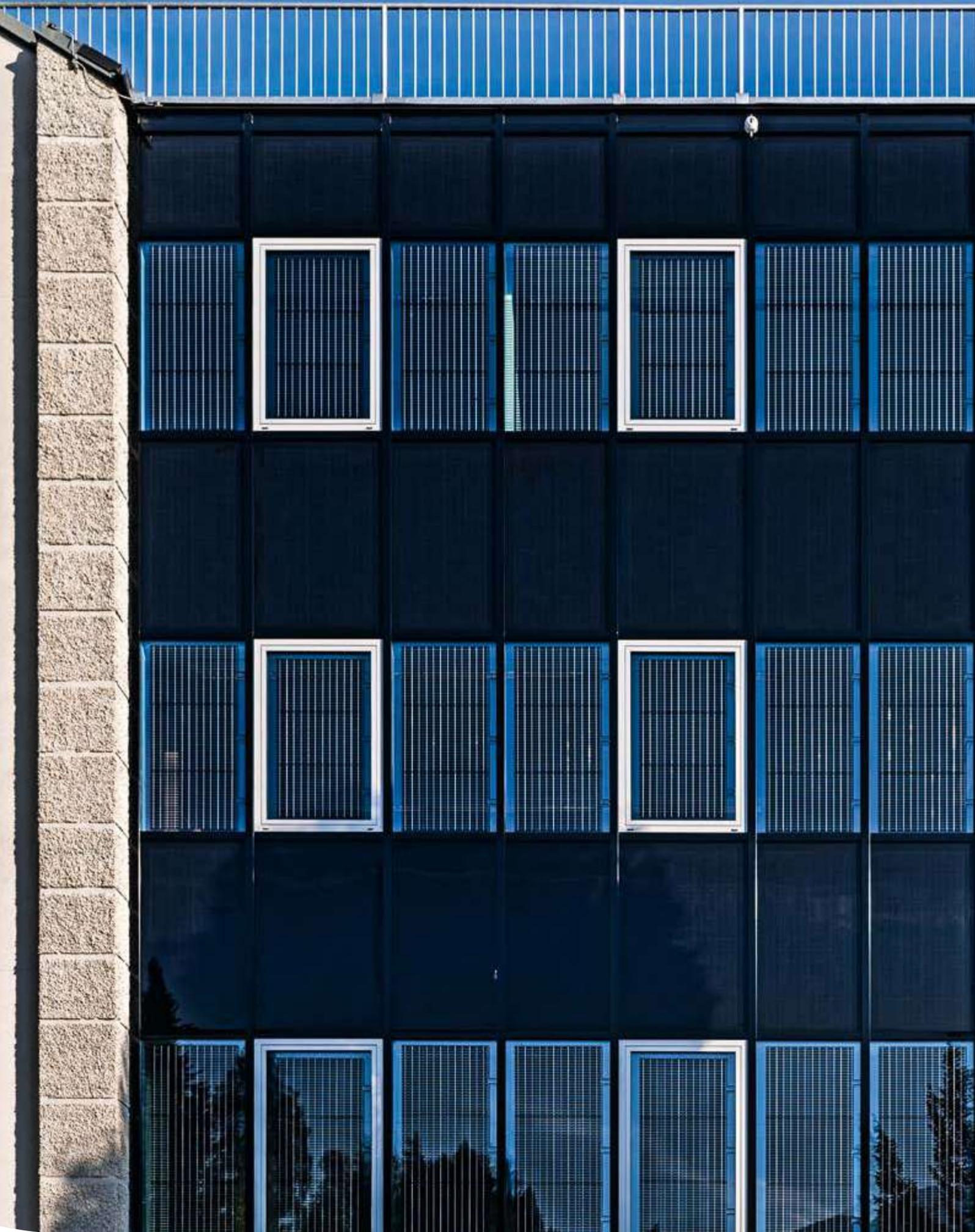
Sie finden unser Pilkington **AviSafe™** in der Broschüre
“Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht”
unter den **hochwirksamen** Produkten!



Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht

Stand Februar 2024.







Pilkington Sunplus™ BIPV

Ungefähr 14 Prozent der CO₂-Emissionen in Deutschland sind dem Gebäudesektor zuzuschreiben. Praktisch sind es sogar 28 Prozent, wenn die Emissionen aus der Strom- und Fernwärmeerstellung hinzugerechnet werden, die für den Gebäudebetrieb notwendig sind. Bei der Berechnung jedoch werden diese weiteren 14 Prozent der Energiewirtschaft und der Industrie zugeschrieben.* Der Umstieg auf erneuerbare Energiequellen und die Reduzierung des Energieverbrauchs von Gebäuden sind eine Notwendigkeit, um bis 2050 eine klimaneutrale Wirtschaft zu erreichen.

„Building Integrated Photovoltaic“ (BIPV) steht für die Integration von Photovoltaikmodulen in die Gebäudehülle, wenn nicht nur die Energiegewinnung, sondern auch andere Funktionen gewünscht werden. BIPV wird beschrieben als eine architektonische, bauphysikalische und konstruktive Einbindung von PV-Elementen in die Gebäudehülle unter der Berücksichtigung der multifunktionalen Eigenschaften des PV-Moduls. Multifunktionalität können dabei Witterungsschutz, Wärmedämmung, Abschattung, Ästhetik und Design sowie Sichtschutz, Schalldämmung, elektromagnetische Schirmdämpfung, Einbruchschutz, Lichtlenkung und -leitung sein.

* Quelle: bundesregierung.de



In Folge 33 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema BIPV!



© Johannes Felsch

Die Module sind nach EN 61215, EN 61730-1 und EN 61730-2 zertifiziert

Pilkington **Sunplus™** BIPV

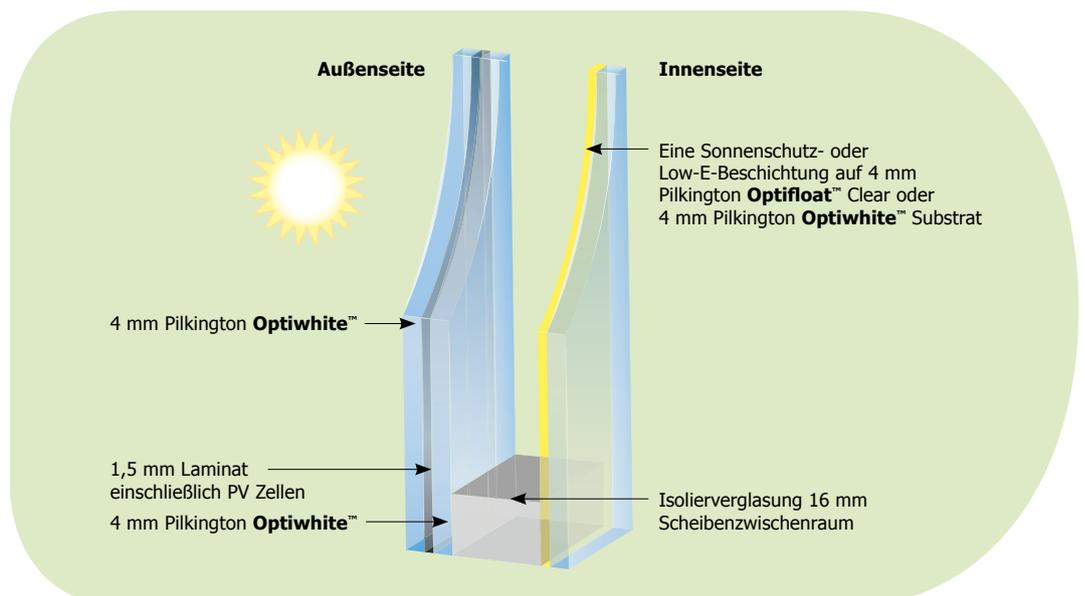
Pilkington **Sunplus™** BIPV ist ein Glas mit integrierten Photovoltaikmodulen und kann als Isolierglas in Fenstern (mit Sonnenschutz oder Wärmedämmung), Fassadenplatten, Oberlichtern, Brüstungsgeländern uvm. eingesetzt werden. Das Produkt verbindet die bewährte Zuverlässigkeit und Effektivität kristalliner Siliziumzellentechnologie mit Design, Qualität und Leistung sowie unserer Expertise in Sachen Glas.

Pilkington **Sunplus™** BIPV kann für optimale Werte in Bezug auf Lichttransmission und g-Werte angepasst werden. In einer Isolierglaseinheit erfüllt das Produkt aktuellste Marktanforderungen in Sachen Wärmedämmung. Durch die Kombination mit dem Weißglas Pilkington **Optiwhite™** erreicht ein Maximum des Sonnenlichts die monokristallinen

PV-Zellen des Laminates und wandelt das Sonnenlicht in Energie um.

Pilkington **Sunplus™** BIPV bietet viele Vorteile. Es ist so konzipiert, dass es sich leicht in das Design von Gebäuden integrieren lässt. Dabei ist eine individuelle Gestaltung nach Kundenwünschen möglich, denn je nach Bedarf ist eine Teil- oder Vollauslegung von PV-Zellen umsetzbar. Bei allen Gestaltungsoptionen steht die verwendete Zelltechnologie für Qualität, Haltbarkeit und Leistung. Auch in ästhetischer Hinsicht kann Pilkington **Sunplus™** BIPV punkten: Es ist eine elegante Lösung zur Energieerzeugung, die mit Transparenz, Privatsphäre und Funktionalität der Fassade im Einklang steht. Außerdem trägt es zur nachhaltigen Gestaltung von Gebäuden sowie zum Erreichen der Klimaziele bei.

© Johannes Felsch



Referenzdesign Elektrische Daten

Abmessungen	
Höhe	1588 mm
Breite	1020 mm
Elektrische Spezifikation	
Nennleistung (P_{MPP})	140 W
Nennspannung (U_{MPP})	38,8 V
Nennstrom (I_{MPP})	3,6 A
Leerlaufspannung (U_{oc})	46,8 V
Kurzschlussstrom (I_{sc})	3,9 A
Wirkungsgrad (η)	9,6 %
Temperaturkoeffizienten	
Temperaturkoeffizient (P_{MPP})	-0,40%/°C
Temperaturkoeffizient (U_{oc})	-0,30%/°C
Temperaturkoeffizient (I_{sc})	-0,05%/°C
Materialspezifikation	
PV Typ	Monokristallin
PV Zelle	10,85 × 156,75 mm
PV Abstand	10,85 mm
PV Abdeckung	In der Regel 50%, abhängig von den Modulabmessungen (außer im Randbereich)
Zwischenschicht	PVB
Anschlussdose	Montiert auf Kante

Indikative Daten je nach Moduldesign. Die Abmessungen und Leistungswerte von PV Zellen können bei Änderungen der zugehörigen Abmessungen variieren.

Designbeschränkungen für PV Module

PV Modul	
Typische PV Laminatdicke	9,5 mm
Empfohlene minimale ISO-Dicke*	30 mm
Gewicht	21 kg/m ²
Anschlussdose	
Anschlussdosen pro Modul	Variabel

* Der Wert entspricht einem 9,5-mm- Laminat, das mit einem 4-mm-Glas zusammengebaut wurde.



© Johannes Feisch

Optische Modellierungsbeispiele nach EN 410 / EN 673

Produkt	T_L (%)	R_{La} (%)	R_{Li} (%)	g-Wert (%)	U_g [W/m ² K]
Pilkington Sunplus ™ BIPV	46	7	7	53	5,4
Pilkington Sunplus ™ BIPV als Isolierglas					
Pilkington Optitherm ™ S3 2-fach 9.5BIPV/16Ar/4S3	41	8	11	34	1,1
Pilkington Optitherm ™ S1A 2-fach 9.5BIPV/16Ar/4S1A	38	9	14	29	1,0
Pilkington Optitherm ™ S3 3-fach 9.5BIPV/12Ar/4S3/12Ar/4S3	37	9	11	29	0,7

Die NSG Group kann bei der optischen Modellierung mit verschiedenen Kombinationen behilflich sein.

Die Begriffe ZEB (Zero Energy Buildings) und NZEB (Nearly ZEB) spielen heutzutage eine wichtige Rolle zum Erreichen der globalen Klimaziele. Sie beschreiben Gebäude, die (nahezu) keine fossilen Energieträger mehr „verbrauchen“ und sich durch einen niedrigen Energiebedarf auszeichnen. Dies gelingt einerseits durch die clevere Wahl moderner Verglasungen, die sich je nach Anforderung durch eine optimale Wärmedämmung oder zusätzlich durch einen effektiven Sonnenschutz auszeichnen. Zusätzlich übernimmt Pilkington **Sunplus**™ BIPV

eine aktive Rolle, indem es grünen Strom produziert und dadurch die Energiebilanz zugunsten der Umwelt verbessert: ein wichtiger Baustein zur Verwandlung von Gebäuden in ZEBs.



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

EGAL, WO SIE HINGEHEN, WIR ERWARTEN SIE SCHON.

Glas ist mehr als nur ein transparenter Rohstoff. In der heutigen Zeit treten neben der reinen Funktionalität auch immer mehr und höhere Ansprüche an ein modernes Design in den Vordergrund. Wir möchten, dass Sie sich in Ihrer Umgebung wohlfühlen, sicher sind und Inspiration finden. Ob bei der Arbeit, in der Freizeit oder zu Hause: Pilkington-Spezialgläser können das Leben bereichern und erleichtern. Manchmal sind wir an Ihrer Seite - ohne, dass Sie es merken. Manchmal halten wir Ihnen aber auch den Spiegel vor. Dass wir Sie begleiten dürfen, ist eines der größten Komplimente, das unsere Produkte bekommen können.



1. Moderne Architektur 106

Pilkington **Suncool™** Q 50
Pilkington **Suncool™** Q 60
Pilkington **Suncool™** Q 70
Pilkington **Optiwhite™**
Pilkington **Activ™**
Pilkington **OptiView™** Ultra Therm
Pilkington **Sunplus™** BIPV
Pilkington **AviSafe™**
Pilkington **Mirai™**

2. Spezialgläser für Verkehrsmittel 110

NSG **TEC™**
Pilkington **OptiView™**
NSG **glanova™**
Pilkington **SaniTise™**

3. Zoo und Museum 112

Pilkington **OptiView™**
Pilkington **Optiwhite™**
Pilkington **MirroView™**
Pilkington **OptiShower™**
Pilkington **Mirropane™** Chrome Familie

4. Bad und Küche 114

Pilkington **OptiShower™**
Pilkington **Mirropane™** Chrome Familie
Pilkington **MirroView™**
NSG **TEC™**
Pilkington **Optiwhite™** Opal

5. Commercial Refrigeration 116

NSG **TEC™**
Pilkington **OptiView™**
Pilkington **OptiView™** Ultra Therm

6. Digital Signage 118

Pilkington **MirroView™**
Pilkington **Mirropane™** Chrome Familie
Pilkington **OptAR™** Plus
Pilkington **OptiView™**
Pilkington **Microwhite™**
NSG **glanova™**
NSG **UFF™**

7. Anwendungen im Gesundheitsbereich 120

Pilkington **OptiView™**
Pilkington **SaniTise™**
Pilkington **Microwhite™**

Moderne Architektur

Die Gebäude der Zukunft - nachhaltig und innovativ bauen mit Pilkington-Produkten

Moderne Wohn- und Bürogebäude müssen heutzutage mehr bieten als bloßen Schutz vor äußeren Einflüssen. Besonders der Klimaschutz und das Wohlbefinden der Menschen stehen im Mittelpunkt. Unsere Produkte tragen entscheidend dazu bei, ästhetische Ansprüche mit optimaler Funktionalität zu kombinieren.

Durch effizient geplante Gebäude lassen sich mehrere Ziele gleichzeitig erreichen: Eine ideale Kombination unterschiedlicher Produkte in nur einem Gebäude kann die Lebens- und Arbeitsqualität erhöhen und dabei maßgeblich die Umwelt und Ressourcen schonen.

Das Gebäude der Zukunft kann sich dabei in mehrfacher Hinsicht als Multitalent präsentieren, indem unterschiedliche Aspekte berücksichtigt und Synergien genutzt werden:

Pilkington **Suncool™** Q 50, Pilkington **Suncool™** Q 60 und Pilkington **Suncool™** Q 70 sind high-performance Sonnenschutzgläser der neuesten Generation. Ob in großflächigen Fassaden von Neubauten oder bei Sanierungen und Modernisierungen – die drei Produkte bieten ein neutrales Erscheinungsbild mit minimaler Reflexion und hoher Farbstabilität aus allen Blickwinkeln bei gleichzeitig hervorragenden technischen Werten und Wärmedämmung. Die Kombination der Gläser aus der Q-Familie ermöglicht Architekten und Bauherren, ein einheitliches Erscheinungsbild des Gebäudes zu schaffen und gleichzeitig unterschiedliche Bedingungen hinsichtlich der Sonneneinstrahlung zu berücksichtigen. Bei der Planung moderner Gebäude haben Architekten alle gestalterischen Freiheiten und können dann ganz individuell das geeignete Sonnenschutzglas mit den passenden Werten für die Verglasung auswählen.

Trivium Retoriikka, Turku, Finnland.
Pilkington **Suncool Optilam™** Q 60
Pilkington **Suncool™** 70/35



© Ansgar van Treeck

KVNO, Köln.

Pilkington **Suncool™** Q 50, Pilkington **Suncool™** Q 60, Pilkington **Suncool™** Q 70

Pilkington **Activ™** unterstützt wie kein anderes Glas auf dem Markt den grünen Gedanken: Das Produkt benötigt lediglich Regen und Tageslicht, um sich selbst zu reinigen. Dies steigert einerseits unser Wohlbefinden und spart Zeit, andererseits lassen sich durch verringerten Einsatz von Reinigungsmitteln und reduzierten Wasserverbrauch sowie die Anzahl nötiger Reinigungen Kosten sparen. Auf lange Sicht schont Pilkington **Activ™** also nicht nur die Umwelt, sondern auch noch den eigenen Geldbeutel.

Die Beschichtung von Pilkington **Activ™** ist unsichtbar und wird im Produktionsprozess untrennbar mit der Glasoberfläche verbunden. Das bedeutet, dass die Beschichtung über die gesamte Lebensdauer des Produkts leistungsfähig bleibt. Die photokatalytische Oberfläche kann organische Verschmutzungen auf der Glasoberfläche aufspalten und lösen – diese werden dann mit dem nächsten Regen einfach abgewaschen. Der hydrophile Effekt der Beschichtung verhindert die Tröpfchenbildung und lässt den Regen in einem gleichmäßigen Film abfließen, so dass der gelöste Schmutz einfach mitgezogen wird.

Und Pilkington **Activ™** kann noch mehr: Zusätzlich zu den selbstreinigenden Eigenschaften ist die Beschichtung in der Lage, Stickoxide (auch bekannt als NO_x) aus der Umgebungsluft abzubauen. Besonders in urbanen Räumen kann somit zur Luftreinhaltung und zum Klimaschutz beigetragen werden.



Main Point Pankrac, Prag, Tschechien.
Pilkington **Activ Suncool Optilam™** 50/25
und 70/35, Pilkington **Activ Suncool™** 50/25
und 70/35, Pilkington **Optifloat™** Klar T,
Pilkington **Optilam™**.



ANDROID ONLY
Google Play



PilkingtonAR

Mit der PilkingtonAR App haben Architekten, Bauherren, Planer und Interessierte ganz neue Möglichkeiten, eine Glasfassade ohne viel Aufwand zu gestalten. Zusätzlich gibt es Informationen zu Glasprodukten sowie die Angabe von technischen Werten für Zweifach- und Dreifachisoliergläser des jeweiligen Glastyps.



Augmented Reality (AR) bedeutet „erweiterte Realität“ und unterscheidet sich von Virtual Reality (VR) u. a. dadurch, dass keine spezielle VR-Brille benötigt wird, um Objekte in dreidimensionaler Darstellung betrachten zu können. Ein mobiles Endgerät (Tablet oder Smartphone) reicht zum Erleben von AR-Inhalten aus. AR verknüpft digitale Informationen mit der physischen Realität. Der User von AR kann über sein mobiles Endgerät ein Objekt als 3D-Hologramm in seiner Umgebung platzieren, es von allen Seiten betrachten und interaktiv Veränderungen am Objekt vornehmen.

Welches Glas eignet sich für Ihre neue Fassade? Wie funktioniert ein Spionspiegel im Museum? Wie funktioniert selbstreinigendes Glas? Mit der PilkingtonAR App können Sie ein Gebäude interaktiv planen und verändern. Sie können verschiedene Glastypen in eine Fassade einsetzen und diese optisch beurteilen. Dazu ist es sogar möglich, mit einem stufenlosen Tageslichtregler unterschiedliche Lichtverhältnisse zu simulieren.



Solina Aussichtsturm, Polen. Pilkington **AviSafe™**

Mit einer 2500 m² großen Pilkington **Activ™**-Fassade können so viel Stickoxide abgebaut werden, wie zwei bis 20 Autos, abhängig von der Art des Motors, mit einer Jahresfahrleistung von 14000 km ausstoßen.

Nachhaltiges Bauen beinhaltet neben Umweltschutz auch die Rücksichtnahme auf Lebewesen. Aus diesem Grund wird die Verwendung von Vogelschutzglas in großen Fassaden zukünftig eine immer wichtigere Rolle einnehmen. Das Vogelschutzglas Pilkington **AviSafe™** ist ein zukunftsweisendes Produkt und hilft, Vogelschlag an Glas zu reduzieren. Es verfügt über ein transparentes Streifenmuster, das für Vögel sichtbarer ist als für Menschen. Es trägt dazu bei, Kollisionen zu verhindern und stellt gleichzeitig maximale Transparenz sicher.

Unser kohlenstoffarmes Produkt Pilkington **Mirai™** setzte neue Maßstäbe für nachhaltiges Glas in der Architektur. Die Bedeutung von Pilkington **Mirai™** wird besonders deutlich, wenn man den Beitrag des Bausektors zu den Kohlenstoffemissionen und dem Energieverbrauch berücksichtigt. Mit mehr als einem Drittel der Kohlenstoffemissionen in der EU und über 40% des Energieverbrauchs, der auf Gebäude entfällt, bietet die Einführung von kohlenstoffarmen Produkten wie Pilkington **Mirai™** eine bedeutende Chance, die Branche zu transformieren und die gebaute Umwelt nachhaltig zu unterstützen. Innovativ, nachhaltig und zukunftsweisend – Pilkington **Mirai™** repräsentiert nicht nur ein hochentwickeltes Glasprodukt, sondern auch einen Schritt in Richtung einer umweltfreundlichen und kohlenstoffarmen Zukunft für die moderne Architektur.

Reflexionsfreie Fenster ermöglichen eine neue Sicht auf unsere Umgebung, die mit herkömmlichen Scheiben nicht möglich ist. Besonders in der Dämmerung wird der Blick durch das Fenster eingeschränkt und man blickt je nach Lichtverhältnissen mehr dem eigenen Spiegelbild ins Gesicht. Neben der ästhetischen Komponente überzeugt das Antireflexionsglas Pilkington **OptiView™** Ultra Therm mit Wärmedämmeigenschaften auch in Sachen Energieeffizienz. So bleibt bei uneingeschränkter Durchsicht die Wärme im Inneren des Gebäudes erhalten und die Heizkosten können gesenkt werden. Pilkington **OptiView™** Ultra Therm macht in allen Umgebungen eine gute Figur: Ob im eigenen Zuhause oder

als großflächige Verglasung von Restaurants, Cafés oder Shops – behalten Sie den Durchblick!

Pilkington **Optiwhite™** erfüllt höchste Ansprüche an Transparenz und Farbbrillanz. Insbesondere dort, wo es darauf ankommt, Farben unverfälscht hinter Glas zu erkennen, ist das eisenoxidarme Glas das Produkt der Wahl für Architekten und Planer. In Gebäuden werden durch die Verwendung von Pilkington **Optiwhite™** die passiven Solargewinne erhöht und somit die Heizkosten und CO₂-Emissionen an kalten sonnigen Tagen reduziert. Durch seine attraktive helle Glaskante bietet Pilkington **Optiwhite™** ein weiteres Highlight, sodass auf aufwendige Rahmungen verzichtet werden kann. Als Trennwand oder Treppengeländer kann Pilkington **Optiwhite™** auch im Interieur als ästhetisches Designelement zum Einsatz kommen.

Pilkington **Sunplus™** BIPV bietet intelligente Lösungen zur Energieerzeugung in Fassaden, Fenstern, Glasdächern und vielen weiteren Anwendungen. Das Produkt überzeugt mit einer effektiven Tageslichtnutzung und vereint Design und Effizienz auf bestmögliche Weise. BIPV steht für Building Integrated Photovoltaics (gebäudeintegrierte Photovoltaik). Pilkington **Sunplus™** BIPV lässt sich attraktiv als energieerzeugende Gebäudekomponente in die Fassade integrieren und ist dabei sowohl in vertikalen als auch in horizontalen Anwendungen einsetzbar.

Pilkington **Sunplus™** BIPV kombiniert die bewährte Zuverlässigkeit der kristallinen Siliziumtechnologie mit Ästhetik, Design, Qualität und Nachhaltigkeit im Rahmen der sogenannten Zero Energy Buildings. Die Begriffe ZEB (Zero Energy Buildings) und NZEB (Nearly ZEB) spielen heutzutage eine wichtige Rolle für das Erreichen der globalen Klimaziele. Sie beschreiben Gebäude, die (nahezu) keine fossilen Energieträger mehr „verbrauchen“ und sich durch einen niedrigen Energiebedarf auszeichnen. Dies gelingt einerseits durch clevere Wahl moderner Verglasungen, die sich je nach Anforderung durch eine optimale Wärmedämmung oder zusätzlich durch einen effektiven Sonnenschutz auszeichnen. Pilkington **Sunplus™** BIPV übernimmt eine aktive Rolle, indem es grünen Strom produziert und dadurch die Energiebilanz zugunsten der Umwelt verbessert: ein wichtiger Baustein zur Verwandlung von Gebäuden in ZEBs.



© Bertrand Delapierre

Pilkington **Optiwhite™**

Pilkington **Sunplus™** BIPV



© S G Photography

Aldi Hauptsitz in Atherstone, Warwickshire, Großbritannien.
Pilkington **Optiwhite™**, Pilkington **Planar™**



© Johannes Felsch

Spezialgläser für Verkehrsmittel

Freie Fahrt in Richtung Zukunft!

Gute Sichtverhältnisse sind ein wesentlicher Sicherheitsfaktor – je klarer und unverfälschter die Sicht, desto höher die Sicherheit. Aus diesem Grund sorgen antireflektierende Verglasungen für ein Plus an Sicherheit, z. B. als Windschutzscheibe in speziellen Nutz- und Transportfahrzeugen. Auch bei der Konzeption und Gestaltung sicherheitskritischer Bereiche sollte Wert auf die richtige Verglasung gelegt werden. Eine spiegelnde Fensterfront im Flughafentower oder in Terminals kann zu einem Sicherheitsproblem werden, wenn aufgrund der Reflexionen im Glas der gegenüberliegende Bereich nur schlecht eingesehen werden kann. Das Verbundsicherheitsglas Pilkington **OptiView™** Protect bietet nicht nur hervorragende Sicherheitseigenschaften, sondern auch freie Sicht ohne störende Spiegelungen. Überall dort, wo eine uneingeschränkte Durchsicht zur Sicherheit beitragen kann, bietet Antireflexionsglas also einen entscheidenden Mehrwert gegenüber herkömmlicher Verglasung. In Bussen und Zügen erlaubt der Einsatz von Pilkington **OptiView™** Protect auch bei Dämmerung eine gute Sicht nach außen und erhöht auf diese Weise den Komfort und das Sicherheitsgefühl der Fahrgäste.

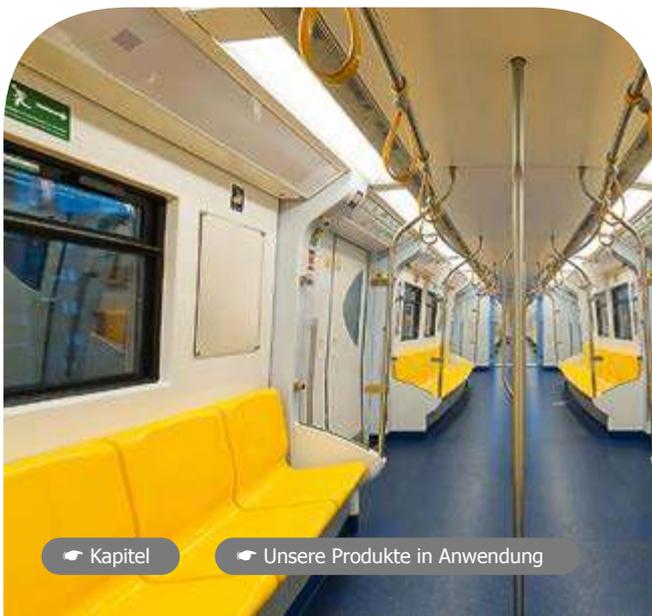
Vorteile im Bereich Transport und Baumaschinen bringt NSG **glanova™**. Das ultradünne Glas eignet sich als Displayverglasung, zum Beispiel im Bedienbereich von Zügen und bietet neben minimalem Gewicht höchste bruch sichere Eigenschaften. Für seine Herstellung werden besonders eisenoxidarme Rohstoffe verwendet, so dass durch eine hohe



Lichttransmission eine optimale Sicht auf die geschützten Bedienelemente und Displays gewährleistet und der Bedienkomfort maximiert wird.

Neben der freien Sicht auf die Anzeigenelemente ist eine störungsfreie Sicht von innen nach außen mindestens genau so wichtig. NSG **TEC™** lässt sich beheizen und bietet auf diese Weise eine perfekte Rundumsicht ohne Kondensatbildung. Dies erhöht den Sicherheitsaspekt um ein Vielfaches und hilft dem Kran- oder Schiffsführer bei der sicheren Ausführung seiner Arbeiten, ohne sich selbst oder andere Menschen zu gefährden.

In Beförderungsmitteln, in denen sich viele Menschen begegnen, spielt das Thema Hygiene eine wichtige Rolle. Besonders Busse, Züge und Straßenbahnen erfahren einen hohen Publikumsverkehr und müssen dementsprechend regelmäßig gereinigt werden. Auf Dauer wird hierfür eine große Menge an Wasser, Reinigungsmitteln und Personal benötigt. Pilkington **SaniTise™** eignet sich als antimikrobielle Verglasung für Fahrzeuge besonders gut, da die Reinigung einfach durch UV-Licht erfolgen kann. Viren und Bakterien werden auf diese Weise reduziert und somit deren Verbreitung gestoppt sowie die Sicherheit der Fahrgäste erhöht.



In Folge 75 von „Spaß mit Glas“ geht es um die Verglasung in Spezialfahrzeugen!





In Folge 30 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema Museumsgläser!

Zoo und Museum

Kunst, Kultur und wilde Tiere hautnah erleben!

Tierschutz ist in Zoos heutzutage besonders wichtig. Der Lebensraum der Tiere soll so artgerecht wie möglich gestaltet werden. Spezialgläser der Pilkington-Produktpalette können dazu beitragen, einen artgerechten Lebensraum für die Tiere zu schaffen und den Besucher*innen gleichzeitig ein einzigartiges Erlebnis zu bieten: Auge in Auge mit wilden Tieren und dauerhaft klare Sicht auch in feuchten Umgebungen machen den Zoobesuch zu einer ganz besonderen Erfahrung mit tierisch gutem Durchblick!

Das ist möglich mit dem Antireflexionsglas Pilkington **OptiView™**: Um allen Anforderungen bei Anwendungen in Zoos gerecht zu werden, ist es auch in großen Dicken erhältlich und lässt sich zu Verbundsicherheitsglas verarbeiten, ohne dabei an Durchsicht einzubüßen.

Speziell für Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit eignet sich Pilkington **OptiShower™**. Die robuste Antikorrosionsbeschichtung ist untrennbar mit dem Glas verbunden und verhindert, dass die Oberfläche matt, stumpf oder milchig wird. Die Beschichtung von Pilkington **OptiShower™** erleichtert die Reinigungsarbeiten enorm und das Glas bleibt dauerhaft klar und beständig. Das haben bereits Langzeittests unter extremen Temperatur- und Hochfeuchtbedingungen im Vergleich zu herkömmlichem Glas gezeigt. Für Anwendungen in Tropenhäusern oder Aquarien eignet sich Pilkington **OptiShower™** besonders gut.

Pilkington **OptiView™** und Pilkington **Optiwhite™** eignen sich sowohl für den Einsatz in Zoos als auch in Museen und Galerien. Exponate und Gemälde können ohne störende Spiegelung betrachtet werden und durch Pilkington **Optiwhite™** bleibt die Farbwiedergabe besonders bei dickeren Glasaufbauten, wie beispielsweise als Verbundsicherheitsglas, nahezu unverfälscht.

Überall dort, wo es darum geht, den Besucher*innen mit Informationen zu versorgen, kann Pilkington **MirroView™** zum Einsatz kommen. Das Glas kann mit modernen Touch-Technologien kombiniert werden und Bildschirme oder Displays diskret verbergen. Bei ausgeschaltetem Bildschirm fungiert

Pilkington **MirroView™** als Spiegel; wird der Bildschirm angeschaltet, scheint das Bild klar und deutlich durch das Glas hindurch. So lassen sich interessante Inhalte transportieren und bei Bedarf leichter und vor allem kostengünstiger verändern als es bei fest installierten Informationstafeln der Fall ist.

Als besonderes Designelement können die Produkte der Pilkington **Mirropane™** Chrome Familie zum Einsatz kommen. Als Wand- oder Deckenverkleidung oder Trennwand in Museen und Ausstellungsbereichen ist der individuell einsetzbare Chromspiegel auch in den Farben blau, grau oder bronze erhältlich. Bei entsprechender Beleuchtungssituation kann Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy als Spionspiegel eingesetzt werden und dadurch Kunstaussstellungen beleben und Museen eine einzigartige Möglichkeit geben, Exponate zu inszenieren. Als Spiegelement kann Pilkington **Mirropane™** Chrome auch dazu beitragen, den Besucher*innen einen Blick in bisher schwer einsehbare Winkel in Tiergehegen zu ermöglichen. Da das Produkt durch seine Korrosionsbeständigkeit überzeugt, kann Pilkington **Mirropane™** Chrome auch in feuchten Umgebungen und im Außenbereich eingesetzt werden.

Snow Panda House, Ähtäri Zoo, Finnland.
Pilkington **OptiView™** Ultra Protect





Deutsches Bergbau-Museum,
Bochum.
Pilkington **Mirropane™**
Chrome Spy

Per App ins Museum

Erleben Sie diese
Installation hautnah
– einfach Code
scannen und die
App PilkingtonAR
downloaden!



PilkingtonAR



Die Schule von Athen in
der Pinacoteca Ambrosiana,
Mailand, Italien.
Pilkington **OptiView™** OW

Die Gemäldeverglasung
besteht aus einer
einzigsten acht Meter
langen und 20 m²
großen Scheibe.



Bad und Küche

Hochglanz mit Höchstleistung

Eine Wellnessoase in den eigenen vier Wänden? Das ist möglich mit Pilkington **OptiShower™**. Das spezielle Duschenglas bleibt dank der korrosionsbeständigen und farbneutralen Beschichtung dauerhaft klar und beständig. Das Glas ist vor physikalischen und chemischen Einflüssen wie beispielsweise Shampoo und Duschgel geschützt und auch die Reinigungsarbeiten werden durch die Spezialbeschichtung erheblich erleichtert.

Auch ein moderner Spiegel im Bad kann mittlerweile mehr als nur das eigene Ebenbild zeigen: Eine integrierte Beleuchtung oder Touch-Funktion, die mit dem Spezialglas Pilkington **MirroView™** für Smart-Mirror-Anwendungen möglich ist, verbindet Funktionalität mit modernen Technologien.

Topmodern sind maßgefertigte und dank der Fugenfreiheit besonders hygienische Wandverkleidungen aus Glas, die sich für Bad und Küche gleichermaßen eignen. Dabei können sowohl rückseitig individuell bedruckbare Gläser als auch farbige Spiegel wie zum Beispiel Pilkington **Mirropane™** Chrome in den Farben bronze, grau oder blau zum Einsatz kommen. Dank des Korrosionsschutzes eignet sich dieses Produkt besonders für Räume mit hoher Luftfeuchtigkeit. Eine Anbringung mit störenden Bohrungen ist nicht notwendig, der vielfältige Chromspiegel kann einfach mit einem Spezialkleber befestigt werden. Pilkington **Mirropane™** Chrome ist zudem sehr einfach weiterzuverarbeiten – so lässt sich auch in kleinen Bädern ein großflächiger Spiegel realisieren, denn der Chromspiegel kann als Tür dienen. Auf Wunsch ist Pilkington **Mirropane™** Chrome durch Sandstrahlen individuell gestaltbar.

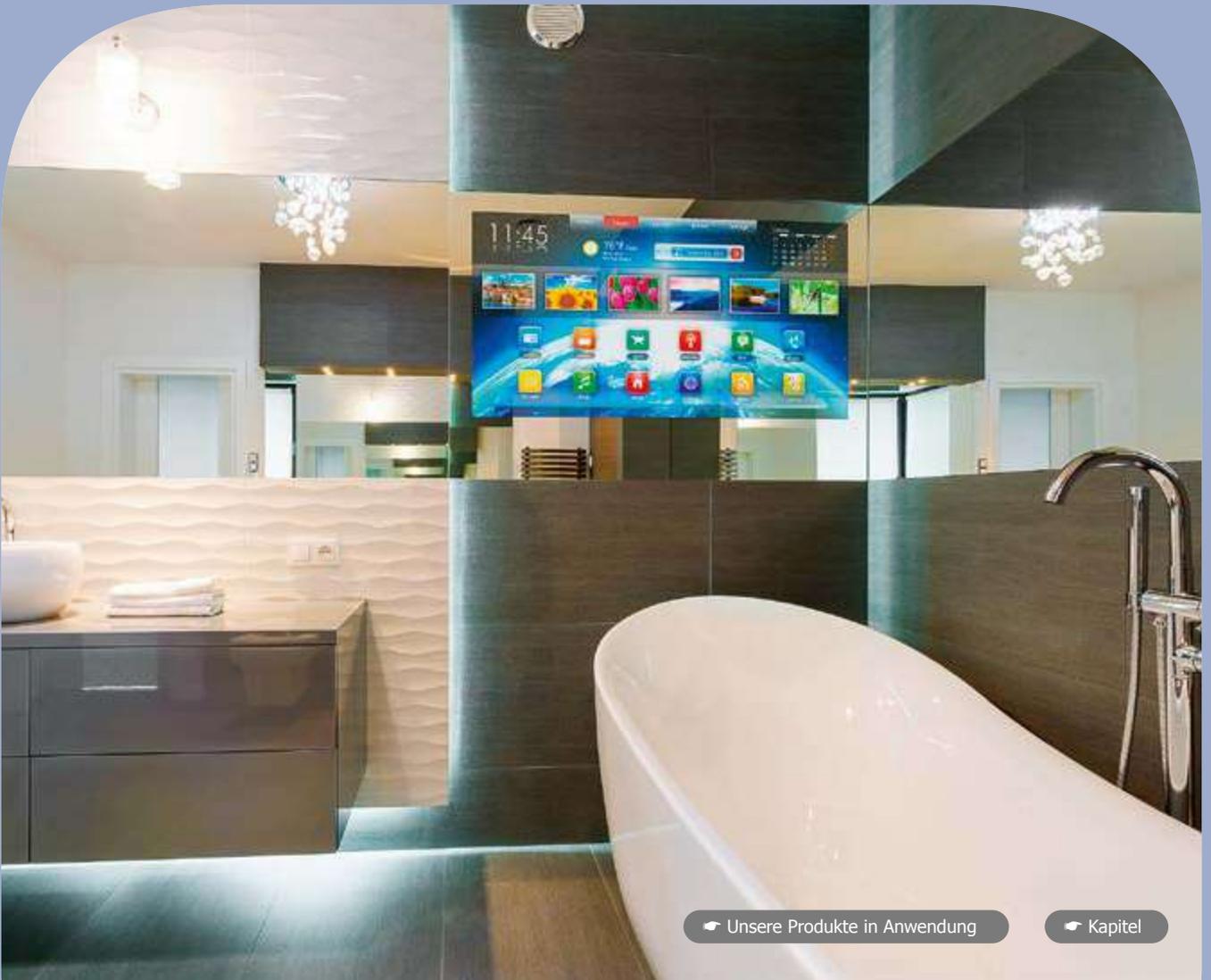


NSG **TEC™** eignet sich ebenfalls für den Einsatz in feuchten Umgebungen, denn das elektrisch leitfähige Produkt kann so weiterverarbeitet werden, dass es beheizbar ist. Besonders im Bad, in Schwimmbädern oder im Bereich Sauna&Spa trüben beschlagene Scheiben immer wieder den Durchblick. NSG **TEC™** ist farbneutral und kratzfest und verhindert durch Beheizung die Kondensation.

Wenn es darum geht, die Privatsphäre zu wahren, ohne dabei an Helligkeit einzubüßen, ist Pilkington **Optiwhite™** Opal das Produkt der Wahl. Das säuregeätzte Glas bietet ein Maximum an Lichtdurchlässigkeit, wobei das Licht angenehm diffus verteilt wird. Dabei ist das Glas trotzdem zuverlässig blickdicht. Besonders in der Sauna, im Schwimmbad oder im Bad sind diese Eigenschaften ein klares Plus für Komfort und Wohlbefinden.



Park Hotel Imperial, Limone Sul Garda, Italien.
Pilkington **Optiwhite™**
Pilkington **Mirropane™** Chrome Plus





In Folge 23 von „Spaß mit Glas“ geht es um das Thema Industrielle Kühlschränke!

Industrielle Kühlschränke

Ice, Ice, Baby!

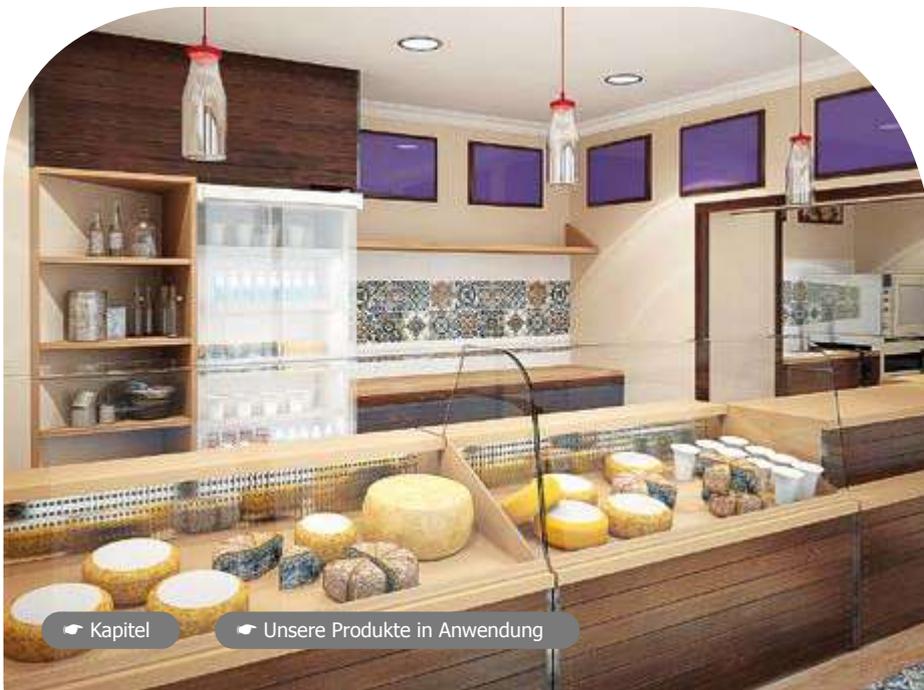
Kühl- und Gefrierschränke sind mittlerweile wichtige Verkaufs- und Produktpräsentationsflächen in Supermärkten. Der Einsatz moderner Kühlsysteme mit hochwertigen Isolierverglasungen nimmt deshalb immer weiter zu, um die hohen Ansprüche an Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit und Kundenfreundlichkeit zu erfüllen.

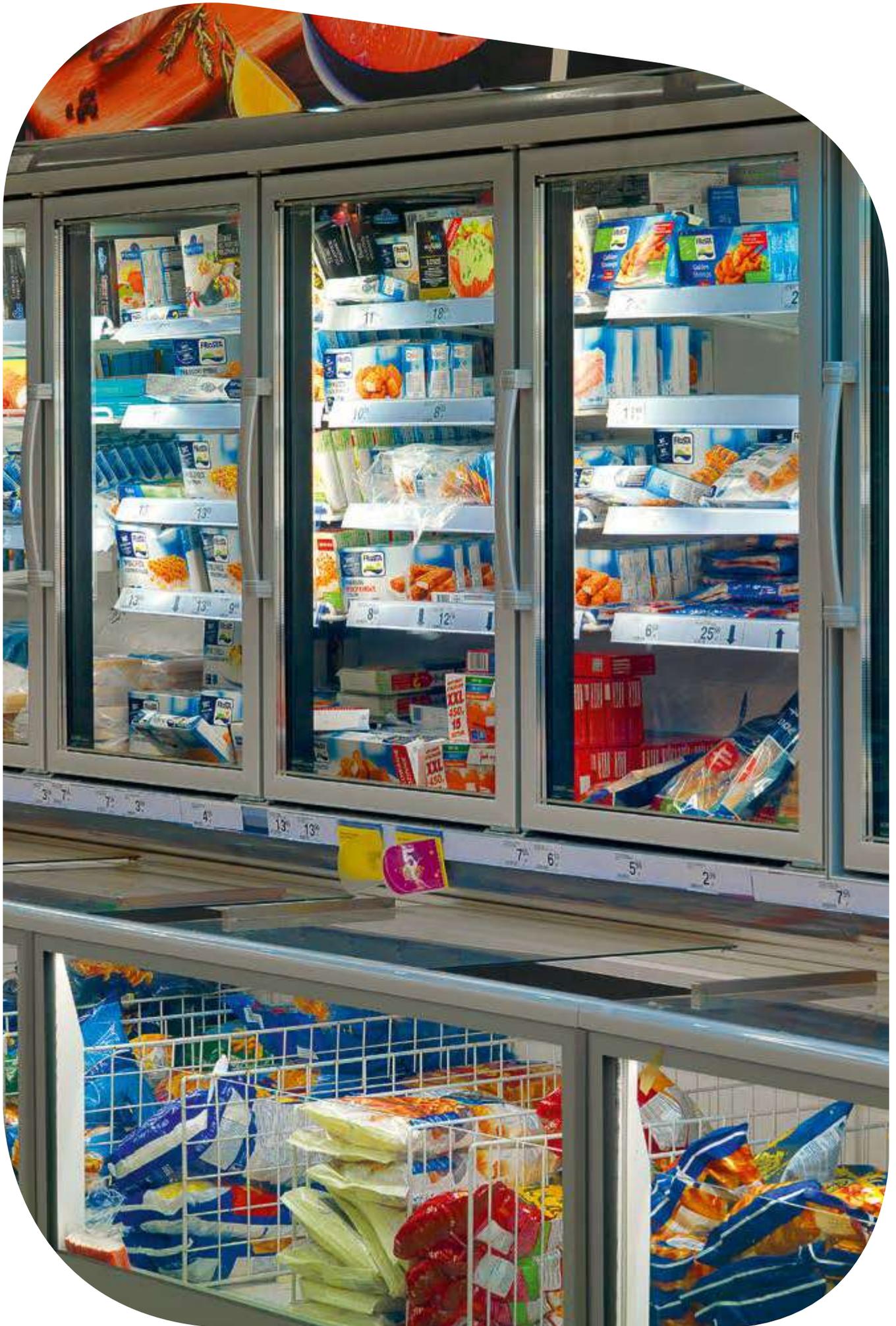
Während die frostige Atmosphäre im Bereich traditioneller Kühltruhen nicht gerade dazu einlädt, länger als nötig vor der Auslage zu verweilen, sorgen moderne Gefrierschränke mit Isolierverglasung für ein angenehm temperiertes Umfeld, in dem es sich entspannt einkaufen lässt. Durch den Einsatz einer antireflektierenden Verglasung mit Pilkington **OptiView™** wird das Produktangebot optimal präsentiert – frei von störenden Spiegelungen und mit einer hohen Farbneutralität. Der Kunde profitiert von der uneingeschränkten Durchsicht auf die Produkte und nimmt sich mehr Zeit vor dem Gefrierschrank, um das Sortiment zu studieren und die Produkte auszuwählen – anstatt wie bei herkömmlichen Kühlsystemen auf die Schnelle nur nach dem Notwendigsten zu greifen.

NSG **TEC™** ist ein elektrisch leitfähiges Glas, das beheizt werden kann. Werden Kühlschränke, wie es in Supermärkten der Fall ist, sehr oft geöffnet und geschlossen, ist die Sicht häufig durch Kondensat beeinträchtigt. NSG **TEC™** ist ein besonders widerstandsfähiges Produkt, das Kondensat verhindern kann und auf diese Weise jedem Kunden eine angenehm freie Sicht auf alle präsentierten Produkte bietet.

Pilkington **OptiView™** und NSG **TEC™** leisten auf diese Weise einen wichtigen Beitrag zum wirtschaftlichen Erfolg des Geschäfts.

Darüber hinaus reduziert modernes Funktionsglas, vor allem in den Sommermonaten, den Energieverbrauch und senkt so die Energiekosten des Supermarkts. Pilkington **OptiView™** Ultra Therm kann mit der zusätzlichen Wärmedämmbeschichtung die Energiekosten sogar noch weiter reduzieren. Antireflexionsglas bietet sich auch für den Einsatz in kleineren Auslagen an, z. B. im Thekenbereich von Bäckereien oder Metzgereien. Die schützenden Eigenschaften von Glas in Kombination mit einer besonders niedrigen Reflexion erfüllen zum einen die sehr hohen hygienischen Standards im Lebensmittelbereich und sorgen zum anderen bei unterschiedlichen Lichtverhältnissen für eine uneingeschränkte Durchsicht auf das Angebot.





Digital Signage

Neue Möglichkeiten der Kommunikation entdecken

Der Bereich der Außenwerbung und Informationsdarstellung wird zunehmend von digitalen Medieninhalten bestimmt, die über visuell ansprechende Displays kommuniziert werden. Digitale Werbe- und Informationssysteme wie Großbildprojektionen, elektronische Plakate oder Infoterminals (Digital Signage) machen die Welt nicht nur bunter, sondern bieten Informationen und Interaktionen in Echtzeit. Voraussetzung für die optimale Darstellung und Präsentation der digitalen Inhalte ist ein reflexionsfreies Glas, das eine ungehinderte Durchsicht auf Displays, Anzeigetafeln oder Monitore ermöglicht. Die Pilkington **OptiView™**-Produktfamilie und Pilkington **OptAR™** Plus bieten im Bereich Digital Signage ein umfassendes Angebot an hochleistungsfähigen Funktionsgläsern, um die hohen Ansprüche an Transparenz, Neutralität und Farbwiedergabe für unterschiedlichste digitale Anwendungen zu erfüllen. Die Entspiegelungswirkung ist optimal bei direkter Draufsicht auf das Glas. Falls es die Anwendung vorgibt, gibt es ebenfalls touchfähige Aufbauten mit Pilkington **OptiView™**.

Ausstattungen von Shops, Hotels, Restaurants oder Einkaufszentren sollen Besucher*innen und Nutzern so viel Komfort wie möglich bieten. Dazu gehört auch eine optimale und individuelle Präsentation von Produkten und Informationen. Besonders attraktiv in öffentlichen Bereichen sind große Spiegelflächen. Die Produkte aus der Pilkington **Mirropane™** Chrome Familie sind besonders robuste Chromspiegel, die auch in Bereichen eingesetzt werden können, die Temperaturschwankungen oder Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Pilkington **Mirropane™** Chrome Spy kann bei entsprechender Beleuchtungssituation als Spionspiegel fungieren und beispielsweise Bildschirme oder Anzeigen diskret verbergen, wenn sie ausgeschaltet sind. Auch für den Einsatz in Bars eignet sich **Mirropane™** Chrome Spy – bei der Übertragung von Sportevents können Gäste die Übertragung komfortabel verfolgen. Wird der Bildschirm ausgeschaltet, kann ein attraktiver Spiegel dazu beitragen, den Raum optisch zu vergrößern und den dahinterliegenden Bildschirm verbergen.

Ein weiterer sehr ästhetischer Spiegel aus der Pilkington-Produktpalette ist Pilkington **MirroView™**. Das Produkt ist nicht elektrisch leitfähig und dadurch mit modernen Touch-Technologien kompatibel. Das ist besonders in Shops und Einkaufszentren interessant – dem Kunden können auf innovativem Wege Informationen zu den Produkten präsentiert werden, während er sich gleichzeitig im Spiegel betrachten kann.

Die Produktpalette der Gläser für den Bereich Digital Signage wird durch NSG **glanova™** und NSG **UFF™** bereichert. Es handelt sich um ultradünne Gläser, die sich hervorragend für die Verkleidung von LCD Displays, Smartphones und vielen anderen Bedienoberflächen, zum Beispiel in Fahrzeugen, eignen. Optimale Sicht auf den Bildschirm und eine brillante Farbwiedergabe machen die Bedienung von digitalen Medien zu einem Erlebnis. Besondere Bruchfestigkeit und Beständigkeit garantieren den Benutzer*innen eine lange Lebensdauer und machen NSG **glanova™** und NSG **UFF™** zu besonders zuverlässigen Produkten.



Pilkington **MirroView™**

© mirradis.de



Ströer©Andreas Rex

Ströer City-Säule, Hamburg, Antireflexionsglas.
Pilkington **OptiView™** Ultra

Anwendungen im Gesundheitsbereich

Ihre Gesundheit liegt uns am Herzen

Neben einem verantwortungsvollen Umgang miteinander und einem ausgeprägten Hygienebewusstsein trägt auch die Gestaltung unserer Umgebung dazu bei, die Verbreitung von Viren und Bakterien einzudämmen. Glas kann uns effektiver als Kunststoff oder andere Materialien vor Ansteckung schützen.

In Zukunft wird es immer wichtiger, dass Krankenhäuser, Arztpraxen aber auch andere Orte, an denen ein hoher Publikumsverkehr herrscht, vermehrt auf Hygiene- und Abstandsregeln achten.

Abtrennungen und Schutzvorrichtungen aus Glas sind leicht zu reinigen, widerstandsfähig, kratzfest und bieten dabei ein Höchstmaß an Sicherheit und Ästhetik. Glas hilft uns dabei, unsere Umgebung sicherer zu machen und Rücksicht aufeinander zu nehmen.

Pilkington **SaniTise™** ist ein Produkt der neuesten Generation und kann aktiv dazu beitragen, die Ausbreitung von Pilzen, Bakterien und umhüllten Viren zu verhindern. Seine unsichtbare, photokatalytische Beschichtung verhindert deren Überleben und zusätzlich kann die Vermehrung und Ausbreitung komplett gestoppt werden, wenn Pilkington **SaniTise™** nur wenige Minuten lang UV-Strahlung ausgesetzt wird. Durch die Aktivierung der Beschichtung mit UV-Strahlen besteht die bakterizide Wirkung auch noch mehrere Stunden danach fort, sogar in Dunkelheit. Die antimikrobielle Wirkung wurde in Tests von unabhängigen Instituten bestätigt.



Je mehr Flächen in Krankenzimmern oder Arztpraxen mit Pilkington **SaniTise™** ausgestattet werden, desto höher ist der Schutz sowohl für Patient*innen als auch für die Pflegekräfte und Ärzt*innen. Reinigungsarbeiten und der Verbrauch von Desinfektionsmitteln können reduziert werden, da die UV-Bestrahlung von Pilkington **SaniTise™** ausreicht, um für den Menschen gefährliche Viren und Bakterien zu eliminieren.

Rezeptionen und Empfangsräume werden auch in Zukunft mit Trennwänden oder sogenanntem „Spuckschutz“ eingerichtet werden. Um in sterilen Umgebungen wie Krankenhäusern oder Arztpraxen dennoch ein Gefühl der Nähe und Sicherheit sowie Komfort zu bieten, eignet sich Pilkington **OptiView™** besonders. Das Antireflexionsglas ist nahezu unsichtbar und trägt dazu bei, mit dem Gegenüber ohne störende Spiegelung zu kommunizieren.

Nicht nur im großen Stil als flächige Verglasung, sondern auch in einem Bereich, der Fingerspitzengefühl erfordert, sind Pilkington-Produkte anzutreffen. Pilkington **Microwhite™** ist ein extrem dünnes Glas, das als Objektträger eingesetzt und mit eisenoxidarmen Rohstoffen hergestellt wird.



Wissenswertes rund um das Thema Glas

Glas ist ein umweltfreundliches, dauerhaftes und vielfältiges Material. Es erfüllt viele unterschiedliche Zwecke und ist recyclebar.

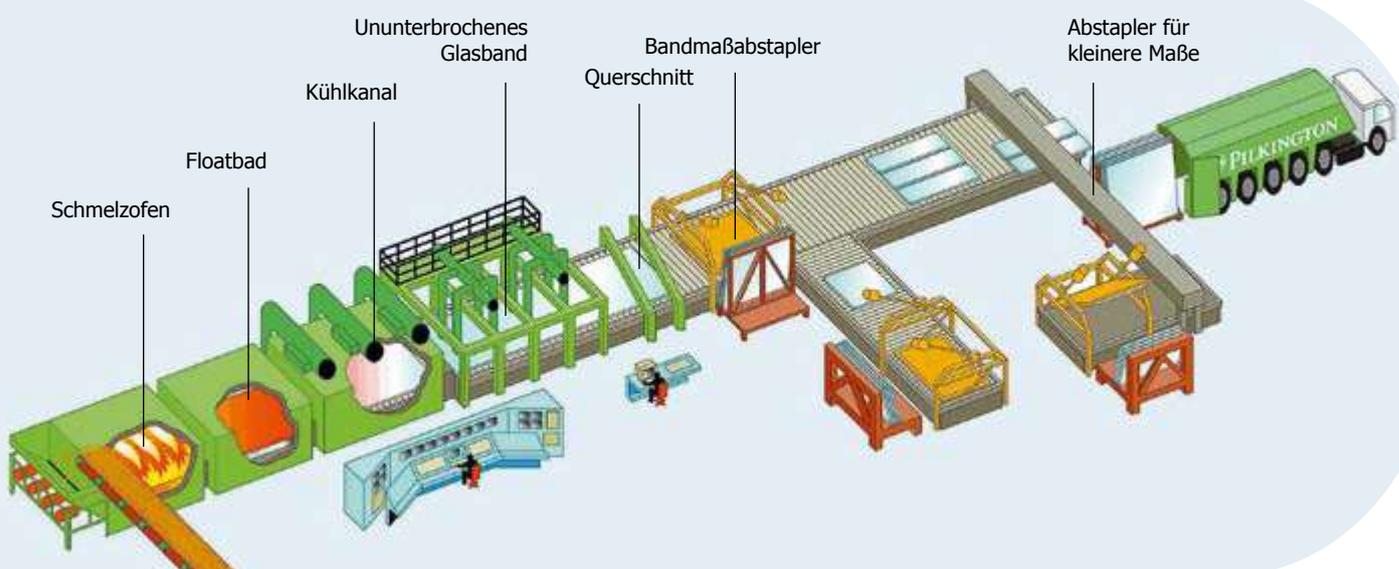
Glas ist einer der wichtigsten Baustoffe

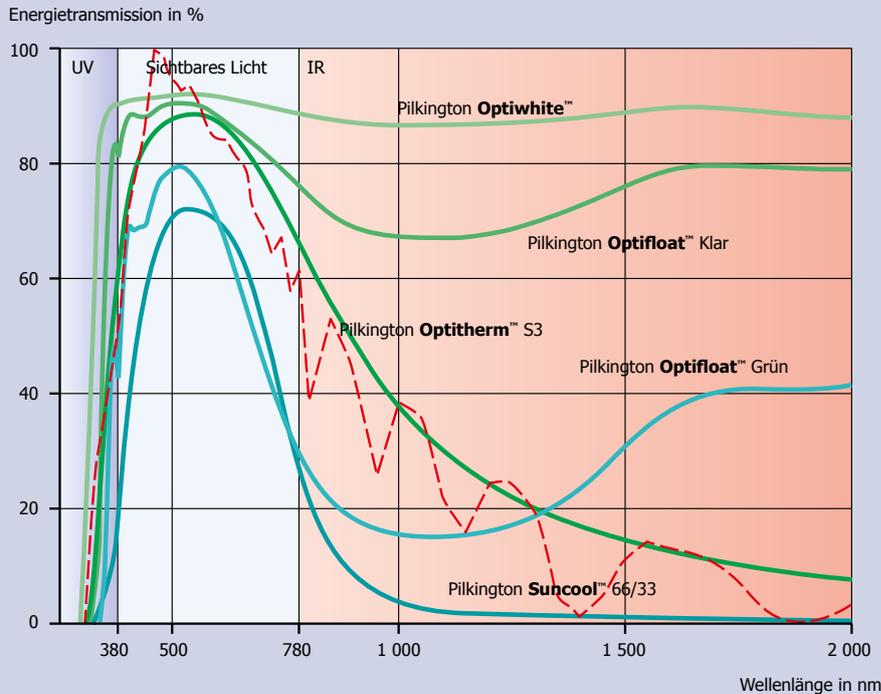
Flachglas besteht im Wesentlichen aus Quarzsand sowie Kalk und Dolomit als Stabilisatoren und schließlich Soda und Sulfat als Flussmittel.

Die Rohstoffe werden bei etwa 1550°C im Ofen geschmolzen. Mit ca. 1100°C fließt die Glasmasse dann auf einem Zinnbad. In dem sich anschließenden Kühlkanal kühlt die Glasmasse allmählich und kontrolliert ab, um unnötige Spannungen zu vermeiden und wird fest. Das zunächst „unendlich lange Glasband“ wird am Ende der Produktionslinie geschnitten und abgestapelt. Die Entwicklung des Floatglasherstellungsprozesses hat dazu geführt, dass Glas in solch großindustriellem Maßstab überhaupt produziert werden kann.

Einzigartige Eigenschaften

Glas ist ein besonderes Material, da es fest und gleichzeitig transparent ist. Klares Floatglas lässt bis zu 88 Prozent Gesamtsonnenenergie und 91 Prozent des Tageslichts hindurch, ist jedoch unter 300 und über 4000 nm undurchsichtig. Das bedeutet, dass Licht in diesem Bereich das Glas nicht durchdringen kann. Mithilfe von Beschichtungen, z.B. Sonnenschutzbeschichtungen, lässt sich die Durchlässigkeit innerhalb dieses Spektrums zusätzlich stark variieren. Einige Online-Beschichtungen wirken aufgrund ihrer naturgemäßen Rauigkeit leicht streuend auf das einfallende Licht. Dies kann bei ungünstigem Lichteinfall temporär zu einer scheinbaren Trübung des Glases führen. Dieser Effekt wird als „Haze“ bezeichnet und ist ein bekanntes optisches Phänomen. Viele Produkte sind in letzter Zeit in dieser Hinsicht optimiert worden.





Das Diagramm zeigt die Energietransmission bei verschiedenen Wellenlängen für eine Auswahl unterschiedlicher Pilkington-Funktionsgläser in 6 mm Dicke. Die Strahlung mit einer Wellenlänge unter 380 nm gehört zur ultravioletten (UV) Strahlung und ist für uns nicht sichtbar. Strahlung mit einer Wellenlänge über 780 nm heißt Infrarotstrahlung (IR). Strahlung unter 300 und über 4000 nm kann Glas nicht durchdringen. Die rote gestrichelte Kurve zeigt das Spektrum des Sonnenlichts, wie es auf der Glasoberfläche auftrifft.

Die Bedeutung von Tageslicht

Tageslicht ist für alle Lebewesen essenziell. Es beeinflusst das Wohlbefinden, die Gesundheit und viele wichtige biologische Funktionen. Der Mensch verbringt heute meist mehr Zeit in Gebäuden als in der Natur, daher spielt es in der modernen Architektur eine große Rolle, wie möglichst viel Tageslicht ins Gebäudeinnere gelangen kann. Durch besondere Beschichtungen wie zum Beispiel bei Sonnenschutz- oder Wärmedämmgläsern ist es möglich, dass neben einem größtmöglichen Tageslichteinfall ein angenehmes Raumklima entsteht, das dazu beiträgt, das Arbeiten und Wohnen angenehm zu gestalten.

Glasfestigkeit

Unter Belastung tritt bei Glas eine elastische Verformung auf. Bei Überlastung bricht es mit einem Spröbruch ohne plastische Verformung.

Die tatsächliche Festigkeit von Flachglas beträgt weniger als 1% der theoretisch erwarteten. Dies liegt daran, dass eine Glasoberfläche eine große Anzahl von nicht sichtbaren Mikrorissen aufweist, die dann bei Überbelastung zum Bruch führen. Dasselbe gilt für die Schnittkante, deren Qualität maßgeblich durch die Anzahl und Größe der Mikrorisse bestimmt

Die physikalischen Eigenschaften des Glases gemäß DIN-EN 572

Dichte	ρ	2 500 kg/m ³
Härte (Knoop)		6 GPa
E-Modul	E	7×10^{10} Pa
Ausdehnungskoeffizient	α	$9 \times 10^{-6}/K$
Wärmeleitfähigkeit	λ	1,0 W/m K

ist. Die Festigkeit ist aus diesem Grund keine Materialkonstante, sondern eine statistische Größe. Daher werden bei der Dimensionierung von Glasaufbauten zusätzlich Sicherheitsbeiwerte verwendet – in Deutschland genauer gesagt Teilsicherheitsbeiwerte gemäß der DIN 18008, die je nach Glasart (Float, VSG, ESG) und Belastung (Stoß, Wind, Schnee, Eigengewicht) variieren.

Dickentoleranzen für Floatglas nach DIN-EN 572-2

Glasdicke	Dickentoleranzen
3, 4, 5, 6 mm	$\pm 0,2$ mm
8, 10, 12 mm	$\pm 0,3$ mm
15 mm	$\pm 0,5$ mm
19 mm	$\pm 1,0$ mm



Biolans Büro, Eura, Finnland.
 Pilkington **Activ**[™]
 Pilkington **Optitherm**[™] S3
 Pilkington **Suncool**[™] 70/40

Bei der Glasdimensionierung kommen mehrere Glasarten in Betracht: normales Floatglas, thermisch (teil-)vorgespanntes Glas (TVG/ESG) und Verbundsicherheitsglas (VSG) sowie deren Kombinationen.

Glasdimensionierung

Bei der Glasdimensionierung kann man auf zwei Arten vorgehen:

1. Beginnen Sie mit einer bekannten Glasspezifikation und bestimmen Sie die Belastungen, welche das Glas ohne Risiko aushalten kann.
2. Gehen Sie von definierten Anforderungen bzw. Lastfällen aus und ermitteln Sie, welche Glasspezifikation diese erfüllen.

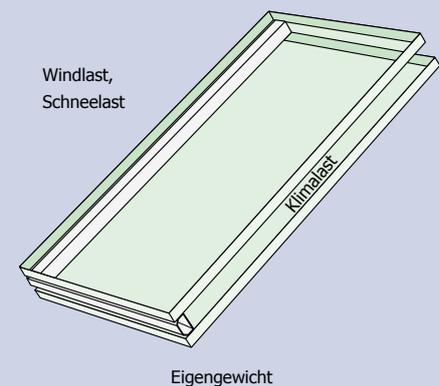
In Deutschland ist die Norm DIN 18008 Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln, maßgeblich und gibt vor, wie das Glas in verschiedenen Einbausituationen dimensioniert werden muss (d.h. wie dick es sein muss), und welche Glasart zu verwenden ist (Floatglas, ESG oder VSG).

Die Dimensionierung hängt von verschiedenen Belastungen und deren Kombinationen ab. Dazu gehören Wind- und Schneelasten sowie das Eigengewicht. In einem Isolierglas kommen noch sogenannte Klimalasten hinzu, die aufgrund von Druckdifferenzen innerhalb und außerhalb des Glases auftreten. Dasselbe kann auch passieren, wenn Einbau- und Produktionsort des Isolierglases auf unterschiedlichen Höhen liegen, die ebenfalls zu Druckdifferenzen führen und eine Belastung darstellen.

Wichtige Größen bei der Glasdimensionierung

- Glasdicke
- Format (Breite × Höhe)
- Glastyp (Float, ESG, VSG, etc.)
- Isolierglastyp (Zweifach-, Dreifachisolierglas)
- Glasneigung
- zugelassene Durchbiegung
- Belastung (z.B. durch Wind oder Schnee)

Kräfte, die auf ein Isolierglas wirken und bei der Glasdimensionierung berücksichtigt werden müssen



Horizontalverglasungen

Verglasungen im Dach sind sogenannte Horizontalverglasungen. Diese werden in Deutschland im Rahmen der DIN 18008 in Bezug auf das Eigengewicht sowie weitere zu erwartende Lasten (z.B. Schnee und Wind) dimensioniert. Für eine genaue Bestimmung muss daher der Einbauort bekannt sein. Optimalerweise sind sogar die Höhen des Isolierglasproduktionsortes sowie des finalen Einbauortes bekannt, da dann eventuelle Luftdruckunterschiede mit eingerechnet werden können.

Bei Horizontalverglasungen besteht die unterste Glasscheibe aus VSG – und dieses wiederum aus nichtvorgespanntem oder maximal teilvorgespanntem Glas. Dies hat den Grund, dass im Falle des Versagens („Glas geht kaputt“) die Bruchstücke an der PVB-Folie haften bleiben und keine darunter befindliche Person verletzen können. Zudem bleibt eine Resttragfähigkeit bestehen, die dafür sorgt, dass das gesamte Glas nach Bruch nicht aus dem Rahmen fällt.

Betretbare Verglasungen

In Deutschland wird zwischen planmäßig begehbarer Verglasung (regelmäßig) und bedingt betretbarer Verglasung (gelegentlich, z.B. zur Reinigung) unterschieden. Die Normteile 5 und 6 der DIN 18008 beschreiben Zusatzanforderungen an solche Verglasungen. Typischerweise bestehen planmäßig begehbare Verglasungen aus VSG-

Multilaminaten mit einer oberen TVG-Scheibe. Die Details der weiteren Scheiben, wie Glasart und Dicke, hängen von der Größe der Scheiben ab. Zudem müssen solche Verglasungen ggf. rutschhemmend ausgeführt werden. Hier gibt es heute mehrere Möglichkeiten der Glasoberflächenbearbeitung, eine solche Rutschhemmung zu erzielen, z.B. durch Ätzen, Bedrucken oder Lasern.

Glas im Aquarium

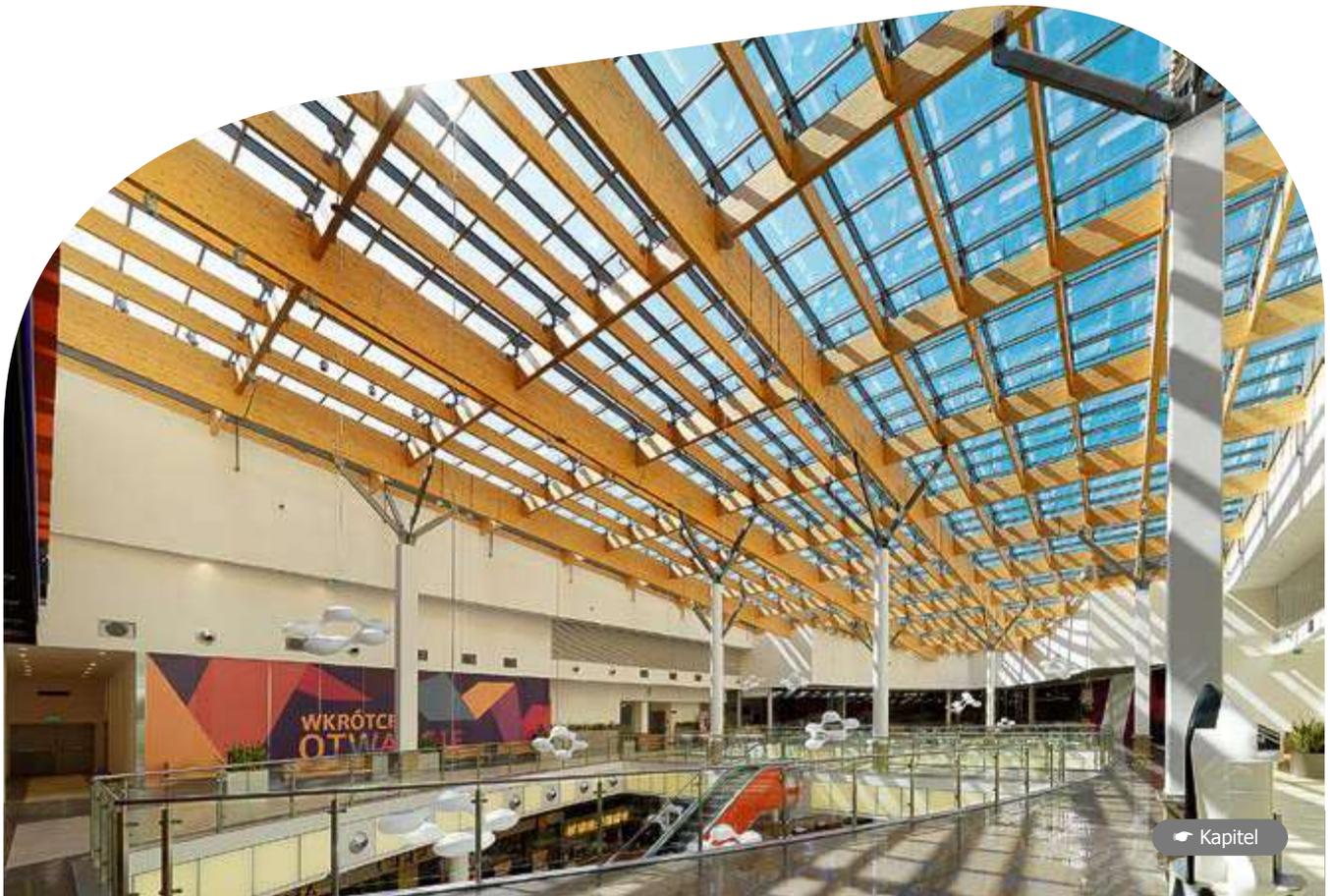
Ein Glasaquarium sollte statisch gut geplant sein. Dies gilt insbesondere bei großen bzw. hohen Aquarien, da hier ein großer einseitig wirkender Wasserdruck zu kompensieren ist. Bei sehr großen Aquarien sind Multilaminata aus dickem Glas (12-19 mm) nicht unüblich.

Zudem ist man gut beraten, eine gute Kantenqualität des Glases zu wählen.

Beschusshemmendes Glas

In einigen Anwendungsfällen kann der Einsatz von beschusshemmendem Glas von Vorteil sein. Solche Gläser werden im Rahmen der Norm EN 1063 in verschiedene Klassen eingeteilt, je nachdem welche Waffe und welches Kaliber verwendet wurde. Solche Aufbauten sind üblicherweise recht komplexe Multilaminataufbauten. Zudem wird unterschieden, ob sich von der Rückseite des Glases Splitter nach Beschuss ablösen, die ebenfalls zu Verletzungen führen können.

Centrum Handlowe Atrium Felicity,
Lublin, Polen.
Pilkington **Suncool**™ 66/33 T
Pilkington **Optilam**™ Klar





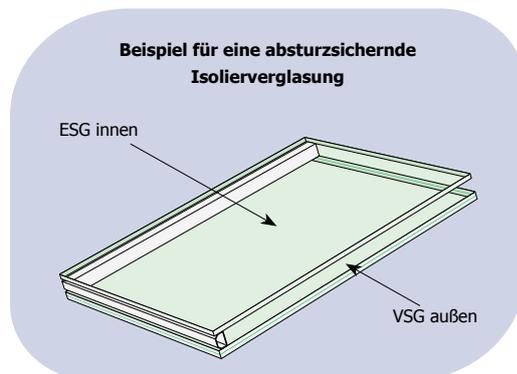
Eine statische Berechnung sollte von einem Fachmann durchgeführt werden. Zudem ist Software kommerziell erhältlich, die auf den geltenden Regeln (DIN 18008) aufbaut.

Absturzsichernde Verglasung

Weitere Regeln sind zu berücksichtigen, wenn eine Verglasung absturzsicher sein muss. Diese Regeln werden in dem Normteil 4 der DIN 18008 behandelt. Zudem finden sich in diesem Teil vorab viele Aufbauten, deren Absturzsicherheit bereits nachgewiesen ist.

Generell kommt typischerweise VSG zum Einsatz. Je nach Größe oder Einsatzgebiet der Scheibe kommt eine Kombination mit ESG oder TVG in Frage.

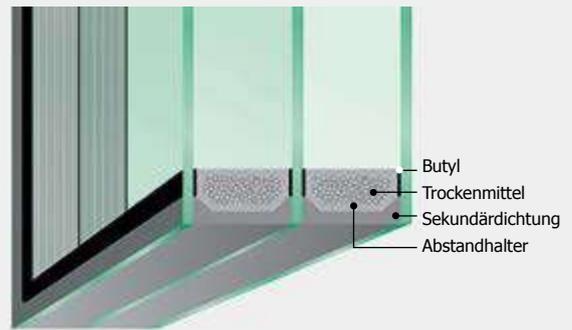
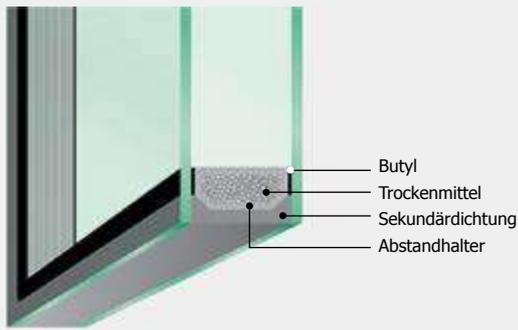
Neben dem Einsatz von bodentiefen Verglasungen in Gebäuden gehören auch Brüstungen und Geländer in diese Kategorie. Diese können unterschiedlich ausgeführt sein, beispielsweise als punkt- oder linienförmig gehaltenes Glas oder mit durchgehendem oder getrenntem Handlauf.





Pyramide in Traboch, Österreich.
Pilkington **Activ™** Clear T
Pilkington **Optitherm™** S3 T
Pilkington **Optilam™** HN



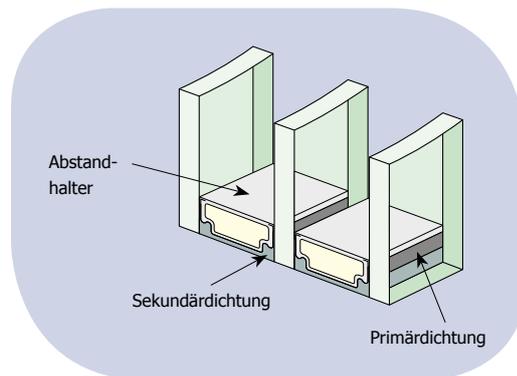


© BF Bundesverband Flachglas e. V.

Grundlegende Fakten zum Isolierglas

Die primäre Dichtung geschieht mithilfe einer sogenannten Butylschnur, eine sekundäre Dichtung, typischerweise bestehend aus Polysulfid oder Polyurethan, schließt die Fertigung zu einem Isolierglas ab.

Pilkington **Insulight™** besteht aus zwei oder drei Gläsern, einem Abstandhalter und Luft/Gas in den Zwischenräumen. Die Abstandhalter sind mit einem absorbierenden Trockenmittel gefüllt und verhindern somit eine vorzeitige Alterung durch Wasserdampf. Herkömmliche Abstandhalter bestehen aus Aluminium. Seit einiger Zeit gibt es jedoch Abstandhalter aus komplexen Verbundmaterialien und geschickt gewählter Struktur, die für eine deutlich verbesserte Wärmedämmung sorgen. Solche Abstandhalter werden auch „warme Kante“ genannt.



Gase

Edelgase verbessern die Wärmedämmung eines Isolierglases im Vergleich zu normaler Luft. Das liegt daran, dass Edelgase eine geringere Wärmeleitung haben als Luft. Zudem lässt sich zu jedem Gas ein optimaler Abstand zwischen den Isolierglasscheiben wählen, bei dem die Wärmedämmung durch Minimierung der Wärmeleitung und gleichzeitiger Vermeidung von Konvektion optimiert wird.

Ureddplassen, Helgeland, Norwegen.
Pilkington **Optifloat™** Clear T, Pilkington **Insulight™** Protect
Pilkington **Optilam™** I Translucent White

U-Wert

Der Wärmeübergangskoeffizient oder der U-Wert beschreibt, wie gut ein Bauteil isoliert ist. Die Einheit ist W/m^2K (Watt pro Quadratmeter und Grad Kelvin). Je besser die Isolierung, desto niedriger der U-Wert. Der U_g -Wert (g für glazing) gibt die Wärmedämmung in der Mitte eines Isolierglases an, ohne Berücksichtigung von Randeffekten (z.B. durch Fensterrahmen).

Der U_w -Wert beschreibt den gesamten Wärmedämmkoeffizienten. Dieser hängt neben U_g auch von dem Material des Abstandhalters und dem verwendeten Rahmen ab. Für diese beiden Bauteile werden die Abkürzung U_f (f für frame=Rahmen) und ψ verwendet. Ein gut isolierender Abstandhalter besitzt also einen geringeren ψ -Wert und wird als „warme Kante“ bezeichnet. Der U_f -Wert hängt zudem von der Größe und Geometrie der Fensterscheibe ab, da diese beiden Aspekte maßgeblich für das Verhältnis von Fläche zu Rahmenlänge verantwortlich sind: Bei einer großen Scheibe wird der Einfluss des Rahmens geringer sein als bei einer kleinen Scheibe.

Argon und Krypton sind die am häufigsten verwendeten Gase. Der optimale Abstand in einem Zweifach-Isolierglas beträgt für Argon 16 mm, für Krypton 10 mm.

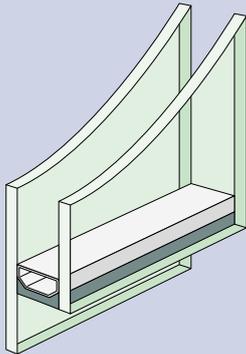


In den Folgen 37, 38 und 39 erklärt Ihnen Dr. E viel Wissenswertes zum Thema Fenster und Isolierglaseinheiten!



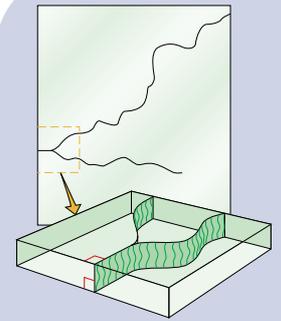
Structural Glazing

Bei sogenannten Structural Glazing-Fassaden handelt es sich um Glaskonstruktionen, die direkt auf eine Unterkonstruktion geklebt werden, ohne weitere Außenprofile. Die Glaskonstruktion ist zudem lastabtragend. Daher ist der verwendete Kleber sehr wichtig und muss in Kombination mit dem (ggf. beschichtetem) Glas nachgewiesenermaßen tauglich sein. Typische Kleber basieren auf Silikonbasis mit guter UV-Beständigkeit.



Thermischer Glasbruch

Bei großen Temperaturunterschieden ($>40^{\circ}\text{C}$) steigt das Risiko von thermischem Glasbruch an. Das liegt daran, dass Glas sich, wie viele andere Materialien, bei Erwärmung ausdehnt. Daher kann es bei ungleichmäßiger Erwärmung zu thermisch induzierten Spannungen im Glas kommen, die im ungünstigsten Fall sogar zu Bruch führen. Eine ungleichmäßige Erwärmung kann beispielsweise durch starke Sonneneinstrahlung und gleichzeitiger Teilverschattung (z.B. durch Bäume, Wolken, Balkone) geschehen. Das thermische Glasbruch-Risiko nimmt bei dunklen, stark absorbierenden Gläsern zu, da diese sich bei Sonneneinstrahlung stärker aufheizen. Durch die Verwendung von thermisch vorgespanntem Glas kann ein solcher Glasbruch verhindert werden, da die erzeugte Vorspannung der thermischen Spannung entgegenwirkt. Bei ESG sind somit deutlich größere Temperaturdifferenzen möglich ($\sim 200^{\circ}\text{C}$), die in den üblichen Anwendungsfällen (Sonnenschutzverglasung) nicht auftauchen.



Thermische Überlastung verursacht Glassprünge, die daran zu erkennen sind, dass sie von der Glaskante ausgehen und senkrecht in das Glas „hineinwandern“.



Diözesanmuseum,
Włocławek, Polen.
Pilkington **K Glass**™ THS
Pilkington **Optifloat**™ Klar THS
Pilkington **Planar**™



Bürogebäude des Bayerischen
Runfunks, München.
Pilkington **Suncool**™ 66/33

Kantenbearbeitung von Glas

Eine nicht bearbeitete, gebrochene Glaskante ist messerscharf und gefährlich. Daher ist eine Kantenbearbeitung bei Einsatzgebieten mit freier Kante notwendig. Aber auch zur Herstellung von ESG wird eine Kantenbearbeitung benötigt, um unnötigen Glasbruch, hervorgerufen durch ungünstige Spannungsspitzen während der ESG-Herstellung oder nachträglich durch eine schwache Kante, zu vermeiden. Es gibt verschiedene Qualitätsstufen der Kantenbearbeitung, die sich auch optisch auswirken. So wird zwischen gesäumter, maßgeschliffener, geschliffener und polierter Kante unterschieden.

Löcher und Ausschnitte im Glas

Bohrungen und Ausschnitte dürfen gemäß DIN 18008 im Bauwesen nur als vorgespanntes Glas ausgeführt werden. In der Norm DIN EN 12150 werden bezüglich der Bohrlöcher erlaubte Toleranzen, Durchmesser sowie Abstände zu Kanten und Ecken definiert. Diese hängen zudem von der Dicke des Glases ab. Beispielsweise muss sich ein Bohrloch in einem Glas der Dicke d mindestens in einem Abstand $2d$ von der Kante befinden. Von einer Ecke aus muss es sogar der $6d$ -fache Abstand sein. Auch zwei benachbarte Löcher müssen einen Abstand von $2d$ haben.



Polierte Kanten von
Pilkington **Optifloat**™ Klar
und Pilkington **Optiwhite**™.

Kondensation auf Glas

Kondensation entsteht, wenn die Oberflächentemperatur des Glases niedriger ist als die Umgebungstemperatur und zusätzlich unterhalb der Taupunkttemperatur liegt. Daher ist das Risiko der Kondensatbildung bei hoher Luftfeuchtigkeit und kalter Oberfläche besonders hoch. Kondensat kann sich sowohl innen als auch außen an einer Isolierglasscheibe bilden. Ein sogenanntes Taupunkt diagramm kann helfen abzuschätzen, wann Kondensatbildung auftreten kann.

Interne Kondensation

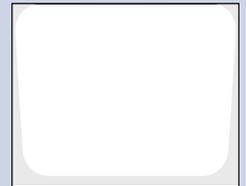
Kondensat auf der Innenseite eines Fensters tritt bei einer schlechten Wärmeisolierung, hoher Luftfeuchtigkeit in Innenräumen und niedriger Außentemperatur auf. Die Kondensation tritt zudem oft an den Rändern des Fensters auf, wenn weitere Kältebrücken vorhanden sind. In ungünstigen Situationen kann es auch zu Eisbildung kommen. Die Kondensation im Innenbereich wird durch gute Wärmeisolierung des Fensters verhindert, sowohl bei der Verglasung, als auch bei dem Fensterrahmen.

Externe Kondensation

Fenster, insbesondere solche mit Dreifachisolierverglasungen, haben heute so niedrige U-Werte, dass sich unter Umständen Kondensation auf der Außenseite bildet, da die Außenscheibe durch den wärmeren Innenraum nicht mehr „mitgeheizt“ wird und daher kalt bleibt. Dies ist insbesondere bei kaltem, klarem Wetter der Fall, da die Außenscheibe dann noch besonders viel Wärme über Wärmeabstrahlung verliert. Bei gleichzeitig vorhandener hoher Luftfeuchtigkeit, was hauptsächlich im Frühling und im Herbst der Fall ist, kann dann die Temperatur der äußeren Glasscheibe unter den Taupunkt fallen und es kommt zur Kondensation. Dies passiert besonders oft in den Morgenstunden nach einer sternklaren Nacht, oftmals auch bei Dachflächenfenstern. Das Kondensat kann bis in die Mittagsstunden die Durchsicht stören, und es ist dann nur ein geringer Trost, dass dies das Qualitätsmerkmal einer hervorragenden Wärmeisolierung ist.



Externe Kondensation ist ein Zeichen, dass die Fenster sehr gut isoliert sind.



Interne Kondensation liegt an schlecht isolierten Fenstern und tritt bei hoher Luftfeuchtigkeit im Innenbereich und niedriger Außentemperatur auf.



Richtlinien und rechtliche Informationen

Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien	132
Lieferprogramm	163
Pilkington Profilit™ Lieferprogramm und technische Informationen	167
Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen	176
Verpackung	180
CE-Kennzeichnung	180
Stichwortverzeichnis	183
Kontakt	184

Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Basisglas

Pilkington **Optifloat™**

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.

Wärmedämmglas

Pilkington **Optitherm™ S1A** und Pilkington **Optitherm™ S3**

Entladen

Die Glasstapel mit Pilkington **Optitherm™ S1A** und Pilkington **Optitherm™ S3** 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™ S1A** und Pilkington **Optitherm™ S3** 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.

Die Mindesthaltbarkeit von Bandmaßen beträgt 3 Monate ab Lieferung.

Handhabung

Bei der Handhabung von Pilkington **Optitherm™ S1A** und Pilkington **Optitherm™ S3** 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.
- Unsachgemäßer Einsatz von Saugern oder verschmutzte Sauger auf der Beschichtung können zu Defekten führen.
- Saugerüberzieher sind zu empfehlen.
- Beschichtete Scheiben dürfen keinesfalls mit Rückständen, z. B. Schneidflüssigkeit oder Schleifwasser gelagert 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 (zum Beispiel auf dem Schneidtisch) 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**™ S1A und Pilkington **Optitherm**™ S3 -Scheibe im Randbereich entfernt werden. Die Beschichtung sollte mit einer geeigneten Schleifscheibe abgeschliffen werden. Es ist darauf zu achten, dass der Schleifstaub nicht auf dem Glas verbleibt und somit zu Verkratzungen führt. 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**™ S1A und Pilkington **Optitherm**™ S3 muss auf der unbeschichteten Seite transportiert werden. Die Borsten der Bürste dürfen die Beschichtung nicht verkratzen (weiche Borsten). 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.

Visuelle Kontrolle

Pilkington **Optitherm**™ S1A und Pilkington **Optitherm**™ S3 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.

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**™ S1A und Pilkington **Optitherm**™ S3 hergestellten Isoliergläser dürfen nicht unter direkter Sonneneinstrahlung als Stapel transportiert bzw. gelagert wer-

den. 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.

Pilkington Optitherm™ S3 Pro T

Entladen

Die Glasstapel mit Pilkington **Optitherm**™ S3 Pro T 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.

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.

Die Mindesthaltbarkeit von Bandmaßen beträgt 3 Monate ab Lieferung.

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.
- Unsachgemäßer Einsatz von Saugern oder verschmutzte Sauger auf der Beschichtung können zu Defekten führen, die erst nach dem Vorspannen sichtbar werden.
- Saugerüberzieher sind zu empfehlen.
- Beschichtete Scheiben dürfen keinesfalls mit Rückständen, z. B. Schneidflüssigkeit oder Schleifwasser gelagert 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 (zum Beispiel auf dem Schneidstisch) 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. Es ist darauf zu achten, dass der Schleifstaub nicht auf dem Glas verbleibt und somit zu Verkratzungen führt.

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.

Kanten säumen und Waschen vor dem Vorspannen

Vor dem Vorspannen müssen die Kanten des Glases gesäumt werden. Idealerweise wird dazu eine 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.

Das Waschen von Pilkington **Optitherm**™ S3 Pro T muss unter Verwendung von warmem, entmineralisiertem Wasser mit neutralem pH-Wert und weichen Walzenbürsten in einer mehrstufigen Waschmaschine erfolgen. Die Borsten der Bürste dürfen die Beschichtung nicht verkratzen (weiche Borsten). 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. Beim Trocknen der Scheiben sind Wasserrückstände zu vermeiden. Eingetrocknete Wasserrückstände können nach dem Vorspannen sichtbar 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. Die niedrige Emissivität (=hohes Reflexionsvermögen für Wärmestrahlung) der beschichteten Glasoberfläche (die stets nach oben weisen muss) macht eine Anpassung der Heizprofile, Zykluszeiten und Konvektionsprofile des Ofens erforderlich. Die Parameter hängen vom Ofentyp ab. Für ein optimales Vorspannergebnis ist eine Feinjustage vorhandener Rezepte erforderlich (unterschiedliche Belegung, Umgebungstemperaturen und Toleranzen der Emissivität).

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. Das Biegen der Schicht ist grundsätzlich möglich, erfordert aber eine vorherige Machbarkeitsstudie am Produktionsofen. 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.

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 die Beschichtung nicht verkratzen (weiche Borsten). Für alle Waschgänge muss entmineralisiertes Wasser mit einer spezifischen Leitfähigkeit von maximal 15 µS/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 **Optitherm**™ S3 Pro T muss stets zum Scheibenzwischenraum der Isolierglaseinheit weisen und sollte sich grundsätzlich auf Position #2 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 lichtundurchlässigen 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 **Optitherm™** S3 Pro T können unter Einhaltung bestimmter Vorsichtsmaßnahmen transportiert werden. Sobald die vorgespannten Glastafeln abgekühlt sind, sollten sie mit geeignetem Trennmittel distanziert werden und sofort in Kunststoff luftdicht verpackt werden, wobei in der Verpackung Trocknungsmittelbeutel zu platzieren sind. Nähere Informationen zu geeignetem Trennmittel 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.

Pilkington K Glass™ N

Bei der Handhabung von Pilkington **K Glass™** N sind die folgenden Punkte 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 Manipulation von Pilkington **K Glass™** N 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 andere 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 Modellzuschnitten) 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 rauer als die blanke Seite. Am sichersten ist es, die beschichtete Seite von Pilkington **K Glass™** N 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. Sollte die beschichtete Seite frei liegen, sollte diese unbedingt vor Verschmutzungen 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

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 noch einmal gewaschen werden.

Verbundglasfertigung

Pilkington **K Glass™** N 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 Folienverbund verzögert werden, sodass u. U. die Verarbeitungsbedingungen darauf eingestellt werden müssen.

Weiterverarbeitung zu ESG

Pilkington **K Glass™** N 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 befindet, d. h. auf der raumseitigen Glastafel zum Scheibenzwischenraum hin. Die richtige Einbausituation ist dem Glaser – z. B. durch Aufkleber – anzuzeigen. Innerhalb einer Fassade muss für die einheitliche Außenansicht die gleiche Beschichtungsposition eingehalten werden.

Alternativ kann die Beschichtung auf Position #4 eingesetzt werden. In Kombination mit einem anderen beschichteten Sonnenschutz- oder Wärmedämmglas auf Position #2 kann der U_g -Wert weiter reduziert werden.

Reinigung

Bei Pilkington **K Glass™** N als Isolierglaseinheit mit der Beschichtung auf Position #4 sowie bei Pilkington **K Glass™** N als Monoscheibe

handelt es sich um außenbeschichtete Gläser. Außen- oder innenliegende Wärmedämmschichten, die ausnahmsweise nicht zum Scheibenzwischenraum des Isolierglases zeigen stellen einen Spezialfall dar. Mechanische Beschädigungen dieser Schichten äußern sich meist streifenförmig als aufliegender Abrieb, auf Grund der ein wenig raueren Oberfläche.

Bei der Beschichtung von Pilkington **K Glass™** N handelt es sich um eine robuste und widerstandsfähige Online-Beschichtung, sodass sich das Glas leicht verarbeiten und gut reinigen lässt.

Bei der Reinigung von Pilkington **K Glass™** N ist immer mit viel sauberem Wasser zu arbeiten, um einen Scheuereffekt durch Schmutzpartikel zu vermeiden. Es sind nur weiche, saubere Reinigungstücher oder nicht scheuernde, saubere Reinigungsschwämme zu verwenden.

Generell sind alle handelsüblichen Glasreiniger auf Alkohol- oder Ammoniakbasis sowie leicht saure Reinigungsmittel völlig ausreichend und mit Pilkington **K Glass™** N verträglich.

Zu vermeiden sind – wie bei jeder anderen Glasreinigung auch – Werkzeuge und Hilfsmittel wie Spatel, Stahlwolle oder Rasierklingen. Diese können die Glasoberfläche oder die Beschichtung beschädigen.

Pilkington Spacia™

Produktbeschreibung

Pilkington **Spacia™** ist das erste industriell hergestellte Vakuumglas und wird seit über 15 Jahren auf dem japanischen Markt erfolgreich verkauft. Trotz seiner geringen Dicke, die etwa dem eines einfachen Glases entspricht, verfügt Pilkington **Spacia™** über die Wärmedämmeigenschaften einer modernen Isolierverglasung. Pilkington **Spacia™** erreicht bereits mit der Dicke von 6,2 mm einen U_g -Wert bis zu 0,9 W/m²K und bietet damit eine Wärmedämmung, die nahe an die Leistung eines Dreifachisolierglases heranreicht.

In Europa ist Pilkington **Spacia™** in drei unterschiedlichen Typen erhältlich: Pilkington **Spacia™**, Pilkington **Spacia™** STII und Pilkington **Spacia™** Cool, das neben Wärmedämm- auch Sonnenschutz-eigenschaften aufweist. Die drei Glastypeen sind in den Dicken 6,2 mm, 8,2 mm und 10,2 mm erhältlich.

Pilkington **Spacia™** wird als fertige Einheit geliefert, die nicht weiterverarbeitet werden kann. Die Ausnahmen bestehen darin, dass eine dritte Firma eine Sicherheitsfolie auf das Glas applizieren kann bzw. die Pilkington **Spacia™** – Scheibe als Komponente einer Isolierglaseinheit verwendet werden kann.

Die Schutzkappe hat einen Durchmesser von 12 mm, ist 5 mm hoch und befindet sich in einem Abstand von jeweils 50 mm zu den Ecken. Die Schutzkappe sollte zur Innenseite des Gebäudes verglast werden. Wird Pilkington **Spacia™** in einem Verbund- oder Kastenfenster eingesetzt, sollte die Schutzkappe zum Scheibenzwischenraum zeigen. Um eine Rückverfolgbarkeit zu ermöglichen, ist über der Schutzkappe mittels Laser eine Produktionsnummer eingraviert. Die Schutzkappe darf nicht von der Glasoberfläche entfernt werden.

Pilkington **Spacia™** besteht in der Regel aus 2×3 mm Glas, wobei eine Scheibe mit einer Wärmedämmbeschichtung versehen ist. Die innere Scheibe ist in Länge und Breite 6 mm kürzer, was zu einem Versatz von 3 mm führt.

Die Mikroabstandhalter stellen sicher, dass die beiden Glasscheiben auf Distanz gehalten werden. Wenn man aus einer Entfernung von ca. 1-2 m durch die Verglasung hindurchschaut, sind die Mikroabstandhalter jedoch nicht mehr wahrnehmbar.

Die Produktionstoleranzen erlauben zwei fehlende oder fehlplatzierte Mikroabstandhalter in einem Quadrat von 540 mm × 540 mm. Das Fehlen von Mikroabstandhaltern in den äußeren Reihen ist nicht akzeptabel.

Lieferung & Lagerung

Wenn das Glas von Japan aus direkt an den Kunden ausgeliefert wird, ist es so verpackt, dass es sicher am Lieferort ankommt. Dabei sind die einzelnen Scheiben durch Verpackungsmaterial voneinander getrennt. Ebenso sind die Scheiben gegen Kippen oder Verrutschen in der Verpackung gesichert. Das Glas muss bei der Anlieferung auf Beschädigungen geprüft und im Innenbereich gelagert werden. Bei der Lagerung muss Pilkington **Spacia™** vor direkter Sonneneinstrahlung oder anderer Quellen direkter Strahlungswärme sowie Feuchtigkeit geschützt werden. Ebenso sollte der Lagerort belüftet sein. Es dürfen keine Temperaturschwankungen auftreten, um Kondensation zu vermeiden.

Der Lagerraum muss frei von Lösemitteldämpfen, Chemikalien, Säuren oder Benzin etc. sein. Wird das Glas weitertransportiert, muss es entsprechend gesichert und verpackt werden, um es vor Beschädigungen zu schützen.

Handhabung

Das Glas wird mit geschnittener Kante geliefert, sodass beim Handhaben die nötige Sicherheitsausrüstung getragen werden sollte, um Verletzungen vorzubeugen. Wird das Glas mittels Hebeanlagen manipuliert, sollten diese frei von Verunreinigungen sein sowie das Glas nicht einklemmen. Wie bei allen Gläsern sollte auch dieses Glas vorsichtig behandelt werden, um Glasbruch oder Kantenbeschädigungen zu vermeiden. So sollte das Glas zum Beispiel auf Filz bedeckten Platten stehen und nicht auf harten Untergründen. Um Beschädigungen am Glas zu vermeiden, muss es vertikal und gleichmäßig auf der Auflagefläche und nicht auf der Kante abgestellt werden. Gestapeltes Glas sollte durch weiche Pads, wie Kork, voneinander getrennt sein. Diese müssen dick genug sein, damit die Schutzkappe keine andere Scheibe berührt.

Waschen

Pilkington **Spacia™** kann wie herkömmliches Glas vor der Installation gereinigt werden. Dazu wird ein mildes Reinigungsmittel in Verbindung mit viel klarem Wasser empfohlen. Die Schutzkappe des Ventils darf unter keinen Umständen entfernt werden. Der Kontakt mit Metall sollte in jedem Fall vermieden werden, damit das Glas nicht verkratzt wird.

Verglasung

Das Produkt sollte mit der Schutzkappe zum Inneren des Gebäudes verglast werden. Wird Pilkington **Spacia™** jedoch in einer Isolierglaseinheit oder einem Kastenfenster verbaut, sollte die Schutzkappe zum Scheibenzwischenraum zeigen. Das Produkt sollte nicht stumpf gestoßen oder in eine Structural-Glazing-Konstruktion verbaut werden. Werden in der Einbausituation Temperaturen von über 50°C erreicht, wird empfohlen, mit dem zuständigen Pilkington-Mitarbeiter Rücksprache zu halten. Wichtig ist, dass Pilkington **Spacia™** nach den gültigen Bauvorschriften und europäischen Normen verglast wird.

Bei der Installation sollten keine metallischen oder scharfen Gegenstände genutzt werden, um Beschädigungen am Glas oder Rahmen zu vermeiden.

Wie bei anderen Glastypeen muss der Randverbund im Rahmen durch den Einsatz eines Systems mit Drainage oder im Vollbettsystem vor Wasser geschützt werden.

Pilkington **Spacia™** ist mit fast allen Silikondichtstoffen sowie traditionellem Kitt verträglich. Die Ausnahme stellen Essigsäure enthaltende Dichtstoffe dar. Weitere Fragestellungen können gern mit dem Pilkington-Ansprechpartner besprochen werden. Es wird ein Glaseinstand von mindestens 10 mm empfohlen.

Anwendungen

Pilkington **Spacia™** kann in fast jeder Außenanwendung wie Fenster oder Wintergärten eingesetzt werden. In Anwendungen, bei denen angriffhemmende Eigenschaften gefordert werden, ist es möglich, eine spezielle Sicherheitsfolie auf das Glas aufzukleben. Diese muss im Vorfeld fachmännisch appliziert werden.

Wartung

Wenn auf Pilkington **Spacia™** durch eine dritte Firma eine Folie gegen Stoßsicherheit aufgebracht worden ist, sollte man beim Verarbeiten und Reinigen besonders vorsichtig sein, um die Folie nicht zu beschädigen.

Sonnenschutzglas

Pilkington Suncool™

Für unsere Pilkington **Suncool™** Produkte gelten die Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien analog zu den Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien der Pilkington-Wärmedämmprodukte Pilkington **Optitherm™** S1A und Pilkington **Optitherm™** S3.

Pilkington Suncool™ Pro T

Produktbeschreibung

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.

Der Haltbarkeitszeitraum von Bandmaßen beträgt:

- 3 Monate ab Lieferung für Pilkington **Suncool™** 71/39 Pro T, Pilkington **Suncool™** 70/40 Pro T, Pilkington **Suncool™** 70/35 Pro T, Pilkington **Suncool™** 66/33 Pro T, Pilkington **Suncool™** Q 60 Pro T und Pilkington **Suncool™** Silver 50/30 Pro T
- 2 Monate ab Lieferung für Pilkington **Suncool™** 60/31 Pro T, Pilkington **Suncool™** Blue 50/27 Pro T, Pilkington **Suncool™** 50/25 Pro T und Pilkington **Suncool™** 30/16 Pro T
- 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 (z. B. Kevlarringe, Pappstreifen) bzw. durch Papierzwischenlagen zu vermeiden. Es ist darauf zu achten, dass das Papier frei von Lösungsmitteln und Harzen ist.

- 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 Schneidtablett 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).

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

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. Die niedrige Emissivität 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.

Vorspannbiegen

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 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 Kunststoffabstandhalter (z. B. PTFE) 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.

Isolierglaseinheiten

Vor der Montage zu 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 µS/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 beschich-

tete Oberfläche von Pilkington **Suncool™** Pro T muss stets zum Scheibenzwischenraum der Isolierglaseinheit weisen und sollte sich grundsätzlich auf Position #2 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 Verpackungsmittel 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 lichtundurchlässigen 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 durch geeignete Trennmittel separiert und sofort in Kunststoff (z. B. Folieneinschlag) 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.

Schalldämmung

Pilkington Optiphon™

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 Schalldämmverbundfolie 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 „VSGgeeignete“ Dichtstoffe und manche Isolierglasrand-

verbundklebstoffe zu einer Beeinflussung des PVBs an der VSGKante führen, aber diese bleibt im Allgemeinen auf den wenige Milli meter schmalen, nicht sichtbaren Bereich innerhalb des Falzes, beschränkt. Entsprechend sollten für Anwendungen ohne allseitige, durchgehende Rahmung oder im Zweifelsfall besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden.

Sicherheit

Pilkington Optilam™

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.

Selbstreinigung

Pilkington Activ™

Lieferung und Lagerung

Monolithisches Pilkington **Activ™** Klar

Pilkington **Activ™** Klar 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™** Klar

Die beschichtete Oberfläche von Pilkington **Activ™** Klar 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 Doppel-

beschichtungen 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 Schneidmaschine in regelmäßigen Abständen gesäubert werden müssen.

Schneiden

Monolithisches Pilkington **Activ™** Klar

Es muss mit der beschichteten Seite nach oben geschnitten werden. Dadurch lassen sich Schäden an der Pilkington **Activ™** Beschichtung vermeiden, die Glaspartikel auf dem Schneidisch verursachen könnten. Wenn Lineale, Metallmaßbänder, Schneidemaschinen 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 verflüchtigen 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™** Klar

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 $< 10 \mu\text{S}/\text{cm}$).

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 **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 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 vollvorspannt 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**[™] um ein Hochleistungsprodukt mit außenliegender Beschichtung handelt, muss ein Hinweis-Aufkleber auf Position #4 angebracht werden. Die Fensterhersteller, die i. d. R. für die Verglasung der Isolierglaseinheit mit Pilkington **Activ**[™] 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.

Dekorglas

Pilkington Fassadenplatten Pro T

Handhabung

- Bei der Handhabung von Pilkington Fassadenplatten 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 sollten zur Vermeidung von Verkratzungen zum Be- und Entladen oder zum Transport keine Sauger angesetzt werden.
- Die Beschichtung muss in jedem Fall während der Handhabung und Verarbeitung auf dem Schneidisch nach oben zeigen. Um Markierungen durch Reiben o. Ä. zu vermeiden, darf die Schichtseite nicht mit ungeeignetem synthetischem 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.

Kanten säumen

Vor dem Vorspannen von Pilkington Fassadenplatten 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, müssen Pilkington Fassadenplatten Pro T unter Verwendung von warmem, entmineralisiertem Wasser mit neutralem pH-Wert und weichen Walzenbürsten in einer mehrstufigen Waschmaschine abgewaschen werden. 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 Fassadenplatten Pro T die erforderlichen Farbeigenschaften bekommen, müssen sie thermisch vorgespannt werden. Zum Vorspannen von Pilkington Fassadenplatten Pro T kann jeder Konvektionsofen verwendet werden, der in der Lage ist, beschichtetes Glas gleichmäßig zu erwärmen. Das höhere Absorptionsvermögen 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. Kunden, die Pilkington Fassadenplatten Pro T biegen wollen, müssen überprüfen, ob sich die höhere Temperatur und der Biegeradius negativ auf die Beschichtung auswirken. Der Ofen muss frei von SO₂ sein.

Heißlagerung

Pilkington Fassadenplatten Pro T können 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. Zum Trennen der Glastafeln können PTFE-Abstandhalter verwendet werden.

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, sodass 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 Heißlagerungssofens und zum Verfahren der Heißlagerungsprüfung gemacht, in enger Anlehnung an einen europäischen Normentwurf prEN 14179-1, jedoch mit vier Stunden Haltephase. 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 Einscheibensicherheitsgläser 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 entsprechend der Bauregelliste unterzogen. Es besteht darüber hinaus gegen Aufpreis die Möglichkeit, auch andere ESG-Scheiben dem HL-Test zu unterziehen. Dies muss dem Herstellerwerk unbedingt vorab bekannt gemacht werden. Gemäß der DIN 18008-2 müssen alle ESG-Scheiben als ESG-H ausgeführt werden, wenn die Einbauhöhe mehr als 4 m beträgt oder Personen unter die Verglasung treten können.

Visuelle Kontrolle

Pilkington Fassadenplatten Pro T sollten vor und nach dem Vorspannprozess visuell auf Mängel in der Reflexion geprüft werden. Die Tests sind in einem Abstand von etwa drei Metern von der zu prüfenden Oberfläche bei diffusem Tageslicht ohne direkte Sonneneinstrahlung durchzuführen.

Vorgespannte Zuschnitte

Vorgespannte Zuschnitte aus Pilkington Fassadenplatten Pro T können unter Einhaltung bestimmter Vorsichtsmaßnahmen transportiert werden. Transportkratzer müssen durch geeignete Trennmittel vermieden werden.

Verglasungsrichtlinien

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 austreten. 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 Dow Corning Q3362 oder Dow Corning 993 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.

Richtlinien zur Verglasung von Fassadenplatten

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

- DIN 18361, Verglasungsarbeiten
- DIN 18516-4 Außenwandbekleidungen, hinterlüftet, Einscheibensicherheitsglas
- 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-Wandkontakt auftreten.
- Bei zwei- oder vierseitig gehaltenen Scheiben muss die Klemmfläche über die ganze Länge ausgeführt werden.
- Zwischen Scheibenkante und Falzgrund muss der Spielraum mindestens 5 mm betragen.

Verglasungshinweise speziell

- Pilkington Fassadenplatten (E120, E130, E140, E200) können zweiseitig, dreiseitig, allseitig oder punktförmig verglast werden.
- Der Glaseinstand ist gemäß DIN 18008 so zu wählen, dass die Standsicherheit der Verglasung langfristig sichergestellt ist, mindestens sollte dieser jedoch 10 mm betragen.

Anwendungen im Gesundheitsbereich

Pilkington SaniTise™

Produktbeschreibung

Pilkington **SaniTise™** ist ein Glasprodukt mit einer transparenten photokatalytischen Beschichtung, die nach der Aktivierung durch UV-Licht (natürlich/ künstlich) antimikrobielle Eigenschaften und Wirkung gegen umhüllte/behüllte Viren bietet. Die pyrolytische Beschichtung bietet gute Kratzfestigkeit und Haltbarkeit und kann nach den gängigen Techniken

verarbeitet werden. Das Produkt ist auch auf anderen Substraten erhältlich. Diese Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinie bezieht sich auf Pilkington **SaniTise™** Klar und Pilkington **SaniTise™** Grau.

Pilkington **SaniTise™** wird durch UV-Licht aktiviert. Hierbei kann es sich um natürliches Sonnenlicht (UV-A und UV-B) oder um eine künstliche Quelle handeln, wie sie zum Beispiel bei UV-C-Robotern im Innenbereich zu Desinfektionszwecken genutzt wird.

Pilkington **SaniTise™** kann als Monoscheibe oder in eine Isolierglaseinheit integriert, mit der antimikrobiellen Beschichtung auf einer der Außenflächen, eingesetzt werden. In einer Zweifachisolierglaseinheit wird die Beschichtung auf Position #4 verbaut, also in der Regel die nach Innen gerichtete Fläche der Isolierglaseinheit.

Pilkington **SaniTise™** kann überall dort verwendet werden, wo UV-Strahlung zur Aktivierung vorhanden ist, z.B. in

- Bushaltestellen als monolithisches Glas
- Isolierverglasungen in Fassaden mit der Pilkington **SaniTise™** Beschichtung auf Position #1 oder #4 (DGU) bzw. #6 (TGU).
- Transportfahrzeugen auf der Innenseite (z.B. Busse)
- Innenanwendungen wie Raumteiler (in Kombination mit einem UV-Licht)

Pilkington **SaniTise™** ist gemäß EN 1096 als beschichtetes Glas der Klasse A zertifiziert. Es muss gemäß den Empfehlungen der NSG Group verarbeitet und verglast werden, um den maximalen Nutzen seiner einzigartigen antimikrobiellen Eigenschaften zu gewährleisten.

Silikon und Silikonöle sind in diesem Fall Verunreinigungen und sollten während des gesamten Herstellungs- und Installationsprozesses sowie bei jeder späteren Wartung von der beschichteten Oberfläche ferngehalten werden.

Lieferung und Lagerung

Es gibt eine Reihe von Maßnahmen, die wir ergriffen haben, um Pilkington **SaniTise™** während der Lieferung und Lagerung zu schützen. Sie lauten wie folgt:

- Die einzelnen Bandmaße werden standardmäßig von einem Zwischenlagenmaterial voneinander getrennt und somit geschützt.
- Pilkington **SaniTise™** wird in der Regel auf Gestellen und in Stößen geliefert, genau wie Pilkington **Optifloat™** in ähnlicher Dicke/ Größe. Es kann auf Wunsch mit der beschichteten Seite zum Gestell oder entgegengesetzt orientiert geliefert werden.
- Trotz robuster Beschichtung sollte die typische Vorsicht beim Entladen und Lagern eines beschichteten Glases eingehalten werden.
- Die Lagerung sollte, wie bei Floatglas üblich, an einem trockenen und gut belüfteten Ort erfolgen – vorzugsweise in einer Halle. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei der NSG Group.

Handhabung

Auf der beschichteten Oberfläche können Glassauger verwendet werden. Sie sollten jedoch sauber und trocken sein und dürfen auf der Oberfläche nicht verrutschen. Achten Sie immer darauf, dass sich kein Silikonöl auf dem Saugnapf befindet.

Es sollten geeignete saubere (Baumwoll- oder Stoff-)Handschuhe für die Handhabung von Glas verwendet werden.

Die beschichtete Oberfläche darf nicht mit Aufklebern oder Wachsstiften gekennzeichnet werden, da deren spätere Entfernung schwierig sein kann. Sollten produktionsbedingt Markierungen auf dem Glas erforderlich sein, so sind diese auf der unbeschichteten Oberfläche anzubringen. Ist eine Markierung der beschichteten Seite notwendig, so sollte diese Markierung am äußersten Rand des Glases erfolgen.

Beschichtungsdetektor

Die Beschichtung von Pilkington **SaniTise™** befindet sich grundsätzlich auf der Luftseite. Daher lässt sich die beschichtete Seite grundsätzlich mit einem handelsüblichen Zinndetektor identifizieren. Die Beschichtung kann jedoch auch mit einem speziellen Hand-Detektor erkannt werden.

Randentschichtung

Die Pilkington **SaniTise™** Beschichtung befindet sich auf der Außenseite einer Isolierglaseinheit (Position #1 oder #4 bei einer Zweischeibenverglasung oder Position #6 bei einer Dreischeibenverglasung). Daher ist keine Randentschichtung notwendig.

Schneiden

Wir empfehlen, dass die Beschichtung von Pilkington **SaniTise™**, wenn immer möglich, bei allen Bearbeitungsschritten nach oben zeigt. Wenn Lineale, Metallmaßbänder, Schneideschiene oder Glasschneider auf der Pilkington **SaniTise™**-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 Uhr-Armbändern 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 Schneideöl 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 Schneidrads erforderlich.

Handschuhe sollten stets sauber sein und keine Abdrücke auf dem Glas hinterlassen.

Waschen

Wie bei jedem Glasprodukt sollte während des Waschens Vorsicht walten, um Schäden an der Beschichtung zu vermeiden. Die Beschichtung von Pilkington **SaniTise™** ist robust und wurde während des Herstellungsprozesses untrennbar mit dem Glas verbunden. Um mögliche Kratzer auf der Beschichtung zu vermeiden, sollten die Transportrollen sauber und in einem einwandfreien Zustand sein. Zusätzlich sollte der Kontakt mit metallischen Gegenständen auf der Oberfläche vermieden werden.

Maschinelles Waschen

Die vom Maschinenhersteller empfohlenen Einstellungen für eine vorgegebene Glasstärke müssen eingehalten werden. Dies betrifft den angemessenen Wasserdurchfluss durch alle Düsen unter Beachtung der empfohlenen Wassertemperaturen, saubere Luft, Bürsten und Filter sowie den guten Zustand der Bürsten, die auf die korrekte Höhe eingestellt sind und nicht rotieren, wenn das Glas stillsteht. Während des Reinigungsvorgangs sollte Pilkington **SaniTise™** so orientiert sein, dass kein Kontakt zwischen Transportrollen und Beschichtung stattfindet. 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 abschließende Spülen sollte mit sauberem, mindestens 40°C warmem, entionisiertem Wasser erfolgen (Leitfähigkeit $< 10 \mu\text{S}/\text{cm}$). Unter keinen Umständen sollten Scheuermittel, Flusssäure, fluoridhaltige Reinigungsmittel oder starke Laugen auf der Beschichtung angewandt werden.

Manuelles Waschen

Pilkington **SaniTise™** kann von Hand gewaschen und gepflegt werden. Die Verwendung einer Lösung bestehend aus einem milden,

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. Handelsübliche Fensterreiniger auf Alkohol- oder Ammoniakbasis können zur punktuellen Reinigung verwendet werden. Wie bei jeder Glasoberfläche dürfen keine Stahlwolle, Glashobel oder Abziehklingen verwendet werden.

Laminieren

Gängige PVB- oder EVA-Zwischenlagen blockieren einen Großteil der UV-Licht-Durchlässigkeit und hindern somit die Funktionsfähigkeit der photokatalytischen Beschichtung. Standard PVB-Folien sollten deshalb nicht in Kombination mit Pilkington **SaniTise™** verwendet werden, außer, die beschichtete Seite ist zu einer UV-Lichtquelle hin ausgerichtet. Spezielle PVB-Folien mit hoher UV-Durchlässigkeit können mit Pilkington **SaniTise™** verwendet werden.

Pilkington **SaniTise™** ist für das Laminieren mittels PVB-Autoklav- oder Gießharzverfahren geeignet. Damit die antimikrobiellen Eigenschaften weiterhin erhalten bleiben, sollte beim Laminieren die Beschichtung nach außen, von der Zwischenschicht weg, ausgerichtet werden. Es ist zu beachten, dass kein überschüssiges Material der Zwischenschicht an der beschichteten Oberfläche haftet, da die vollständige Entfernung Schwierigkeiten bereiten könnte.

Vorspannen

Nach dem Schneiden kann Pilkington **SaniTise™** teil- oder vollvorgespannt werden. Wie Floatglas sollte es davor gewaschen und getrocknet werden.

Die Beschichtung sollte sauber sein und sich im Ofen auf der Oberseite befinden, um Beschädigungen auf der Oberfläche zu minimieren. Wenn z. B. eine Emaillierung oder Beschichtung 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 aufgebracht werden. Pilkington **SaniTise™** behält jedoch sein antimikrobielles 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.

Pilkington **SaniTise™** darf während des Vorspannens nicht überhitzt werden, da so die Beschichtung beschädigt und ihre antimikrobielle Wirkung zerstört werden kann. Eine Überhitzung äußert sich durch übermäßige Verformung des Glases. Um das zu vermeiden, sollte die Gastemperatur von 620°C nicht überschritten werden. Die bei der Verarbeitung von Pilkington **SaniTise™** verwendeten Vorspannparameter sind vergleichbar mit den bei Pilkington **Optifloat™** verwendeten Einstellungen für Glas mit entsprechender Dicke.

Isolierglaseinheiten

Die unbeschichtete Seite von Pilkington **SaniTise™** ist kompatibel mit einer Reihe von Dichtstoffen. Dichtstoffe auf Silikonbasis sind jedoch auf der Pilkington **SaniTise™** Beschichtung zu vermeiden, da dies zu einer irreversiblen Kontamination der Oberfläche führen kann.

Das Austreten von Dichtstoffen auf die beschichtete Oberfläche von Pilkington **SaniTise™** ist zu vermeiden. Wenn es dennoch dazu kommt, sollte ein mit denaturiertem Alkohol oder Aceton getränktes weiches Tuch zum Entfernen des Dichtstoffes verwendet werden, solange der Dichtstoff nicht ausgehärtet ist. (Bitte befolgen Sie dabei den Gesundheits- und Sicherheitshinweisen zur Benutzung der Chemikalien). Falls

der Dichtstoff bereits ausgehärtet ist, wird dasselbe Verfahren zu der Entfernung empfohlen; allerdings ist die Reinigung dann entsprechend aufwändiger.

Unter keinen Umständen sollten Glashobel, Abziehklingen oder Stahlwolle verwendet werden.

Beim Aufbau der Glaseinheiten von Pilkington **SaniTise™** sollte der Kontakt der beschichteten Oberfläche mit Metall vermieden werden. Während des Aufbaus und nach dem Fertigstellen sollte darauf geachtet werden, dass die beschichtete Oberfläche keine Beschädigungen wie z.B. Kratzer erfährt.

Weitere Verarbeitung

Zusätzliche Verarbeitungsschritte, die zu einer Beschattung der Isolierglaseinheit führen, können die Einwirkung von UV-Licht auf die Beschichtung mindern und somit die antimikrobielle Wirkung hemmen. Dies gilt für:

- Bleiabdeckungen und/oder Farbüberzüge, wenn sich die antimikrobielle Beschichtung auf Position #1 oder #4 befindet (Zweifachverglasung) oder Position #6 (Dreifachverglasung)
- Das Hinzufügen von Komponenten wie Sprossen im Scheibenzwischenraum der Isolierglaseinheit, wenn sich die antimikrobielle Beschichtung auf Position #4 (Zweifachverglasung) oder Position #6 (Dreifachverglasung) befindet.

Für die oben genannten Anwendungsfälle wird empfohlen, zusätzliche UV-Lichteinwirkung durch künstliches UV-Licht in Betracht zu ziehen.

Sollten dennoch oben genannte, beschattende Verarbeitungsschritte in Betracht kommen, gilt folgendes:

- Prinzipiell können Blei- und/oder Farbabdeckungen auf die beschichtete Oberfläche von Pilkington **SaniTise™** aufgetragen werden. Allerdings werden die antimikrobiellen Eigenschaften von Pilkington **SaniTise™** nur auf der nicht abgedeckten Oberfläche beibehalten. Blei sollte nur mit Patinierungsöl oder **Leadshield™** behandelt werden.
- Es sollte darauf geachtet werden, dass die verwendeten Werkzeuge zur Anbringung der Abdeckungen keine unauslöschlichen Spuren auf der Beschichtung hinterlassen. Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters sicherzustellen, dass alles, was auf die beschichtete Oberfläche angebracht wird, auch mit der Pilkington **SaniTise™** Beschichtung kompatibel ist und sich nicht nachteilig auf die Funktionsweise der Beschichtung auswirkt.
- Durch die Beschichtung kann das Aussehen (Farbe) dieser Komponenten von wie z.B. Sprossen im Scheibenzwischenraum der Isolierglaseinheit im Vergleich zu klarem Floatglas leicht verändert sein.

Visuelle Kontrolle

Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters Pilkington **SaniTise™** sorgfältig zu prüfen, vor wie nach dem Verarbeiten. (Glas, das der Verarbeiter während der Prüfung und vor der Verarbeitung nicht beanstandet hat, gilt als mangelfrei akzeptiert). Das Glas sollte bei der Lieferung geprüft werden. Die NSG Gruppe akzeptiert keine Reklamation, nachdem das Glas verarbeitet wurde.

Transport & 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 Rückhaltmittel mit der Beschichtung nicht in direkten Kontakt kommen. Die Isoliergläser dürfen nicht unter direkter Sonneneinstrahlung als Stapel transportiert oder gelagert werden.

Installation

Standort der Verglasung

Pilkington **SaniTise™** erlangt seine volle Aktivierung durch Einstrahlung von UV Licht. Natürliches Tageslicht ist eine UV Lichtquelle. Die UV Transmission ist abhängig von den folgenden Parametern:

- Ausrichtung, Winkel der Installation, Schatten
- Geografische Lage, Wetter
- Jahreszeit, Tageszeit

Die durchschnittliche Aktivierungszeit kann für jeden Glasaufbau schätzungsweise ermittelt werden anhand der Sonneneinstrahlung für verschiedene Regionen und Jahreszeiten. Bitte wenden Sie sich dafür an Ihren Ansprechpartner der NSG Group.

Pilkington **SaniTise™** kann auch im Innenraum angewendet werden, wenn die Scheibe mit künstlichem UV Licht, wie beispielsweise mit einer Wellenlänge von 254 nm, bestrahlt wird. Es wird entweder UVA oder UVC Strahlung benötigt, um die Beschichtung zu aktivieren.

Bei der Verglasung von Pilkington **SaniTise™** unter einem Überhang oder in einem Aufbau, bei dem Tageslicht die Oberfläche nicht erreicht, ist eine unzureichende Aktivierung der Oberfläche und der damit verbundenen antimikrobiellen Eigenschaften möglich.

Pilkington **SaniTise™** ist am wirkungsvollsten, wenn die Oberfläche sauber gehalten und nicht mit weiterem Material überdeckt ist.

Das Reinigen der Oberfläche ist förderlich für die antimikrobielle Funktionsweise von Pilkington **SaniTise™**. Nach der Reinigung sollte die Beschichtung mit klarem Wasser gespült werden, um Chemikalien und Rückstände vollständig zu beseitigen. Abhängig von der UV Bestrahlungsstärke der Oberfläche, wird es eine gewisse Zeit benötigen, bis die Beschichtung wieder aktiviert ist.

In Küstenregionen kann sich natürlicherweise Salz auf der beschichteten Oberfläche der Außenscheibe ablagern. Dies ist dann der Fall, wenn Pilkington **SaniTise™** auf Position #1 eingebaut worden ist. Das abgelagerte Salz trocknet und kristallisiert schließlich, wobei die abgelagerte Menge abhängt von der Nähe der Verglasung zum Meer, der Windrichtung, der Witterungsbedingungen und der konkreten Verglasungssituation.

Da Salz anorganisch ist, kann es nicht durch den photokatalytischen Effekt von Pilkington **SaniTise™** zersetzt werden. Obwohl einige Ablagerungen durch Regenwasser weggespült werden, ist dies nicht ausreichend, um alle Rückstände zu beseitigen, weshalb zusätzliches Abspritzen mit Wasser notwendig ist.

Während Trockenperioden oder bei besonders starker Verschmutzung kann die Oberfläche leicht abgespritzt oder gereinigt werden. Das macht Pilkington **SaniTise™** im Vergleich zu einem unbeschichteten Glas deutlich sauberer unter gleichen Bedingungen betrachtend, mit dem Vorteil, das Glas nicht händisch trocken zu müssen.

Befindet sich der Glasaufbau in einer Region mit sehr hoher Wasserhärte (d.h. höher als 180 ppm Calciumcarbonat- und Magnesiumcarbonatgehalt zusammen) sollte das zum Abspülen verwendete Wasser mit einem handelsüblichen Wasserenthärter oder durch Zugabe einiger Tropfen eines Reinigungsmittels (Geschirrspülmittel ist ausreichend) zu einem Liter Wasser enthärtet werden.

Verglasung

Zur Identifizierung der Schichtseite in einem Isolierglas sollte ein Aufleber auf die nicht- beschichtete Seite des Isolierglases aufgebracht werden. Auch kann ein Detektor zur Bestimmung der beschichteten Seite verwendet werden.

Bei der Verglasung sollte ein sauberes und trockenes Verglasungssystem mit Dichtprofil oder ein System mit nicht-aushärtenden, ölfreien Dichtstoffen verwendet werden. Die Dichtung sollte hochwertig und frei von jeglicher Art von Gleitmitteln auf Basis von Silikonölen sein.

Die Verwendung silikonöhlhaltiger Gleitmittel an Dichtungen sollte vermieden werden sollten Dichtungen ohne Gleitmittel verwendet werden, so können diese alternativ mit Seifenlauge, Glycerin o. ä. gleitfähiger gemacht werden. Allerdings ist erwarten, dass die Pilkington **SaniTise™** Beschichtung einige Öle und Gleitmittel im Laufe der Zeit aufspaltet.

Silikonhaltige Dichtstoffe können beim Ausreagieren und lange Zeit danach Öl oder Weichmacher absondern, die Silikone enthalten. Diese sind äußerst schwer von der Glasoberfläche und der Pilkington **SaniTise™** Beschichtung zu entfernen. Normalerweise sind sie nur sichtbar auf nassem Glas bzw. nasser Beschichtung, und dann auch nur erkennbar an der unterschiedlichen Wassertropfenbildung im Vergleich zu nicht verunreinigtem Glas.

Es dürfen nur Dichtstoffe verwendet werden, die kein Silikon auf das Glas oder die beschichtete Oberfläche versickern lassen. Für allgemeine Nassverglasungen sollten die Dichtstoffe, die auf der NSG Group Website gelistet sind, verwendet werden.

Bei der Nassverglasung sollten die richtige Sorte von Dichtstoffen verwendet werden. Diese sind auf unter dem Link aufgelistet.

<https://www.pilkington.com/de-de/de/produkte/produktkategorien/health-applications/pilkington-sanitise#broschren>

Bei Verglasungssystemen mit Stoßfugenverglasung und wetterbeständigen Abdichtungen wird die Verwendung alternativer, nicht silikonhaltiger Produkte empfohlen.

Bei Rahmenverglasung sollten keine ölhaltigen Vorlegebänder verwendet werden (z. B. Silikone und/oder Paraffinwachs).

Glaserkitt ist geeignet für Einscheibenverglasungen, aber nicht für Isolierglaseinheiten oder Verbundgläser.

Dort, wo das Glas an neue oder vorhandene Abdeckbleche aus Blei angrenzt, kann weißer Carbonat-Ausfluss des Bleis auf Pilkington **SaniTise™** auf die gleiche Weise Flecken hinterlassen, wie dies auch bei herkömmlichem Floatglas der Fall wäre. Dies sollte durch die Anwendung von Patinierungsöl oder **Leadshield™** auf den Abdeckblechen minimiert werden, wenn diese neu sind. **Leadshield™** ist ein Markenzeichen von British Lead Mills.

Es liegt in der Verantwortlichkeit des Verarbeiters, die Einhaltung der in dieser Publikation genannten Empfehlungen für jede Installation sicherzustellen.

Wenn Pilkington **SaniTise™** in einem Gebäude verglast wird, muss während der weiteren Bauarbeiten sorgfältig darauf geachtet werden, dass auf der Beschichtung keine Flecken zurückbleiben und dass sie nicht beschädigt wird. Die Beschichtung muss außerdem gegen Verschmutzungen auf dem Baugelände geschützt werden, die beispielsweise durch Schweißen, Rostablagerungen, Zement, Verputzwerkstoffe oder Klebstoffe entstehen können. Wie bei jedem Glas sollte sorgfältig darauf geachtet werden, dass keine alkalischen Auswaschungen von Beton usw. auftreten. Für Empfehlungen zu Abhilfemaßnahmen zur Entfernung von Verunreinigungen, beziehen Sie sich bitte auf die NSG Group Datenblätter.

Nach Abschluss der Bauarbeiten sollte das Glas schnellstmöglich durch Abspülen mit Wasser gereinigt werden, um alle Spuren von Staub, Schleifmitteln usw. zu entfernen, die sich gegebenenfalls während der Bauarbeiten angesammelt haben. Sprühen oder tragen Sie anschließend eine Reinigungslösung (eine Lösung aus einem schonenden Reinigungsmittel und Wasser wird empfohlen) mit einem getränkten Tuch auf der beschichteten Oberfläche auf. Reiben Sie die angefeuchtete, beschichtete Oberfläche vorsichtig mit einem sauberen, fusselfreien Lappen oder Tuch

ab. Verbleibende Feuchtigkeit an der Oberfläche wird verdampfen und eine rückstandlose Oberfläche hinterlassen.

Die Verwendung eines Gummiwischers auf der beschichteten Oberfläche wird nicht empfohlen. Wenn die Verwendung eines Gummiwischers unbedingt erforderlich ist, muss besonders darauf geachtet werden, dass keine Metallteile die Beschichtung berühren oder Schmutzpartikel unter dem Wischerblatt eingeklemmt sind und über die Beschichtung gezogen werden.

Nachbestellungen, Farbabweichung

Produktionstoleranzen können chargenabhängig zu leichten Farbabweichungen führen. Innerhalb eines Produktionsablaufs sind diese minimal. Falls Glas für ein Projekt über einen längeren Zeitraum hinweg geliefert werden soll, muss dies dem Hersteller mitgeteilt werden, damit sichergestellt werden kann, dass die Farbabweichungen so gering wie möglich ausfallen.

Entfernen von Silikonverschmutzungen

Silikonrückstände sind nur sehr schwer, wenn überhaupt, von einer Glasoberfläche zu entfernen. Auch wenn dies für unbeschichtete Gläser nicht kritisch ist, kann bei beschichteten Gläsern die Funktion der Beschichtung eingeschränkt oder gar eliminiert sein. Dies ist bei Pilkington **SaniTise™** der Fall. Daher sollte der direkte Kontakt vermieden werden.

Sollte dennoch einmal eine störende Kontamination mit Silikon stattfinden, kann man versuchen, mithilfe eines Silikonentferners den Silikonrückstand wieder zu entfernen. Es wird jedoch keine Garantie für ein erfolgreiches Gelingen gegeben. Dieses hängt zudem von einer Vielzahl von Faktoren ab, wie der Silikonmenge, Verweilzeit und konkreter Silikonzusammensetzung.

Recycling

Pilkington **SaniTise™** kann wie Floatglass recycelt werden. Es sind die spezifischen Vorschriften zum Entsorgen von Glas des jeweiligen Landes zu befolgen.

Informationsweitergabe

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

Enhanced Visibility und Spezialgläser

Pilkington **OptiView™ OW** und Pilkington **OptiView™ Protect OW**

Produktbeschreibung

Pilkington **OptiView™ OW** und Pilkington **OptiView™ Protect OW** sind Produkte mit einer Antireflexionsbeschichtung, die im Online-Verfahren auf das Glas aufgebracht wird. Beim monolithischen Pilkington **OptiView™** befindet sich die Beschichtung auf einer Oberfläche des Glases. Diese reduziert die Lichtreflexion und lässt somit mehr Licht in das Gebäude. Pilkington **OptiView™ Protect OW** ist ein laminiertes Glas (VSG) mit den Antireflexionsbeschichtungen auf den Oberflächen #1 und #4 (beide Außenseiten des VSGs). Dies reduziert sowohl die Innen-, als auch Außenreflexion auf unter 2%. Pilkington **OptiView™** wurde entsprechend der Vorgaben der DIN EN 1096-2 getestet und erreicht die Klasse A.

Lieferung & Lagerung

Pilkington **OptiView™** OW wird entweder in Standard-End-Caps oder lose auf Gestellen ausgeliefert. Alle Scheiben sind durch eine Zwischenlage geschützt, um Verfärbungen durch Feuchtigkeit oder Beschädigungen durch Abrieb zu vermeiden.

Pilkington **OptiView™** OW muss an einem trockenen, gut belüfteten Ort entladen und gelagert werden. Es muss aufrecht stehend abgestellt werden, wobei die untere Kante vollflächig aufliegen muss. Beim internen Transport von Sonderabmessungen sollten z.B. Korkplättchen, sauberes, nicht alkalisches Papier oder Kartonstreifen als trennendes Material verwendet werden, um Transportschäden an der Beschichtung vorzubeugen. Die Korkplättchen sollten nur im Randbereich aufgebracht werden. Ebenso können Fächerwagen verwendet werden, sofern diese sauber und in gutem Zustand sind, sodass kein Kontakt von Glas und Metall entsteht.

Handhabung

Obwohl Pilkington **OptiView™** OW eine widerstandsfähige Beschichtung ist, die nur schwer beschädigt werden kann, sollte das Glas dennoch mit Vorsicht behandelt werden. Es wird empfohlen, dass jegliche Form der Kennzeichnung auf der Glasseite, nicht auf der Schichtseite, erfolgt. Beim manuellen Umgang mit dem Glas sollten zu jeder Zeit saubere, trockene Handschuhe getragen werden, damit keine Fingerabdrücke auf das Glas gelangen. Die Handschuhe sollten im Vorfeld geprüft und in regelmäßigen Abständen ausgetauscht / erneuert werden. Um jeglichen Kontakt mit Metall zu vermeiden, sollte beim Umgang mit Pilkington **OptiView™** OW eine Schürze getragen werden, da bei Kontakt von Glas mit Metall Rückstände zurückbleiben können. Pilkington **OptiView™** OW kann mit Vakuumsaugern manipuliert werden. Diese müssen trocken und sauber sein, damit sie keine Abdrücke auf der Beschichtung hinterlassen. Die Vakuumsauger sollten im Vorfeld auf Ölfreiheit geprüft werden, um ein Abrutschen auf der Beschichtung zu verhindern.

Pilkington **OptiView™** OW muss für die Verarbeitung zu Isolierglaseinheiten nicht randentschichtet werden. Die Beschichtung von Pilkington **OptiView™** OW ist mit allen gängigen Dichtmitteln kompatibel. Bei spezifischen Fragen bezüglich der Kompatibilität kontaktieren Sie bitte direkt den entsprechenden Hersteller des zu verwendenden Dichtmittels. Beim Zusammenbau der Isolierglaseinheiten sollte der Kontakt mit der beschichteten Seite auf ein Minimum reduziert werden.

Schneiden

Die monolithische Scheibe Pilkington **OptiView™** OW muss mit der beschichteten Seite nach oben auf den Schneidstisch gelegt werden. Beim Schneiden von Pilkington **OptiView™** Protect OW lässt es sich nicht verhindern, dass eine beschichtete Seite auf dem Schneidstisch aufliegt, da bei dem VSG beide Seiten mit einer Beschichtung versehen sind. Um das Risiko zu reduzieren, dass die Beschichtung beschädigt wird, sollte der Schneidstisch sauber sein. Es darf sich darauf nichts befinden, das eine Beschädigung beim Schneiden hervorrufen kann. Wird das Glas automatisch geschnitten, sollte ein sich schnell verflüchtendes Öl verwendet werden. Der Anpressdruck des Schneidrads sowie die Bruch-Einstellungen sind die gleichen wie bei unbeschichtetem Glas. Beim manuellen Schneiden muss besondere Rücksicht auf scharfe Kanten, Metallmaßbänder, Lineale und Schneidleisten genommen werden, wenn diese auf das zu schneidende Glas gelegt werden. Diese können Spuren auf der Beschichtung hinterlassen. Sich schnell verflüchtende Schneidflüssigkeit sollte beim Anritzen der Glasoberfläche benutzt werden. Nach dem Brechen des Glases ist die Beschichtung auf Beschädigungen zu kontrollieren.

Waschen

Die nachfolgenden Empfehlungen beziehen sich zum einen auf das Waschen in der Waschmaschine und zum anderen auf das manuelle Waschen von Pilkington **OptiView™** OW.

Maschinelle Reinigung Pilkington **OptiView™** OW kann sowohl in einer vertikal als auch in einer horizontalen mehrstufigen Waschmaschine gereinigt werden. Dabei sind die Empfehlungen des Herstellers zu den Einstellungen einzuhalten. Es sollte heißes Wasser (50-60°C) mit einem Reinigungszusatz verwendet werden, der für den Gebrauch in Glaswaschmaschinen geeignet ist. Der letzte Spülgang erfolgt dann mit sauberem, mindestens 43°C warmem, entionisiertem Wasser.

Das Glas sollte anschließend durch gefilterte Luft getrocknet werden, sodass keine Wassertropfen auf der Glasoberfläche verbleiben. Es werden Polypropylen-Reinigungsbürsten in den Waschmaschinen empfohlen, da diese weniger Abrieb auf dem Glas hinterlassen, weicher und deutlich flexibler sind als Bürsten aus Nylon. Bei der Verwendung von Nylon-Bürsten muss darauf geachtet werden, dass diese richtig ausgerichtet sind, um keine Spuren auf der Beschichtung zu hinterlassen. Das Anhalten der Bürsten während des Waschvorgangs sollte vermieden werden, da dies Beschädigungen an der Beschichtung verursachen kann. Wir empfehlen, eine Testscheibe durch die Waschmaschine laufen zu lassen, bevor mit der Produktion begonnen wird. Die Testscheibe sollte im Anschluss sowohl in der Transmission als auch in der Reflexion unter Zuhilfenahme einer hellen Beleuchtung begutachtet werden, um zu entscheiden, ob beim Waschvorgang Veränderungen vorgenommen werden müssen.

Manuelle Reinigung

Pilkington **OptiView™** OW kann auch von Hand mit geeigneten, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln gewaschen werden. Zur Reinigung von Hand empfehlen wir einen milden, wasserlöslichen Zusatz. Grober Schmutz sollte vorher entfernt werden, damit dieser keine Kratzer verursacht. Anschließend ist die Lösung gleichmäßig mit einem sauberen, weichen Tuch, Schwamm etc. auf das Glas aufzutragen und dann mit sauberem Wasser sorgfältig zu spülen und sofort trockenzuwischen oder abzuwischen. Gelegentlich müssen kleine Flächen gereinigt werden, die mit hartnäckigen Verschmutzungen oder Fremdpartikeln versehen sind, die an der Antireflexionsbeschichtung haften. Einige Flecken oder Handhabungsspuren wie z. B. überschüssiger Dichtstoff oder Klebstoffrückstände von Etiketten können von der beschichteten Oberfläche mit milden, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln entfernt werden.

Wir empfehlen zur Reinigung punktueller Verschmutzungen Isopropyl-Alkohol, Aceton oder Brennspiritus. Diese Mittel können in kleinen Mengen auf ein sauberes, trockenes Tuch aufgebracht werden, um dann die verschmutzte Stelle zu reinigen. Das Glas sollte anschließend mit einem sauberen, trockenen und fusselfreien Tuch abgewischt werden. Stahlwolle, Rasierklingen, Scheuermittel, Flusssäure, sowie fluorhaltige und stark alkalische Substanzen sollten niemals auf der beschichteten Oberfläche von Pilkington **OptiView™** OW angewendet werden.

Laminieren

Pilkington **OptiView™** Protect OW ist ein Verbundsicherheitsglas mit den Beschichtungen zur Außenseite, also auf Position #1 und #4. Es macht keinen Sinn, die Antireflexionsbeschichtung zur Folie zu laminieren, da es an dieser Oberfläche keine störenden Reflexionen gibt. Das monolithische Pilkington **OptiView™** OW kann sowohl im Autoklaven als auch im Gummisack-Verfahren laminiert werden.

Beim Laminieren sollte darauf geachtet werden, dass kein überschüssiges Material der Zwischenschicht an der beschichteten Oberfläche haften bleibt, da es nur schwer vollständig entfernt werden kann.

Da Pilkington **OptiView™** Protect OW eine Beschichtung zu beiden Außenseiten hat, sollten die Gläser nicht mit Wachsstiften gekennzeichnet und nicht mit Aufklebern versehen werden. Auch Metallgegenstände sollte man nicht über die Beschichtung ziehen.

Wärmebehandlung

Teil- und Vollvorspannen, Biegen

Pilkington **OptiView™** OW kann geschnitten, vorgespannt oder gebogen und anschließend laminiert werden. Es wird empfohlen, Pilkington **OptiView™** OW vor dem Vorspannen gründlich zu reinigen und zu trocknen. Saubere Baumwoll- oder Stoffhandschuhe sollten hierbei getragen werden, um Fingerabdrücke zu vermeiden, da diese sonst im Nachgang beim Vorspannprozess in das Glas eingebrannt würden. Vor dem Vorspannprozess sollte das Glas noch einmal auf Sauberkeit kontrolliert werden. Beim Vorspannen im Horizontalverfahren muss das Glas mit der Beschichtung nach oben durch den Ofen gefahren werden, um Beschädigungen an der Beschichtung zu vermeiden. Sollte das Glas mit einem Siebdruck versehen sein, wird dies zur Folge haben, dass die Beschichtung im Ofen zu den Rollen zeigt. Dabei ist zu beachten, dass die Rollen sauber sind und das Glas nicht über die Rollen rutschen kann, besonders, wenn die Rollen die Richtung wechseln.

Die Ausgangsparameter des Ofens für den Vorspannprozess orientieren sich an den Einstellungen eines Floatglases. Wir empfehlen daher eine Ofeneinstellung von ca. 670°C und eine Zykluszeit von 240 Sekunden als Ausgangsbasis für Testscheiben 6 mm Pilkington **OptiView™** OW. Da alle Öfen unterschiedlich sind, können Anpassungen der Temperatur und / oder der Zeiten erforderlich werden.

Alle wärmebehandelten Gläser, beschichtet oder unbeschichtet, können ein leichtes fleckiges Muster zeigen, das durch den Kühlprozess entsteht. Dieser Effekt ist besonders unter polarisiertem Licht sichtbar, deshalb sollten Masterscheiben erneut auf Verwerfungen geprüft werden. Auch die erforderlichen Tests nach DIN EN 12150-1 zur Überprüfung des Bruchbilds sollten an den Testscheiben durchgeführt werden.

Pilkington **OptiView™** OW hat im Vergleich zu unbeschichtetem Glas eine niedrigere Emissivität. Dies hat geringe Auswirkungen auf den Bereich des Vorspannprozesses, bei dem die obere Glasoberfläche etwas kälter gefahren werden kann. Die thermischen Eigenschaften der beschichteten Glasoberfläche können Anpassungen der oberen und unteren Ofentemperaturen erfordern, ebenso wie unterschiedliche Zykluszeiten und Konvektions-Profile. Diese Parameter können von Ofen zu Ofen variieren. Bei den Ofeneinstellungen für das Biegen kann zunächst von den Parametern eines unbeschichteten Glases der gleichen Dicke ausgegangen werden.

Erscheinungsbild

Eine Qualitätskontrolle beim Kunden sollte nach Erhalt der Lieferung durchgeführt werden. Etwaige Mängel sind sofort zu melden. Reklamationen von Mängeln, die nach der Weiterverarbeitung auftreten, können nicht akzeptiert werden, da es in der Verantwortung des Kunden liegt, Pilkington **OptiView™** OW nach jedem Verarbeitungsschritt sorgfältig zu begutachten. Im Falle einer Reklamation sind sowohl Muster als auch die Chargennummer des betroffenen Glases erforderlich.

Produktionsbedingt können geringe Farbschwankungen auftreten. Innerhalb einer Produktion sind diese jedoch sehr gering. Bei einer visuellen Beurteilung aus 3 m Entfernung ist es akzeptabel, dass einige Flecken oder Streifen durch die Beschichtung erscheinen. Leichte Unterschiede zu benachbarten Scheiben können sichtbar sein.

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 Masterscheiben bei Raumbeleuchtung der Fall wäre.

Pilkington **OptiView™** Ultra, Pilkington **OptiView™** Ultra DC und Pilkington **OptiView™** Ultra Protect

Produktbeschreibung

Die Pilkington **OptiView™** Ultra-Familie besteht aus offline beschichteten Antireflexionsgläsern auf Basis von Pilkington **Optiwhite™** und ist in verschiedenen Varianten (monolithisch, laminiert, vorspannbar und ein- und beidseitig beschichtet) erhältlich. Die Antireflexionsbeschichtungen reduzieren störende Reflexionen und erhöhen die Lichttransmission. Pilkington **OptiView™** Ultra ist als einseitig oder als doppelseitig beschichtetes Produkt, Pilkington **OptiView™** Ultra DC, erhältlich. Sowohl Pilkington **OptiView™** Ultra als auch Pilkington **OptiView™** Ultra DC sind vorspannbar. Pilkington **OptiView™** Ultra Protect ist ein Verbund Sicherheitsglas mit AR-Beschichtungen auf #1 und #4. Die Pilkington **OptiView™** Ultra-Beschichtung erreicht nach EN 1096-2 die Klasse A.

Produktpalette

Pilkington **OptiView™** Ultra ist in 3, 4, 6 und 8 mm (andere Dicken können auf Anfrage geliefert werden) erhältlich. Pilkington **OptiView™** Ultra Protect DC ist in einem Dickenspektrum von 6,4 bis 12,8 mm erhältlich. Glasdicken bis 16,8 mm sind auf Anfrage möglich. Die Pilkington **OptiView™** Ultra-Produktpalette ist als geteilte Bandmaße (3.210 mm × 2.250 mm) und als Bandmaße (3.210 mm × 6.000 mm) erhältlich. Ein 100 mm Randkantenschnitt muss an den langen Kanten der Bandmaße und den kürzeren Kanten der geteilten Bandmaße berücksichtigt werden.

Produktname, Beschichtungen und Prozess:

- Pilkington **OptiView™** Ultra: Einseitige Beschichtung, Floatglas, vorspannbar (muss aber nicht vorgespannt werden)
- Pilkington **OptiView™** Ultra DC: Doppelseitige Beschichtung, Floatglas, vorspannbar (muss aber nicht vorgespannt werden)
- Pilkington **OptiView™** Ultra Protect: Doppelseitige Beschichtung, VSG

Lieferung und Lagerung

Pilkington **OptiView™** Ultra ist normalerweise auf Gestellen angeordnet, sodass die unbeschichtete Seite jedes Blattes nach außen zeigt. Beim Auspacken sollte die Ausrichtung des Glases überprüft werden. Das letzte Blatt eines Paketes ist ein 4 mm Pilkington **Optifloat™**. Pilkington **OptiView™** Ultra DC und Pilkington **OptiView™** Ultra Protect sind doppelseitig beschichtete Produkte und werden als Pakete mit Abdeckplatten auf beiden Seiten des Paketes (4 mm Pilkington **Optifloat™** für Float-Substrate und 6,4 mm Pilkington **Optilam™** für VSG) geliefert. Alle Scheiben sind mit einem pulverförmigen Trennmittel versehen, das sowohl Verkratzungen, Wasserflecken als auch Abrieb auf den einzelnen Scheiben verhindert. Pilkington **OptiView™** Ultra Pakete werden mit nicht-abgeklebten Kanten geliefert.

Pilkington **OptiView™** Ultra muss an einem trockenen, gut belüfteten Ort entladen und gelagert werden. Es muss aufrecht stehend auf Randstreifen aus Holz, Filz oder anderen relativ weichen Materialien abgestellt werden. Es muss mit Vorsicht entladen werden, um sicherzustellen, dass das Glas im Paket nicht verrutscht. Dies könnte zu Beschädigungen durch Abrieb führen. Signifikante Temperaturschwankungen während der Lagerung können zu Kondensation führen und sollten vermieden werden.

Handhabung

Bei jedem Produkt aus der Pilkington **OptiView™** Ultra-Reihe sollte besonders auf die Handhabung geachtet werden. Es wird empfohlen, wann immer es möglich ist, jegliche Form der Kennzeichnung auf der unbeschichteten Glasoberfläche vorzunehmen. Beim manuellen Umgang mit dem Glas sollten saubere und trockene Handschuhe getragen werden, damit keine Fingerabdrücke auf das Glas gelangen und somit die beschichtete Oberfläche nicht verunreinigt wird. Die Handschuhe sollten vor dem Gebrauch überprüft und in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden. Um die beschichtete Oberfläche vor jeglichem Kontakt mit harten Materialien zu schützen, sollten Schürzen getragen werden, da andernfalls Beschädigungen der Beschichtung entstehen können. Dem Verarbeiter sollte bewusst sein, dass jeder Kontakt mit harten Materialien die beschichtete Oberfläche beschädigen kann.

Es ist wichtig, dass die Beschichtung nicht in Kontakt mit Metall kommt, da dies ebenfalls zu Beschädigungen an der Beschichtung führen kann. Einzelne Blätter sollten mit Vakuumsaugern manipuliert werden. Diese müssen trocken und sauber sein, damit sie keine Abdrücke auf der Beschichtung hinterlassen. Falls dennoch Flecken auf der Beschichtung zurückbleiben, können diese vorsichtig mit Lösungsmitteln, wie beispielsweise Isopropylalkohol (Isopropanol), und einem weichen Tuch entfernt werden. Bitte achten Sie bei der Verwendung von Lösungsmitteln auf die Gesundheits- und Sicherheitsanweisungen auf dem Etikett. Beim internen Transport einzelner Zuschnitte oder Sonderabmessungen sollten Korkplättchen, sauberes, nicht-alkalisches Papier, Vlies oder Kartonstreifen als trennendes Material verwendet werden, um Transportschäden an der Beschichtung vorzubeugen. Die Korkplättchen sollten nur im Randbereich des Glases angebracht werden.

Ebenso können Fächerwagen eingesetzt werden, sofern diese sauber und in gutem Zustand sind, sodass kein Kontakt von Glas und Metall entsteht.

Zuschneiden

Monolithisches Pilkington **OptiView™** Ultra muss mit der beschichteten Oberfläche nach oben auf den Schneidstisch gelegt werden. Pilkington **OptiView™** Ultra DC und Pilkington **OptiView™** Ultra Protect sind doppelseitig beschichtete oder laminierte Produkte mit Beschichtungen auf Position #1 und #4. Daher lässt es sich nicht verhindern, dass eine beschichtete Seite auf dem Schneidstisch aufliegt. Um das Risiko zu reduzieren, dass die Beschichtung beschädigt wird, muss der Schneidstisch sauber sein. Es darf sich nichts darauf befinden, das eine Beschädigung beim Schneiden hervorrufen kann. Wird das Glas automatisch geschnitten, sollte ein sich schnell verflüchtigendes Öl verwendet werden. Der Anpressdruck des Schneidrads sowie die Bruchereinstellungen sind die gleichen wie bei unbeschichtetem Glas. Beim manuellen Schneiden muss besondere Rücksicht auf scharfe Kanten, Metallmaßbänder, Lineale und Schneidleisten genommen werden, wenn diese auf das zu schneidende Glas gelegt werden. Diese können Spuren auf der Beschichtung hinterlassen. Sich schnell verflüchtigende Schneidflüssigkeit sollte beim Anritzen der Glasoberfläche genutzt werden. Nach dem Brechen des Glases ist die Beschichtung auf Beschädigungen zu kontrollieren.

Waschen

Im Folgenden werden Reinigungsempfehlungen für Pilkington **OptiView™** Ultra-Produkte (Maschine, Handwäsche, Fleckenentfernung und Spezialreinigungen) gegeben. Waschmaschinen Pilkington **OptiView™** Ultra kann sowohl in einer vertikalen als auch in einer horizontalen, mehrstufigen Waschmaschine gereinigt werden. Dabei sind die Empfehlungen des Herstellers zu den Einstellungen einzuhalten. Es sollten warmes, demineralisiertes Wasser mit einem neutralen pH-Wert und weiche zylindrische Bürsten verwendet werden. Der Bürstendurchmesser sollte nicht größer als 0,15 mm sein. Ein Vorspülen vor Beginn der Wäsche ist vorteilhaft. Für Anfangs- und Zwischenwaschstufen sollte vorzugsweise deminerali-

siertes Wasser verwendet werden, das auf maximal 40°C erhitzt ist und eine spezifische Leitfähigkeit von $\leq 30 \mu\text{S}/\text{cm}$ hat. Für den letzten Spülgang sollte frisches, entionisiertes Wasser mit einer spezifischen Leitfähigkeit von $\leq 10 \mu\text{S}/\text{cm}$ verwendet werden. Die Waschmaschine sollte so konzipiert sein, dass der Förderer nie unter den Bürsten stehen bleibt, denn sonst kann es zu Beschädigungen der Beschichtung kommen. Wenn Waschmaschinen eingesetzt werden, die nicht für beschichtetes Glas konstruiert wurden, können Veränderungen erforderlich sein, wie z. B. die Erweiterung von Bürstenabständen oder das Entfernen von Barrieren und inneren Antriebsrollen.

Handwäsche

Pilkington **OptiView™** Ultra kann auch von Hand mit geeigneten, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln gewaschen werden. Zur Reinigung von Hand empfehlen wir einen milden, wasserlöslichen Zusatz. Grober Schmutz sollte vorher entfernt werden, damit dieser keine Kratzer verursacht. Anschließend ist die Lösung 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 abzuwischen. Gelegentlich müssen kleine Flächen gereinigt werden, die mit hartnäckigen Verschmutzungen oder Fremdpartikeln versehen sind, die an der Antireflexionsbeschichtung haften. Einige Flecken oder Handhabungsspuren wie z. B. überschüssiger Dichtstoff oder Klebstoffrückstände von Etiketten können von der beschichteten Oberfläche mit milden, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln entfernt werden.

Wir empfehlen zur Reinigung punktueller Verschmutzungen Isopropylalkohol oder einen Standard-Glasreiniger. Diese Mittel können in kleinen Mengen auf ein sauberes, trockenes Tuch aufgebracht werden, um dann die verschmutzte Stelle zu reinigen. Das Glas sollte anschließend mit einem sauberen, trockenen und fusselreifen Tuch abgewischt werden. Stahlwolle, Rasierklingen, Scheuermittel, Flusssäure sowie fluorhaltige und stark alkalische Substanzen sollten niemals auf der beschichteten Oberfläche von Pilkington **OptiView™** Ultra angewendet werden. Vor der Montage des Isolierglases ist eine sorgfältige Inspektion aller (AR-) Beschichtungen durchzuführen. Eventuelle Rückstände sollten gemäß den empfohlenen Reinigungsanweisungen entfernt werden.

Laminieren

Pilkington **OptiView™** Ultra Protect ist ein Verbundsicherheitsglas mit den Beschichtungen zur Außenseite, also auf Position #1 und #4. Es ergibt keinen Sinn, die Antireflexionsbeschichtung zur Folie zu laminieren, da es an der Oberfläche keine störenden Reflexionen gibt. Das monolithische Pilkington **OptiView™** Ultra kann sowohl im Autoklav als auch im Gummisackverfahren laminiert werden. Beim Laminieren sollte darauf geachtet werden, dass kein überschüssiges Material der Zwischenschicht an der beschichteten Oberfläche haften bleibt, da es nur schwer vollständig entfernt werden kann. Da Pilkington **OptiView™** Ultra Protect Beschichtungen zu beiden Außenseiten hat, sollten die Gläser nicht mit Wachsstiften gekennzeichnet und nicht mit Aufklebern versehen werden. Auch Metallgegenstände sollte man nicht über die Beschichtung ziehen.

Wärmebehandlung

Teil- und Vollvorspannen, Biegen

Pilkington **OptiView™** Ultra kann geschnitten, vorgespannt oder gebogen und anschließend laminiert werden. Es wird empfohlen, Pilkington **OptiView™** Ultra vor dem Vorspannen gründlich zu reinigen und zu trocknen. Saubere Baumwoll- oder Stoffhandschuhe sollten hierbei getragen werden, um Fingerabdrücke zu vermeiden, da diese sonst im Nachgang beim Vorspannprozess in das Glas eingebrannt würden. Vor dem Vorspannprozess sollte das Glas noch einmal auf Sauberkeit kontrolliert werden. Beim Vorspannen im Horizontalverfahren muss

das Glas mit der Antireflexionsbeschichtung nach oben durch den Ofen gefahren werden, um Beschädigungen an der Beschichtung zu vermeiden. Wenn jedoch das Pilkington **OptiView™** Ultra DC vorgespannt wird, muss zwangsläufig eine beschichtete Oberfläche nach unten zeigen. In diesem Fall sollte darauf geachtet werden, dass die Ofenrollen sauber sind und das Glas nicht über die Rollen rutschen kann, besonders, wenn die Rollen die Richtung wechseln. Sollte das Glas mit einem Siebdruck versehen sein, wird dies zur Folge haben, dass die Beschichtung im Ofen zu den Rollen zeigt. Dabei sind ebenfalls die Vorgaben zu den Rollen zu beachten. Die Ausgangsparameter des Ofens für den Vorspannprozess orientieren sich an den Einstellungen eines Floatglases. Wir empfehlen daher eine Ofeneinstellung von ca. 670°C und eine Zykluszeit von 240 Sekunden als Ausgangsbasis für Testscheiben 6 mm Pilkington **OptiView™** Ultra. Da alle Öfen unterschiedlich sind, können Anpassungen der Temperatur und/oder der Zykluszeiten erforderlich werden.

Alle wärmebehandelten Gläser, beschichtet oder unbeschichtet, können ein leicht fleckiges Muster zeigen, das durch den Kühlprozess entsteht. Dieser Effekt ist besonders unter polarisiertem Licht sichtbar, deshalb sollten Musterscheiben erneut auf Verwerfungen geprüft werden. Auch die erforderlichen Tests nach DIN EN 12150-1 zur Überprüfung des Bruchbilds sollten an den Testscheiben durchgeführt werden. Die Eigenschaften der beschichteten Glasoberflächen benötigen angepasste, spezifische Ofentemperatureinstellungen, Zykluszeiten und Konvektionsprofile. Diese Parameter variieren von Ofen zu Ofen. Die Ofeneinstellungen für das Biegen können anfangs dieselben wie für klares unbeschichtetes Glas mit gleicher Dicke sein. Pilkington **OptiView™** Ultra wurde so konzipiert, dass dieses Produkt mit einer großen Bandbreite an Vorspannparametern vorgespannt werden kann. Wenn Pilkington **OptiView™** Ultra gebogen werden soll, müssen im Vorfeld beim Kunden eigene Tests durchgeführt werden. Insbesondere bei engen Radien muss darauf geachtet werden, dass die höheren Temperaturen die Beschichtung nicht beschädigen.

Isolierglas

Bei der Weiterverarbeitung zu Isolierglas muss Pilkington **OptiView™** Ultra nicht randentschichtet werden. Geeignete Dicht- und Trocknungsmittel sollten gemäß den Empfehlungen des Herstellers verwendet werden. Die Adhäsion der meisten Dichtstoffe, einschließlich Hot-Melt-Butylen, Polysulfide, Urethane und zweikomponentige Silikone ist wie bei unbeschichtetem Glas zu erwarten. Es wird empfohlen, keine Etiketten oder Klebebänder auf die beschichtete Oberfläche des fertigen Isolierglases aufzukleben. Beim Transport der fertigen Isoliergläser sollten Beschädigungen der AR-Beschichtung durch beschädigte/schmutzige Gummiauflagen von Gestellen vermieden werden. Des Weiteren sollte beim Bändern und Fixieren der Isoliergläser mit Sorgfalt gearbeitet werden. Für den Transport werden außerdem Floatglasdeckplatten für die Vorder- und Rückseiten empfohlen. Dies ist besonders dann wichtig, wenn Gestelle verwendet werden, die möglicherweise schmutzig oder allgemein in keinem guten Zustand sind.

Erscheinungsbild

Eine Qualitätskontrolle beim Kunden sollte nach Erhalt der Lieferung durchgeführt werden. Etwaige Mängel sind sofort zu melden. Reklamationen von Mängeln, die nach der Weiterverarbeitung auftreten, können nicht akzeptiert werden, da es in der Verantwortung des Kunden liegt, Pilkington **OptiView™** Ultra nach jedem Verarbeitungsschritt sorgfältig zu begutachten. Im Falle einer Reklamation sind sowohl Muster als auch die Chargennummer des betroffenen Glases erforderlich. Produktionsbedingt können geringe Farbschwankungen auftreten. Innerhalb einer Produktion sind diese jedoch sehr gering. Bei einer visuellen Beurteilung aus 3 m Entfernung ist es akzeptabel, dass einige Flecken oder Streifen durch die Beschichtung erscheinen. Leichte Unterschiede zu benachbarten Scheiben können sichtbar sein. Generell bezieht sich die Beurteilung auf senkrechten Lichteinfall. Unter einem flacheren Winkel erhöht sich die

Reflexionshöhe, zudem ändert sich die Reflexionsfarbe. Dies stellt keinen Reklamationsgrund dar.

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 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.

Pilkington **OptiView™** Ultra Therm, Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T und Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Protect

Produktbeschreibung

Die Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Produkte bestehen aus offline beschichteten Antireflexionsgläsern mit Wärmedämmeigenschaften auf Basis von Pilkington **Optiwhite™** und sind in verschiedenen Varianten (monolithisch, laminiert und vorspannbar) erhältlich. Pilkington **OptiView™** Ultra Therm ist ein beidseitig beschichtetes Glas. Auf einer Seite befindet sich die AR-Beschichtung Pilkington **OptiView™** Ultra und auf der anderen Seite eine Wärmedämmbeschichtung, die gleichzeitig entspiegelnd wirkt. Die Antireflexionsbeschichtungen reduzieren störende Reflexionen und erhöhen die Lichttransmission. Pilkington **OptiView™** Ultra Therm ist auch in einer vorspannbaren Versionen unter dem Namen Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T erhältlich. Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Protect ist ein Verbundsicherheitsglas mit AR-Beschichtungen auf #1 und einer Wärmedämmbeschichtung die gleichzeitig entspiegelnd wirkt auf #4. Die Pilkington **OptiView™** Ultra-Beschichtung erreicht nach EN 1096-2 die Klasse A.

Produktpalette

Pilkington **OptiView™** Ultra Therm und Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T ist in 4, 6 und 8 mm (andere Dicken können auf Anfrage geliefert werden) erhältlich. Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Protect ist in einem Dickenspektrum von 6,4 bis 12,8 mm erhältlich. Glasdicken bis 17,8 mm sind auf Anfrage möglich. Die Pilkington **OptiView™** Ultra-Therm-Produktpalette ist als geteilte Bandmaße (3.210 mm × 2.250 mm) und als Bandmaße (3.210 mm × 6.000 mm) erhältlich. Ein 100 mm Randkantenschnitt muss an den langen Kanten der Bandmaße und den kürzeren Kanten der geteilten Bandmaße berücksichtigt werden.

Produktname, Beschichtungen und Prozess:

- Pilkington **OptiView™** Ultra Therm: Doppelseitige Beschichtung, Floatglas
- Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T: Doppelseitige Beschichtung, vorspannbar
- Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Protect: Doppelseitige Beschichtung, VSG

Lieferung und Lagerung

Pilkington **OptiView™** Ultra Therm, Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T und Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Protect sind auf Gestellen angeordnet, sodass die Wärmedämmbeschichtung zum Gestell gerichtet ist. Die Pakete werden mit Abdeckplatten auf beiden Seiten des Paketes (4 mm Pilkington **Optifloat™** für Float-Substrate und 6,4 mm

Pilkington **Optilam**™ für VSG) geliefert. Die Wärmedämmbeschichtung ist im Vergleich zu Pilkington **OptiView**™ Ultra elektrisch leitend. Alle Scheiben sind mit einem pulverförmigen Trennmittel versehen, das sowohl Verkratzungen, Wasserflecken als auch Abrieb auf den einzelnen Scheiben verhindert. Pilkington **OptiView**™ Ultra Pakete werden mit nicht abgeklebten Kanten geliefert. Pilkington **OptiView**™ Ultra Therm muss an einem trockenen, gut belüfteten Ort entladen und gelagert werden. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte 70% nicht überschreiten, die Temperatur sollte nicht unter 15°C sinken. Es muss aufrecht stehend auf Randstreifen aus Holz, Filz oder anderen relativ weichen Materialien abgestellt werden. Es muss mit Vorsicht entladen werden, um sicherzustellen, dass das Glas im Paket nicht verrutscht. Dies könnte zu Beschädigungen durch Abrieb führen. Signifikante Temperaturschwankungen während der Lagerung können zu Kondensation führen und sollten vermieden werden.

Handhabung

Bei jedem Produkt aus der Pilkington **OptiView**™ Ultra-Reihe sollte besonders auf die Handhabung geachtet werden. Es wird empfohlen, wann immer es möglich ist, jegliche Form der Kennzeichnung auf der unbeschichteten Glasoberfläche vorzunehmen. Beim manuellen Umgang mit dem Glas sollten saubere und trockene Handschuhe getragen werden, damit keine Fingerabdrücke auf das Glas gelangen und somit die beschichtete Oberfläche nicht verunreinigt wird. Die Handschuhe sollten vor dem Gebrauch überprüft und in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden. Um die beschichtete Oberfläche vor jeglichem Kontakt mit harten Materialien zu schützen, sollten Schürzen getragen werden, da andernfalls Beschädigungen der Beschichtung entstehen können. Dem Verarbeiter sollte bewusst sein, dass jeder Kontakt mit harten Materialien die beschichtete Oberfläche beschädigen kann. Es ist wichtig, dass die Beschichtung nicht in Kontakt mit Metall kommt, da dies ebenfalls zu Beschädigungen an der Beschichtung führen kann. Einzelne Blätter sollten mit Vakuumsaugern manipuliert werden. Diese müssen trocken und sauber sein, damit sie keine Abdrücke auf der Beschichtung hinterlassen. Falls dennoch Flecken auf der Beschichtung zurückbleiben, können diese vorsichtig mit Lösungsmitteln, wie beispielsweise Isopropylalkohol (Isopropanol), und einem weichen Tuch entfernt werden. Bitte achten Sie bei der Verwendung von Lösungsmitteln auf die Gesundheits- und Sicherheitsanweisungen auf dem Etikett. Beim internen Transport einzelner Zuschnitte oder Sonderabmessungen sollten Korkplättchen, sauberes, nicht-alkalisches Papier, Vlies oder Kartonstreifen als trennendes Material verwendet werden, um Transportschäden an der Beschichtung vorzubeugen. Die Korkplättchen sollten nur im Randbereich des Glases angebracht werden.

Ebenso können Fächerwagen eingesetzt werden, sofern diese sauber und in gutem Zustand sind, sodass kein Kontakt von Glas und Metall entsteht.

Zuschneiden

Pilkington **OptiView**™ Ultra Therm, Pilkington **OptiView**™ Ultra Therm Pro T und Pilkington **OptiView**™ Ultra Therm Protect sind doppelseitig mit verschiedenen Beschichtungen versehen. Daher lässt es sich nicht verhindern, dass eine beschichtete Seite auf dem Schneidtisch aufliegt. Die thermisch isolierende (elektrisch leitfähige) Beschichtung muss mit der Beschichtung nach oben und auf einen Schneidtisch mit einem Verfahren für doppelseitig beschichtete Produkte geladen werden. Um das Risiko zu reduzieren, dass die Beschichtung beschädigt wird, muss der Schneidtisch sauber sein. Es darf sich nichts darauf befinden, das eine Beschädigung beim Schneiden hervorrufen kann. Wird das Glas automatisch geschnitten, sollte ein sich schnell verflüchtigendes Öl verwendet werden. Der Anpressdruck des Schneidrads sowie die Bruchereinstellungen sind die gleichen wie bei unbeschichtetem Glas. Beim manuellen Schneiden muss besondere Rücksicht auf scharfe Kanten, Metallmaßbänder, Lineale und Schneidleisten genommen werden, wenn diese auf das zu schneidende Glas gelegt werden. Diese können

Spuren auf der Beschichtung hinterlassen. Sich schnell verflüchtigende Schneidflüssigkeit sollte beim Anritzen der Glasoberfläche genutzt werden. Nach dem Brechen des Glases ist die Beschichtung auf Beschädigungen zu kontrollieren.

Waschen

Im Folgenden werden Reinigungsempfehlungen für Pilkington **OptiView**™ Ultra Therm-Produkte (Maschine, Handwäsche, Fleckenentfernung und Spezialreinigungen) gegeben.

Waschmaschinen Pilkington **OptiView**™ Ultra Therm kann sowohl in einer vertikalen als auch in einer horizontalen, mehrstufigen Waschmaschine gereinigt werden. Dabei sind die Empfehlungen des Herstellers zu den Einstellungen einzuhalten. Es sollten warmes, demineralisiertes Wasser mit einem neutralen pH-Wert und weiche zylindrische Bürsten verwendet werden. Der Bürstendurchmesser sollte nicht größer als 0,15 mm sein. Ein Vorspülen vor Beginn der Wäsche ist vorteilhaft. Für Anfangs- und Zwischenwaschstufen sollte vorzugsweise demineralisiertes Wasser verwendet werden, das auf maximal 40°C erhitzt ist und eine spezifische Leitfähigkeit von $\leq 30 \mu\text{S}/\text{cm}$ hat. Für den letzten Spülgang sollte frisches, entionisiertes Wasser mit einer spezifischen Leitfähigkeit von $\leq 10 \mu\text{S}/\text{cm}$ verwendet werden. Die Waschmaschine sollte so konzipiert sein, dass der Förderer nie unter den Bürsten stehen bleibt, denn sonst kann es zu Beschädigungen der Beschichtung kommen. Wenn Waschmaschinen eingesetzt werden, die nicht für beschichtetes Glas konstruiert wurden, können Veränderungen erforderlich sein, wie z. B. die Erweiterung von Bürstenabständen oder das Entfernen von Barrieren und inneren Antriebsrollen.

Handwäsche

Pilkington **OptiView**™ Ultra Therm kann auch von Hand mit geeigneten, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln gewaschen werden. Zur Reinigung von Hand empfehlen wir einen milden, wasserlöslichen Zusatz. Grober Schmutz sollte vorher entfernt werden, damit dieser keine Kratzer verursacht. Anschließend ist die Lösung 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. Gelegentlich müssen kleine Flächen gereinigt werden, die mit hartnäckigen Verschmutzungen oder Fremdpartikeln versehen sind, die an der Antireflexionsbeschichtung haften. Einige Flecken oder Handhabungsspuren wie z. B. überschüssiger Dichtstoff oder Klebstoffrückstände von Etiketten können von der beschichteten Oberfläche mit milden, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln entfernt werden. Wir empfehlen zur Reinigung punktueller Verschmutzungen Isopropylalkohol oder einen Standard-Glasreiniger. Diese Mittel können in kleinen Mengen auf ein sauberes, trockenes Tuch aufgebracht werden, um dann die verschmutzte Stelle zu reinigen. Das Glas sollte anschließend mit einem sauberen, trockenen und fusselreifen Tuch abgewischt werden.

Stahlwolle, Rasierklingen, Scheuermittel, Flusssäure sowie fluorhaltige und stark alkalische Substanzen sollten niemals auf der Oberflächen von Pilkington **OptiView**™ Ultra Therm angewendet werden. Vor der Montage des Isolierglases ist eine sorgfältige Inspektion aller (AR-)Beschichtungen durchzuführen. Eventuelle Rückstände sollten gemäß den empfohlenen Reinigungsanweisungen entfernt werden.

Laminieren

Pilkington **OptiView**™ Ultra Therm Protect ist ein Verbundsicherheitsglas mit den Beschichtungen zur Außenseite, also auf Position #1 und #4. Es ergibt keinen Sinn, die Antireflexionsbeschichtung zur Folie zu laminieren, da es an der Oberfläche keine störenden Reflexionen gibt. Da Pilkington **OptiView**™ Ultra Protect Beschichtungen zu beiden Außenseiten hat, sollten die Gläser nicht mit Wachsstiften gekennzeichnet und

nicht mit Aufklebern versehen werden. Auch Metallgegenstände sollte man nicht über die Beschichtung ziehen.

Wärmebehandlung

Teil- und Vollvorspannen, Biegen

Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T kann geschnitten, vorgespannt oder gebogen und anschließend laminiert werden. Es wird empfohlen, Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T vor dem Vorspannen gründlich zu reinigen und zu trocknen. Saubere Baumwoll- oder Stoffhandschuhe sollten hierbei getragen werden, um Fingerabdrücke zu vermeiden, da diese sonst im Nachgang beim Vorspannprozess in das Glas eingebrannt würden. Vor dem Vorspannprozess sollte das Glas noch einmal auf Sauberkeit kontrolliert werden.

Wenn das Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T vorgespannt wird, muss zwangsläufig eine beschichtete Oberfläche nach unten zeigen. Die thermisch isolierende (elektrisch leitfähige) Beschichtung muss mit der Beschichtung nach oben zeigen. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Ofenrollen sauber sind und das Glas nicht über die Rollen rutschen kann, besonders, wenn die Rollen die Richtung wechseln. Die Ausgangsparameter des Ofens für den Vorspannprozess orientieren sich an den Einstellungen eines Floatglases. Da alle Öfen unterschiedlich sind, können Anpassungen der Temperatur und/oder der Zykluszeiten erforderlich werden.

Alle wärmebehandelten Gläser, beschichtet oder unbeschichtet, können ein leicht fleckiges Muster zeigen, das durch den Kühlprozess entsteht. Dieser Effekt ist besonders unter polarisiertem Licht sichtbar, deshalb sollten Musterscheiben erneut auf Verwerfungen geprüft werden. Auch die erforderlichen Tests nach DIN EN 12150-1 zur Überprüfung des Bruchbilds sollten an den Testscheiben durchgeführt werden. Die Eigenschaften der beschichteten Glasoberflächen benötigen angepasste, spezifische Ofentemperatureinstellungen, Zykluszeiten und Konvektionsprofile. Diese Parameter variieren von Ofen zu Ofen. Die Ofeneinstellungen für das Biegen können anfangs dieselben wie für klares unbeschichtetes Glas mit gleicher Dicke sein. Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T wurde so konzipiert, dass dieses Produkt mit einer großen Bandbreite an Vorspannparametern vorgespannt

werden kann. Wenn Pilkington **OptiView™** Ultra Therm Pro T gebogen werden soll, müssen im Vorfeld beim Kunden eigene Tests durchgeführt werden. Insbesondere bei engen Radien muss darauf geachtet werden, dass die höheren Temperaturen die Beschichtung nicht beschädigen.

Isolierglas

Bei der Weiterverarbeitung zu Isolierglas muss Pilkington **OptiView™** Ultra Therm randentschichtet werden. Geeignete Dicht- und Trocknungsmittel sollten gemäß den Empfehlungen des Herstellers verwendet werden. Die Adhäsion der meisten Dichtstoffe, einschließlich Hot-Melt-Butylen, Polysulfide, Urethane und zweikomponentige Silikone ist wie bei unbeschichtetem Glas zu erwarten. Es wird empfohlen, keine Etiketten oder Klebebänder auf die beschichtete Oberfläche des fertigen Isolierglases aufzukleben. Die Wärmedämmbeschichtung muss zum Scheibenzwischenraum (#2 und #3) angebracht werden. Hier ist ebenfalls eine Randentschichtung erforderlich. Beim Transport der fertigen Isoliergläser sollten Beschädigungen der AR-Beschichtung durch beschädigte/schmutzige Gummiauflagen von Gestellen vermieden werden. Des Weiteren sollte beim Bändern und Fixieren der Isoliergläser mit Sorgfalt gearbeitet werden. Für den Transport werden außerdem Floatglasdeckplatten für die Vorder- und Rückseiten empfohlen. Dies ist besonders dann wichtig, wenn Gestelle verwendet werden, die möglicherweise schmutzig oder allgemein in keinem guten Zustand sind.

Erscheinungsbild

Eine Qualitätskontrolle beim Kunden sollte nach Erhalt der Lieferung durchgeführt werden. Etwaige Mängel sind sofort zu melden. Reklamationen von Mängeln, die nach der Weiterverarbeitung auftreten, können nicht akzeptiert werden, da es in der Verantwortung des Kunden liegt, Pilkington **OptiView™** Ultra Therm nach jedem Verarbeitungsschritt sorgfältig zu begutachten. Im Falle einer Reklamation sind sowohl Muster als auch die Chargennummer des betroffenen Glases erforderlich. Produktionsbedingt können geringe Farbschwankungen auftreten. Innerhalb einer Produktion sind diese jedoch sehr gering. Bei einer visuellen Beurteilung aus 3 m Entfernung ist es akzeptabel, dass einige Flecken oder Streifen durch die Beschichtung erscheinen. Leichte Unterschiede zu benachbarten Scheiben können sichtbar sein. Generell bezieht sich die Beurteilung auf senkrechten Lichteinfall. Unter einem flacheren Winkel erhöht sich die Reflexionshöhe, zudem ändert sich die Reflexionsfarbe. Dies stellt keinen Reklamationsgrund dar.

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 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 Raumbelichtung der Fall wäre.

Pilkington Mirropane™ Chrome, Pilkington Mirropane™ Chrome Plus, Pilkington Mirropane™ Chrome Spy

Produktbeschreibung

Wir empfehlen, diese Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinie für Pilkington **Mirropane™** Chrome zu beachten. Obwohl die individuellen Bedingungen bei der Herstellung voneinander abweichen können, bieten die Hinweise dieser Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinie eine gute Orientierung zur Optimierung typischer Abläufe.

Pilkington **Mirropane™** Chrome ist ein auf Chrom basierender Spiegel, der thermisch vorspannbar, laminierbar und biegsam ist.

Durch seine Widerstandsfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit lässt er sich gut in Feuchträumen wie Hallenbädern oder Duschkabinen einsetzen.

Lieferung & Lagerung

Pilkington **Mirropane™** Chrome wird entweder auf Metallgestellen oder in Holzverpackungen geliefert. Ebenso wie bei anderen Pilkington-Glasprodukten sind die Glasoberflächen mit einem pulverförmigen Trennmittel versehen, das sowohl Verkratzungen, Wasserflecken, als auch Abrieb auf den einzelnen Scheiben verhindert. Die Lagerung sollte, wie auch bei Floatglas üblich, an einem trockenen und gut belüfteten Ort erfolgen.

Zudem ist es hilfreich, die einzelnen Scheiben auf den Gestellen mit geeigneten Abstandhaltern (z. B. Korkscheiben) zu versehen. Für den innerbetrieblichen Transport von Pilkington **Mirropane™** Chrome können Sauger verwendet werden. Um zu verhindern, dass die reflektierende Oberfläche beschädigt oder zerkratzt wird, müssen die Sauger sauber und trocken sein.

Handhabung

Die beschichtete Oberfläche von Pilkington **Mirropane™** Chrome sollte möglichst nicht berührt werden. Ist dies zwingend erforderlich, empfehlen wir, Handschuhe zu tragen. Das Glas ist mit der reflektierenden Oberfläche nach oben, also der tischabgewandten Seite, zu schneiden, zu reinigen und weiterzuverarbeiten.

Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters, Pilkington **Mirropane™** Chrome nach jedem Verarbeitungsschritt gründlich zu prüfen. Glas, das der Verarbeiter nicht schon während der Prüfung und vor der Weiterverarbeitung aussondert, betrachtet Pilkington als verwendungsfähig.

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. Als Schneidöle sind leichte, sich schnell verflüchtigende Mittel zu verwenden.

Wird das Glas automatisch geschnitten, ist darauf zu achten, dass die beschichtete Oberfläche nicht durch die Schneidanlage beschädigt oder verschmutzt wird. Der Verarbeiter trägt durch fachgerechtes Schneiden der Glasplatten dafür Sorge, dass das fertige Produkt keinerlei Mängel aufweist.

Randentschichtung

Es ist keine Randentschichtung erforderlich.

Kantenbearbeitung

Zur Kantenbearbeitung sollte das Glas so platziert werden, dass die Beschichtung nach oben weist. Bevorzugt sollte Pilkington **Mirropane™** Chrome automatisch transportiert und kantenbearbeitet werden. Insbesondere werden horizontale Diamant-Schleifradssysteme oder vertikales automatisches Kreuzbandschleifen mit speziellen Vorrichtungen empfohlen.

Das beschichtete Glas ist während der Bearbeitung so zu transportieren, dass die Antriebsriemen keinen Kontakt mit der Beschichtung haben. Wenn sich ein Kontakt nicht vermeiden lässt, sollte er in einem Abstand von maximal 10 mm zum Glasrand erfolgen.

Kann das Glas nicht mit einem der beschriebenen vollautomatischen Systeme bearbeitet werden, ist manuelles Kreuzbandschleifen möglich. Um Beschädigungen der Oberfläche zu vermeiden und die Verschmutzung der Beschichtung zu minimieren, empfiehlt es sich, nasse Schleifbänder zu verwenden. Die beschichtete Oberfläche sollte nach dem Schleifen abgespült werden.

Während der Kantenbearbeitung darf das beschichtete Glas nicht unter laufenden Antriebsriemen, Rädern oder Rollen angehalten werden. Andernfalls kann es zu Beschädigungen der Beschichtung kommen.

Während der Kantenbearbeitung sind die üblichen Vorsichtsmaßnahmen für die Glasbearbeitung einzuhalten. Bitte verwenden Sie Handschuhe, um Verschmutzungen durch Fingerabdrücke zu vermeiden.

Reinigung

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 des reflektierenden Glases:

Mechanische Reinigung

Pilkington **Mirropane™** Chrome ist mit der beschichteten Seite nach oben in einer Wasch- und Trockenmaschine mit rotierenden Walzenbürsten für Flachglas zu reinigen. Wir empfehlen, für die Reinigung warmes und sauberes Wasser zu verwenden. Das Abspülen ist mit demineralisiertem Wasser 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.

Für Glas-Waschmaschinen wird die Verwendung von Walzenbürsten aus Polypropylen empfohlen. Die Bürstenhöhe ist so einzustellen, dass lediglich die Borstenspitzen und nicht die Borstenseiten Kontakt mit der Glasoberfläche haben und gleichmäßig über die Glasfläche streichen.

Während des Waschens darf das Glas nicht unter den sich drehenden Bürsten stehen bleiben, da es ansonsten zu Beschädigungen an der Glasoberfläche kommen kann.

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 prüfen. Fremdkörper in den Reinigungswerkzeugen können die Glasoberfläche beschädigen.

Reinigung von Hand

Pilkington **Mirropane™** Chrome kann auch von Hand mit geeigneten, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln gesäubert 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 abzuspülen, sofort trockenzuwischen 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 dürfen keine Flusssäure, aggressive chemische Reiniger, Scheuermittel, Stahlwolle oder Rasierklingen auf der Pilkington **Mirropane™** Chrome - Oberfläche verwendet werden.

Thermische Vorspannung

Vor dem Vorspannen müssen die Kanten des Glases mindestens gesäumt werden.

Erwärmung

Pilkington **Mirropane™** Chrome kann nach dem Schneiden teilvorgespannt, vollvorgespannt oder gebogen werden. Die Nutzung von Konvektionsöfen ist empfehlenswert, jedoch nicht zwingend erforderlich. Das Glas muss vor dem Vorspannprozess sichtbar sauber und frei von Hand- oder Fingerabdrücken oder anderen Spuren sein, da sich diese während des Vorspannens in die Oberfläche brennen könnten. Bei Bedarf kann die Oberfläche vorher mit Alkohol (Iso-Propanol) gereinigt werden. Die reflektierende Beschichtung sollte während des Vorspannens in einem Horizontalvorspannofen in aller Regel nach oben weisen.

Wie bei allen beschichteten Scheiben 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 beschichtetem Glas derselben 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 Überhitzen besonders zu achten ist. Da die Bedingungen je nach Vorspannofen variieren, wird empfohlen,

dass der Verarbeiter wie bei jedem neuen Produkt die geeigneten Einstellungen für seine Anlage prüft.

Abkühlung

Der forcierte Konvektions-Wärmeverlust beim Abkühlvorgang wird nicht durch eine beschichtete Scheibe beeinflusst. Es können jedoch Modifikationen des Luftstroms erforderlich werden, um Verwerfungen zu verhindern oder ein akzeptables Bruchmuster zu erhalten. Auch die erforderlichen Tests nach DIN EN 12150-1 zur Überprüfung des Bruchbildes müssen durchgeführt werden.

Optische Störungen wie Verzerrungen oder Welligkeit sind typische Eigenschaften von vorgespannten Glasprodukten und werden durch reflektierendes Glas weiter verstärkt. Pilkington **Mirropane™** Chrome darf nicht überhitzt werden. Eine Überhitzung führt zu übermäßig sichtbaren Störungen und kann die reflektierende Beschichtung beschädigen.

In Stichproben ist zu prüfen, ob Pilkington **Mirropane™** Chrome den geltenden Sicherheitsstandards der DIN EN 12150-1 entspricht. Zudem sind die Scheiben vor Aufnahme der Produktion auf optische Störungen zu untersuchen. Der Verarbeiter ist dafür verantwortlich, dass Pilkington **Mirropane™** Chrome den gültigen Sicherheitsstandards für Verglasungen entspricht.

Laminieren

Pilkington **Mirropane™** Chrome kann zu Verbundsicherheitsglas laminiert werden. Es wird empfohlen, vor der eigentlichen Produktionsaufnahme interne Adhäsionsprüfungen durchzuführen, um festzustellen, ob eine angemessene Haftung erreicht wird.

Geklebte Glaskonstruktionen

Im Vergleich zu üblichen Verglasungstechniken, bei denen die Glaselemente in Rahmen gefasst werden, gestatten geklebte Glaskonstruktionen einen sauberen, ungehinderten Blick auf den Chromspiegel. Es muss beachtet werden, dass durch die verbleibende Lichttransmission helle und stark reflektierende Gegenstände wie Halterungen und Montageutensilien hinter dem Spiegel als störende Elemente zu sehen sein könnten. Daher sollten solche Elemente dunkel gefärbt werden. Alternativ ist es möglich, auf der Schichtseite einen 2-Komponenten-Lack aufzutragen, um die Lichttransmission vollständig zu eliminieren.

Überlegungen zur Verglasung

Trotz der Korrosions- und Widerstandsfähigkeit der Schichtseite sollte verhindert werden, dass sich dort permanent Wasser oder eine zu hohe Luftfeuchtigkeit befindet. Daher sollten eventuelle Zwischenräume bei Verklebungen vermieden oder alternativ eine Hinterlüftung vorgesehen werden.

Pilkington **Mirropane™** Chrome – Die visuelle Qualität ist in Anlehnung an die „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen“, herausgegeben vom Bundesverband Flachglas, Troisdorf, zu beachten.

Pilkington Mirropane Optilam™ Chrome Plus

Der VSG-Spiegel lässt sich genauso verarbeiten wie Pilkington **Optilam™**.

Pilkington MirroView™ und Pilkington MirroView™ 50/50

Produktbeschreibung

Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 zeichnen sich durch eine besonders widerstandsfähige, farbneutrale, reflektierende Beschichtung aus, die auf Klarglas pyrolytisch aufgetragen wird. Diese

Produkte werden eingesetzt, um Flachbildschirme oder -displays wie Fernsehgeräte oder Touchscreens im ausgeschalteten Zustand zu verbergen. Wenn das Gerät nicht in Betrieb ist, erscheinen Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 wie normale Spiegel. Bei eingeschaltetem Gerät scheint das Bild durch das Glas hindurch.

Die nachfolgenden Bilder veranschaulichen diesen Effekt: Sie zeigen einen Bildschirm in einem modernen Badezimmer, der sich hinter einem Element aus Pilkington **MirroView™** befindet – oben ausgeschaltet, unten eingeschaltet.

Pilkington **MirroView™** ist in 3 mm und 6 mm Dicke erhältlich, während Pilkington **MirroView™** 50/50 nur in 6 mm Dicke verfügbar ist. Die Beschichtung der beiden Produkte ist robust und langlebig. Die Gläser können daher wie unbeschichtetes Glas gehandhabt und verarbeitet werden.

Pilkington **MirroView™** wurde für Bereiche mit geringem Umgebungslicht, wie z. B. Badezimmer, Bars etc. entwickelt. Pilkington **MirroView™** 50/50 ist speziell für den Einsatz in Umgebungen mit hoher Lichtintensität entwickelt worden, z. B. für Anwendungen im Einzelhandel.

Standards

Die Pilkington **MirroView™**- und Pilkington **MirroView™** 50/50-Beschichtungen wurden nach EN 1096-2 getestet und erreichen Klasse A.

Auspacken

Die beschichtete Oberfläche ist besonders widerstandsfähig und beständig. Beim Öffnen der Transportkisten müssen deshalb im Hinblick auf die Beschichtung keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden. Bei der Entnahme von Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 sollte dennoch darauf geachtet werden, dass einzelne Glasscheiben nicht gegeneinander verrutschen, was die beschichtete Oberfläche beschädigen könnte.

Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 sollten an einem trockenen, gut belüfteten Ort entladen und gelagert werden. Dabei sollte sichergestellt werden, dass das Glas in aufrechter Position abgestellt wird, während die untere Kante vollflächig auf einem Randstreifen aus Holz, Filz oder anderen weichen Materialien aufliegt.

Beim internen Transport von Sonderabmessungen sollten Trennmateriale wie z. B. Korkplättchen, sauberes, nicht alkalisches Papier oder Kartonstreifen verwendet werden, um Transportschäden an der Beschichtung vorzubeugen. Die Korkplättchen sollten nur im Randbereich aufgebracht werden. Ebenso können Fächerwagen verwendet werden, sofern diese sauber und in gutem Zustand sind, um Kontakt von Glas und Metall zu vermeiden.

Es sollte darauf geachtet werden, dass die beschichtete Oberfläche nicht mit Klebeetiketten oder Wachsstiften markiert wird oder mit Metallgegenständen in Berührung kommt. Die Beschichtung wird durch diese Materialien zwar nicht beschädigt, allerdings lassen sich feine Wachs-, Gummi- oder Metallrückstände von der Glasoberfläche nur schwer vollständig entfernen.

Handhabung

Trotz der widerstandsfähigen Beschichtung von Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 sollte das Glas stets mit Vorsicht behandelt werden. Es wird empfohlen, jegliche Form der Kennzeichnung auf der unbeschichteten Glasseite vorzunehmen. Beim manuellen Umgang mit dem Glas sollten zu jeder Zeit saubere, trockene Handschuhe getragen werden, um Fingerabdrücke auf der Glasoberfläche zu vermeiden. Die Handschuhe sollten im Vorfeld geprüft und in regelmäßigen Abständen ausgetauscht/erneuert werden. Um jeglichen Kontakt mit Metall zu vermeiden, sollte beim Umgang mit Pilkington **MirroView™** und

Pilkington **MirroView™** 50/50 eine Schürze getragen werden, da beim Kontakt von Glas mit Metall Rückstände zurückbleiben können.

Beide Produkte können mit Vakuumsaugern manipuliert werden. Diese müssen trocken und sauber sein, damit sie keine Abdrücke auf der Beschichtung hinterlassen. Die Vakuumsauger sollten im Vorfeld auf Ölfreiheit geprüft werden, um ein Abrutschen auf der Beschichtung zu verhindern.

Oberflächenbestimmung

Da die Beschichtung nicht elektrisch leitfähig ist, sind tragbare Ohm-Meter oder Kontinuitätszähler für die Identifikation nicht geeignet.

Die beschichtete Glasseite kann allerdings anhand einer Überprüfung des Reflexionsbildes bestimmt werden: Hält man eine Bleistift- oder Kugelschreiberspitze direkt an die Glasoberfläche und ist nur eine einfache Spiegelung auf dem Glas zu sehen, handelt es sich hierbei um die beschichtete Seite. Auf der unbeschichteten Glasseite erhält man bei diesem Test ein Doppelbild der Spitze. Sie „berührt“ im Unterschied zur beschichteten Seite nicht direkt ihre Spiegelung auf dem Glas.

Herstellung/Zuschnitt

Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 können beidseitig geschnitten werden. Um das Risiko von Kratzern auf der Beschichtung zu minimieren, sollte der Zuschnitt jedoch auf der beschichteten Seite erfolgen.

Wird das Glas automatisch geschnitten, sollte ein sich schnell verflüchtiges Öl verwendet werden. Der Anpressdruck des Schneidrads sowie die Bruch-Einstellungen sind die gleichen wie bei unbeschichtetem Glas.

Beim manuellen Schneiden muss besondere Rücksicht auf scharfe Kanten, Metallmaßbänder, Lineale und Schneidleisten genommen werden. Wenn diese auf das zu schneidende Glas gelegt werden, können sie Spuren auf der Beschichtung hinterlassen. Beim Anritzen der Glasoberfläche sollte eine sich schnell verflüchtige Schneidflüssigkeit benutzt werden. Nach dem Brechen des Glases ist die Beschichtung auf Beschädigungen zu kontrollieren.

Um eine Beschädigung der Beschichtung durch Rollen zu vermeiden, sollte bei der Kantenbearbeitung, z. B. beim Säumen oder Polieren, darauf geachtet werden, dass die beschichtete Seite nach oben zeigt, um etwaige Berührungspunkte mit der Beschichtung zu vermeiden.

Reinigung

So wie bei anderen beschichteten Glaserzeugnissen auch, ist bei der Reinigung von Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 besondere Sorgfalt geboten. Es gelten die folgenden Empfehlungen bei der Reinigung:

Maschinelle Reinigung

Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 können sowohl in einer vertikalen als auch in einer horizontalen mehrstufigen Waschmaschine gereinigt werden. Dabei sind die Empfehlungen des Herstellers zu den Einstellungen einzuhalten. Es sollte sauberes Wasser (50-60°C) mit einem Reinigungszusatz verwendet werden, der für den Gebrauch in Glaswaschmaschinen geeignet ist. Das Abwaschen ist mit sauberem, mindestens 43°C warmem, demineralisiertem Wasser durchzuführen. Anschließend sollte das Glas durch gefilterte Luft getrocknet werden, um verbleibende Wassertropfen auf der Glasoberfläche zu vermeiden.

Die Verwendung von Polypropylen-Reinigungsbürsten in den Waschmaschinen wird empfohlen, da diese deutlich weicher und flexibler sind als Bürsten aus Nylon und dadurch weniger Abrieb auf dem Glas hinterlassen. Bei der Verwendung von Nylon-Bürsten muss darauf geachtet werden, dass diese richtig ausgerichtet sind, um keine Spuren auf der

Beschichtung zu hinterlassen. Während des Waschens darf das Glas nicht unter den sich drehenden Bürsten stehen bleiben, da es ansonsten zu Beschädigungen auf der Glasoberfläche kommen kann.

Es wird empfohlen, vor Beginn der Produktion eine Testscheibe durch die Waschmaschine zu führen. Um festzustellen, ob Anpassungen an der Waschanlage vorzunehmen sind, sollte die Testscheibe im Anschluss mit einem Punktscheinwerfer dicht an der beschichteten Oberfläche auf Durchsicht und Reflexion geprüft werden. Fremdkörper in den Reinigungswerkzeugen können die Glasoberfläche beschädigen.

Manuelle Reinigung

Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 können auch von Hand mit geeigneten, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln gewaschen werden. Zur Reinigung von Hand empfehlen wir einen milden, wasserlöslichen Zusatz. Grober Schmutz sollte vorher entfernt werden, damit dieser keine Kratzer verursacht. Anschließend ist die Lösung gleichmäßig mit einem sauberen, weichen Tuch, Schwamm etc. auf das Glas aufzutragen und dann mit sauberem Wasser sorgfältig abzuspülen, sofort trocken zu wischen oder abziehen.

Gelegentlich müssen kleine Flächen gereinigt werden, die mit hartnäckigen Verschmutzungen oder Fremdpartikeln versehen sind. Flecken oder Handhabungsspuren wie z. B. überschüssiger Dichtstoff oder Klebstoffrückstände von Etiketten können mit milden, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln von der beschichteten Oberfläche entfernt werden. Wir empfehlen zur Reinigung punktueller Verschmutzungen Isopropanol, Aceton oder Brennspritus. Kleine Mengen dieser Mittel können auf ein sauberes, trockenes Tuch aufgebracht werden, um dann die verschmutzte Stelle zu reinigen. Das Glas sollte anschließend mit einem sauberen, trockenen und flusenfreien Tuch abgewischt werden.

Es dürfen keine Stahlwolle, Rasierklingen, Scheuermittel, Flusssäure sowie fluorhaltige und stark alkalische Substanzen auf der beschichteten Oberfläche von Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 verwendet werden!

Wärmebehandlung

Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 können vorgespannt werden, um die Sicherheitseigenschaften des Glases zu verbessern und die Schlagbeständigkeit zu erhöhen.

Teil- und Vollvorspannen, Biegen

Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 können nach dem Schneiden vorgespannt oder gebogen und anschließend laminiert werden. Es wird empfohlen, Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 vor dem Vorspannen gründlich zu reinigen und zu trocknen. Um Fingerabdrücken vorzubeugen, sollten saubere Baumwoll- oder Stoffhandschuhe getragen werden, da sich die Abdrücke ansonsten beim Vorspannprozess in die Oberfläche einbrennen würden. Vor dem Vorspannen sollte das Glas noch einmal auf Sauberkeit kontrolliert werden.

Beim Vorspannen im Horizontalverfahren muss das Glas mit der Beschichtung nach oben durch den Ofen gefahren werden, um Beschädigungen an der Beschichtung zu vermeiden. Sollte produktionsbedingt eine andere Ausrichtung erforderlich sein, z. B. wenn das Glas mit einem Siebdruck versehen ist, ist auf saubere Rollen zu achten. Zudem sollte das Glas beim Richtungswechsel nicht über die Rollen rutschen.

Die Ausgangsparameter des Ofens für den Vorspannprozess orientieren sich an den Einstellungen, die bei einem Floatglas verwendet werden. Wir empfehlen daher eine Ofeneinstellung von ca. 670°C und eine Zykluszeit von 240 Sekunden als Ausgangsbasis für Testscheiben der Produkte Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 in einer Dicke von 6 mm. Da alle Öfen unterschiedlich sind, können Anpassungen der Temperatur und/oder der Zeiten erforderlich sein.

Alle wärmebehandelten Gläser, beschichtet oder unbeschichtet, können durch den Kühlprozess ein leicht fleckiges Muster entwickeln, ein Effekt, der besonders unter polarisiertem Licht sichtbar ist. Deshalb sollten Musterscheiben erneut auf Verwerfungen geprüft werden. Zusätzlich sind die erforderlichen Tests nach DIN EN 12150-1 zur Überprüfung des Bruchbilds an den Testscheiben durchzuführen.

Laminieren

Während des Laminierens sollte die beschichtete Seite von Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 nach außen zeigen, um hohe Reflexionswerte zu erreichen. Wenn nötig, kann die Beschichtung zur Folie laminiert werden, was jedoch eine Abnahme der Reflexion und eine erhöhte Transmission nach sich ziehen würde. Um die Haftung und den Nachweis der Bruch Eigenschaften sicherzustellen, sollte das Verbund sicherheitsglas anschließend nach Norm getestet werden.

Die monolithischen Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 können sowohl im Autoklav als auch im Vakuumsack-Verfahren laminiert werden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass kein überschüssiges Material der Zwischenschicht an der beschichteten Oberfläche haften bleibt, da es nur schwer entfernt werden kann.

Installation

Die Installation erfolgt analog zu einem unbeschichteten Glas. Die Beschichtung ist mit handelsüblichen Dichtmitteln verträglich. Bei spezifischen Fragen bezüglich der Kompatibilität, kontaktieren Sie bitte den jeweiligen Dichtungsmittel-Hersteller.

Erscheinungsbild

Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters, Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 nach Erhalt zu prüfen. Glas, das der Verarbeiter nicht schon während der Prüfung und vor der Verarbeitung aussondert, betrachtet Pilkington als verwendungsfähig. Im Falle einer Reklamation sind sowohl Muster als auch Chargennummer des betroffenen Glases erforderlich. Produktionsbedingt können geringe Farbschwankungen auftreten.

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 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 Raumbelichtung der Fall wäre.

Instandhaltung

Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 können per Handwäsche mit einer nicht-abrasiven gewöhnlichen Glasreinigungslösung gereinigt und gepflegt werden. Für die Handwäsche wird die Verwendung eines milden Reinigungsmittels in Verbindung mit einer Wasserlösung empfohlen. Anschließend ist die Lösung 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. Stellen Sie sicher, dass keine Metallteile der Reinigungsgeräte die reflektierende Oberfläche berühren und sich keine Schleifpartikel zwischen dem Glas und den Reinigungsmaterialien befinden.

Hartnäckige Flecken können mit organischen Lösungsmitteln wie Benzin, Brennspiritus, Aceton oder Butanon (MEK) unter Berücksichtigung der entsprechenden Sicherheitsvorschriften entfernt werden. Nach dem

Waschvorgang mit Lösungsmittel sollten sofort ein Waschvorgang mit Reinigungsmittel und eine Spülung mit klarem Wasser folgen, um Lösungsmittel- und Schmutzrückstände zu entfernen.

Verwenden Sie keine aggressiven chemischen Reinigungsmittel, stark saure Reiniger, Flusssäure, Scheuermittel, Stahlwolle oder Rasierklingen auf der reflektierenden Oberfläche.

Pilkington **MirroView™** und Pilkington **MirroView™** 50/50 können wie gewöhnliches Glas gereinigt werden. Um einer dauerhaften Verschmutzung vorzubeugen, sollte die Oberfläche regelmäßig gereinigt werden, was zusätzlich der Ansammlung und Verhärtung von Schmutzablagerungen entgegenwirkt.

Bei regelmäßiger Reinigung des Glases bedarf es keiner speziellen Reinigungstechniken.

Pilkington Optiwhite™

Hier gelten die gleichen Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien wie für Pilkington **Optifloat™**.

Pilkington Suncool™ Radarstop

Hier gelten die gleichen Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien wie für Pilkington **Optitherm™** S1A und Pilkington **Optitherm™** S3.

Pilkington OptiShower™

Produktbeschreibung

Das Glas Pilkington **OptiShower™** sorgt dank seiner Spezialbeschichtung für eine anhaltend ungetrübte Freude am Glas! Die robuste Antikorrosionsbeschichtung von Pilkington **OptiShower™** schützt das Glas vor Verwitterung, indem sie die Glasoberfläche dauerhaft vor äußeren chemischen und physikalischen Einflüssen versiegelt. Pilkington **OptiShower™** ist deshalb ideal geeignet für den Einsatz in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit. Es bleibt über die gesamte Lebensdauer des Produkts klar, beständig, schneller trocknend und lässt sich reinigen wie am ersten Tag.

Ermittlung der Schicht

Die Beschichtung ist farbneutral und praktisch unsichtbar, sodass die Scheibe einer normalen Pilkington **Optifloat™** Scheibe ähnelt. Um die behandelte Seite des Glases erkennen zu können, empfehlen wir die Ermittlung mit Hilfe eines Zinndetektors oder einer UV-Lampe (Streulichttest an der Glaskante). Die Beschichtung von Pilkington **OptiShower™** befindet sich immer auf der Luftseite, sprich der dem Zinnbad abgewandten Seite. Für eine zusätzliche Kennzeichnung und Unterscheidung der verschiedenen Seiten von Pilkington **OptiShower™** kann man einen schwach haftenden Aufkleber, bevorzugt auf der unbeschichteten Seite, anbringen.

Lieferung & Lagerung

Wir empfehlen Pilkington **OptiShower™** nahezu senkrecht zu lagern, vorzugsweise auf einer ebenen Fläche, ohne direkten Glas-Metall-Kontakt. Pilkington **OptiShower™** sollte möglichst trocken (max. 65% rel. Luftfeuchte), vorzugsweise in einer Halle gelagert werden.

Handhabung

Pilkington **OptiShower™** lässt sich grundsätzlich wie das bewährte Pilkington **Optifloat™** verarbeiten. Beim Verarbeiten wird empfohlen die Beschichtung nicht auf den Rollen zu fahren (Beschichtung nach oben). Wir empfehlen für jede Bearbeitung sauberes Werkzeug und entspre-

chende Materialien zu verwenden, um die Beschichtung nicht zu beschädigen. Pilkington **OptiShower™** sollte nach der Bearbeitung sorgfältig getrocknet werden, um eventuelle Restflecken zu vermeiden, welche sich nach dem Härten dauerhaft festsetzen könnten.

Schneiden, Randentschichten & Kantenbearbeitung

Pilkington **OptiShower™** lässt sich wie Pilkington **Optifloat™** schneiden und dessen Kanten können normal bearbeitet werden.

Gestaltungsmöglichkeiten

Pilkington **OptiShower™** kann auf beiden Seiten per Siebdruckverfahren personalisiert werden.

Reinigung

Es gelten die folgenden Empfehlungen für die Reinigung von Pilkington **OptiShower™**:

Mechanische Reinigung

Pilkington **OptiShower™** ist mit der beschichteten Seite nach oben in einer Wasch- und Trockenmaschine mit rotierenden Walzenbürsten für Flachglas zu reinigen. Wir empfehlen, für die Reinigung warmes und sauberes Wasser zu verwenden. Das Abspülen sollte mit demineralisiertem Wasser durchgeführt werden. 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. Für Glas-Waschmaschinen wird die Verwendung von Walzenbürsten aus Polypropylen empfohlen. Die Bürstenhöhe ist so einzustellen, dass lediglich die Borstenspitzen und nicht die Borstenseiten Kontakt mit der Glasoberfläche haben und gleichmäßig über die Glasfläche streichen. Während des Waschens darf das Glas nicht unter den sich drehenden Bürsten stehen bleiben, da es ansonsten zu Beschädigungen an der Glasoberfläche kommen kann. 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 zu prüfen. Fremdkörper in den Reinigungswerkzeugen können die Glasoberfläche beschädigen.

Reinigung von Hand

Pilkington **OptiShower™** kann auch von Hand mit geeigneten, nicht-abrasiven Reinigungsmitteln gesäubert 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 abzuspülen, trockenzuwischen oder abziehen. Weiterhin ist sicherzustellen, dass keine Metallteile der Reinigungswerkzeuge mit der Glasoberfläche in Kontakt kommen und dass keine Fremdkörper zwischen Glas und Reinigungswerkzeuge geraten. Es dürfen keine Flusssäure, aggressive chemische Reiniger, Scheuermittel, Stahlwolle oder Rasierklingen auf der Oberfläche verwendet werden.

Thermische Vorspannung

Pilkington **OptiShower™** lässt sich ebenso einfach zu ESG vorspannen wie Pilkington **Optifloat™**. Die Eigenschaften des Produktes sind auch ohne das Vorspannen vorhanden.

Erwärmen

Pilkington **OptiShower™** kann nach dem Schneiden teilvorspannt und vollvorspannt oder gebogen werden (Die Machbarkeit der Biegeradien sind vor der Produktion zu prüfen). Die Nutzung von Konvektionsöfen ist empfehlenswert, jedoch nicht zwingend erforderlich. Das Glas muss vor dem Vorspannprozess sichtbar sauber und frei von Hand- oder Fingerabdrücken oder anderen Spuren sein, da sich diese während des Vorspan-

nens in die Oberfläche brennen könnten. Bei Bedarf kann die Oberfläche vorher mit Alkohol (IsoPropanol) gereinigt werden. Die Beschichtung sollte während des Vorspannens in einem Horizontalvorspannofen in aller Regel nach oben weisen. Da die Bedingungen je nach Vorspannofen variieren, wird empfohlen, dass der Verarbeiter wie bei jedem neuen Produkt die geeigneten Einstellungen für seine Anlage prüft.

Abkühlung

Der forcierte Konvektions-Wärmeverlust beim Abkühlvorgang wird nicht durch eine beschichtete Scheibe beeinflusst. Es können jedoch Modifikationen des Luftstroms erforderlich werden, um Verwerfungen zu verhindern oder ein akzeptables Bruchmuster zu erhalten. Auch die erforderlichen Tests nach DIN EN 12150-1 zur Überprüfung des Bruchbilds müssen durchgeführt werden. Optische Störungen wie Verzerrungen oder Welligkeit sind typische Eigenschaften von vorgespannten Glasprodukten. In Stichproben ist zu prüfen, ob Pilkington **OptiShower™** den geltenden Sicherheitsstandards der DIN EN 12150-1 entspricht. Zudem sind die Scheiben vor Aufnahme der Produktion auf optische Störungen zu untersuchen. Der Verarbeiter ist dafür verantwortlich, dass Pilkington **OptiShower™** den gültigen Sicherheitsstandards für Verglasungen entspricht.

Laminieren

Es kann zu VSG verarbeitet werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Beschichtung sich auf der Außenseite des VSGs befindet.

Normen

Pilkington **OptiShower™** entspricht der EN 1096 A und EN 14428 (Duschabtrennungen).

NSG TEC™

Die Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien von NSG **TEC™** sind analog zu den Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien von Pilkington **K Glass™** N.

Pilkington AviSafe™

Teil 1: Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien

Produktbeschreibung

Pilkington **AviSafe™** ist eine innovative Lösung, um die Zahl der Vogelkollisionen mit Glas stark zu reduzieren. Die einzigartige gemusterte UV-verstärkte Beschichtung verändert die Reflexion auf dem Glas, so dass der Vogel eine Barriere sehen kann.

Das Muster der Beschichtung besteht aus Streifen mit einem Abstand von etwa 100 mm. Die Streifen sind etwa 25 mm breit (an den Rändern leicht verlaufend, abhängig vom Blickwinkel und den jeweiligen Lichtverhältnissen).

Pilkington **AviSafe™** kann als Einzelscheibe oder im Isolierglasverbund eingesetzt werden, wobei sich die Beschichtung immer auf #1, also auf der nach außen zugewandten Seite befinden sollte. Auf diese Weise kann die Reflexion so unterbrochen werden, dass Vögel eine Barriere sehen können. Beim Einbau der Scheibe sollte darauf geachtet werden, dass die Streifen vertikal ausgerichtet sind. So können möglichst viele Vogelkollisionen vermieden werden.

Pilkington **AviSafe™** besitzt eine dauerhaft haltbare Beschichtung, die die Anforderungen der Europäischen Norm EN 1096 (Klasse A) „Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas“ erfüllt.

Pilkington **AviSafe™** kann gemäß Norm EN 12150 thermisch vorgespannt werden (muss es aber nicht). Es behält seine Eigenschaften, egal ob es vorgespannt wird oder nicht.

Da Beschichtungen bei unsachgemäßer Handhabung beschädigt werden können, ist es wichtig, die Empfehlungen in diesen Handhabungs- und Verarbeitungsrichtlinien zu beachten.

Verfügbarkeit

Pilkington **AviSafe™** ist erhältlich in Größen von 6000 mm × 3210 mm in Europa und 5100 mm × 3210 mm außerhalb von Europa. Dicken sind von 4 mm - 12 mm auf Anfrage erhältlich.

Die Beschichtung von Pilkington **AviSafe™** verläuft senkrecht zur 3210-mm-Kante. In einer Fassade sollten die Streifen vertikal ausgerichtet sein, d.h. die maximale Breite eines einzelnen Fensters oder einer Isolierglaseinheit beträgt 3210 mm.

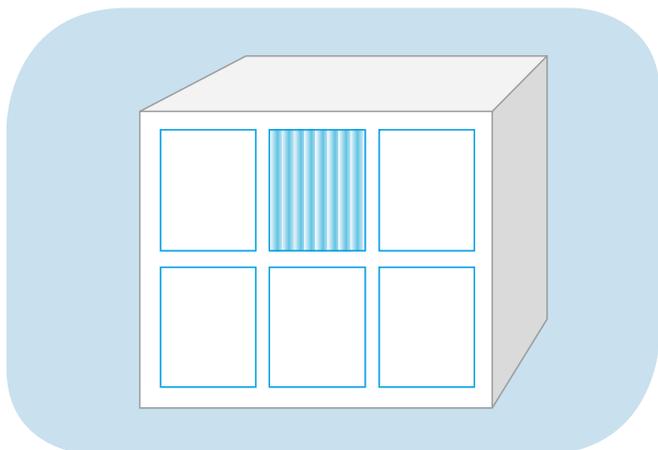


Abb. 1: Einbausituation mit vertikal ausgerichtetem Streifenmuster.

Die maximale Höhe hängt von den verfügbaren Glasabmessungen ab; für geteilte Bandmaße beträgt sie entweder 2250 mm oder 2550 mm, für US-Jumbos 5100 mm und für europäische Jumbos 6000 mm.

Lieferung und Lagerung

Die folgenden Maßnahmen schützen Pilkington **AviSafe™** bei der Lieferung und Lagerung:

- Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel, um Feuchtigkeit und Reibung zwischen den einzelnen Scheiben zu vermeiden.
- Für zusätzlichen Schutz bei der Handhabung empfehlen wir, die beschichtete Oberfläche mit handelsüblichen Materialien wie zum Beispiel Plastikfolie abzudecken. Diese sollten nach der Installation entfernt werden, um thermischen Glasbruch zu verhindern.

- Um einen angemessenen Schutz der beschichteten Oberfläche zu gewährleisten, wurde eine Reihe von Transportunterlagen für geteilte Bandmaße und montierte Isoliergläser getestet und zugelassen, sie sollten während des Transports verwendet werden.
- Pilkington **AviSafe™** wird auf Gestellen geliefert, die denen von herkömmlichem Floatglas entsprechen.
- Pilkington **AviSafe™** wird mit der beschichteten Seite zum Gestell geliefert und ist mit einer Deckscheibe Pilkington **Optifloat™** 4 mm bzw. bei Verbundsicherheitsglas mit einer Deckscheibe Pilkington **Optilam™** 8,8 mm geschützt.
- Beim Abladen und bei der Lagerung sollte das Glas mit Sorgfalt gehandelt werden, um Beschädigungen an der beschichteten Oberfläche und den Kanten zu vermeiden.
- Das Glas sollte senkrecht stehend und trocken gelagert werden. Dabei sind die in der Praxis gängigen Sicherungsvorkehrungen zu beachten.
- Für Pilkington **AviSafe™** ist keine maximale Lagerzeit vorgesehen. Wir empfehlen jedoch, das Glas innerhalb von sechs Monaten nach Lieferung zu verarbeiten.
- Am Lagerort sollte die Luftfeuchtigkeit nicht mehr als 70% betragen und die Temperatur nicht unter 15°C sinken. Starke Temperaturschwankungen können zu Kondensatbildung führen und sollten daher vermieden werden. Nach der Lieferung und vor dem Entpacken sollte die Glastemperatur mit genügend Zeit an die Umgebung angepasst werden, um Kondensation und Beschädigungen an der Beschichtung zu vermeiden.

Handhabung

Das Glas kann mit Glassaugern, auch auf der beschichteten Seite, bewegt werden. Die Sauger sollten trocken sein und dürfen nicht verrutschen. Bei der Handhabung sollten saubere Handschuhe getragen werden. Die beschichtete Oberfläche sollte nicht mit Aufklebern, Etiketten oder Stiften markiert werden. Jegliche Form der Kennzeichnung des Glases sollte auf der unbeschichteten Seite vorgenommen werden.

Erkennen der beschichteten Glasoberfläche

Die Pilkington **AviSafe™**-Beschichtung befindet sich immer auf Position #1, also auf der Außenseite der Außenscheibe. Die relativ hohe Reflexion des Streifenmusters kann dabei helfen, die beschichtete Seite klar zu identifizieren. Wird ein Bleistift oder ein ähnlicher Gegenstand neben einen der Streifen gehalten, ist eine Reflexion des Gegenstands zu erkennen. Wenn zwischen dem Gegenstand und seiner Reflexion kein Abstand zu erkennen ist, handelt es sich um die beschichtete Seite der Glasoberfläche. Ist ein Abstand zu erkennen (Abbildung s.u.), dann handelt es sich um die unbeschichtete Glasseite.



Hält man den Bleistift an die beschichtete Oberfläche, ist keine Lücke zwischen Glasfläche und Bleistiftspitze zu sehen.



Hält man den Bleistift an die unbeschichtete Oberfläche, ist ein Lücke zwischen Glasfläche und Bleistiftspitze zu sehen.

Abb. 2: Identifizierung der beschichteten Oberfläche.

Randentschichtung

Die Pilkington **AviSafe**[™]-Beschichtung befindet sich immer auf Position #1 und erfordert keine Randentschichtung.

Schneiden

Um eine Beschädigung der Beschichtung durch Glaspartikel zu vermeiden, empfehlen wir, Pilkington **AviSafe**[™] mit der beschichteten Oberfläche nach oben zu schneiden. Vorsicht ist geboten, wenn scharfe Kanten, Metallmaßbänder, Lineale und Schneidleisten verwendet werden.

Es sollte stets mit sauberen und intakten Handschuhen gearbeitet werden, um Abdrücke auf dem Glas zu vermeiden.

Beim automatischen Schneiden des Glases sind der Anpressdruck der Schneidräder und die Bruchereinstellungen sehr ähnlich wie bei herkömmlichem Floatglas. Falls erforderlich, sollte ein sich schnell verflüchtiges Schmiermittel verwendet werden. Die Haltbarkeit der Schneidräder kann sich beim manuellen Schneiden verkürzen, dennoch ist kein Wechsel des Schneirad-typs erforderlich.

Das Glas sollte mit der beschichteten Seite nach oben verarbeitet werden. Während des gesamten Verarbeitungsprozesses ist sicherzustellen, dass die Flächen, die mit der Beschichtung in Berührung kommen, geeignet und sauber sind und die Beschichtung nicht beschädigen können.

Ausrichtung der Streifen in der Fassade

Das Streifenmuster von verschiedenen Isoliergläsern eines Gebäudes muss nicht exakt aufeinander abgestimmt werden, um Vogelschlag effektiv zu verhindern. Es ist jedoch möglich, dass Auftraggeber, Bauherren oder Architekten erwarten, dass die Streifen optisch genau aufeinanderliegen. Um dies zu erreichen, gibt es verschiedene Ansätze und Überlegungen. Der exakte Abstand der Linien beträgt 100,5 mm.

Anmerkungen zur exakten Streifenausrichtung eines Gebäudes:

- Jede Fassade sollte hinsichtlich ihrer individuellen Anforderungen betrachtet werden.
- Abhängig von den Abmessungen und dem Einsatz der Isolierglaseinheit sollte das Streifenmuster der Beschichtung immer vertikal ausgerichtet sein.
- Die Größe der Isolierglaseinheiten selbst und die genauen Positionen innerhalb der Fassade sollten berücksichtigt werden.
- Auch vorgesehene Rahmen und Dichtstoffe sollten berücksichtigt werden.
- Berücksichtigung von dreh-/kippbaren Elementen gegenüber fest eingebauten Fenstern.

Folgende Prozessschritte sind für eine Streifenausrichtung zu berücksichtigen:

- Nullpunkt des Schneidtisches und bekannte Versätze.
- Parallele Positionierung des Glases relativ zum Schneidisch ohne Winkelfehler.
- Berücksichtigung von reduzierten Abmessungen durch Kantenbearbeitung.
- Unbedachte Drehungen des Glases zwischen den Bearbeitungsschritten erhöhen die Gefahr von Ausrichtungsfehlern im späteren Isolierglasverbund. Die richtige Orientierung des Glases sollte zu jeder Zeit bekannt sein. Es wird empfohlen, die Ausrichtung des Glases vom Beginn der Bearbeitung bis hin zum fertigen Isolierglas beizubehalten.

Vorgehensweise 1 – Streifenmuster mit Mittelzentrierung

Ein Ansatz, um eine gleichmäßige Ausrichtung des Streifenmusters zu erreichen, besteht darin, sicherzustellen, dass sich in der Mitte jeder Isolierglaseinheit ein beschichteter Streifen befindet. Dieser Ansatz eignet sich für eine regelmäßige Fassade, bei der die über- und untereinander liegenden Isolierglaseinheiten die gleiche Mittellinie haben. Durch die

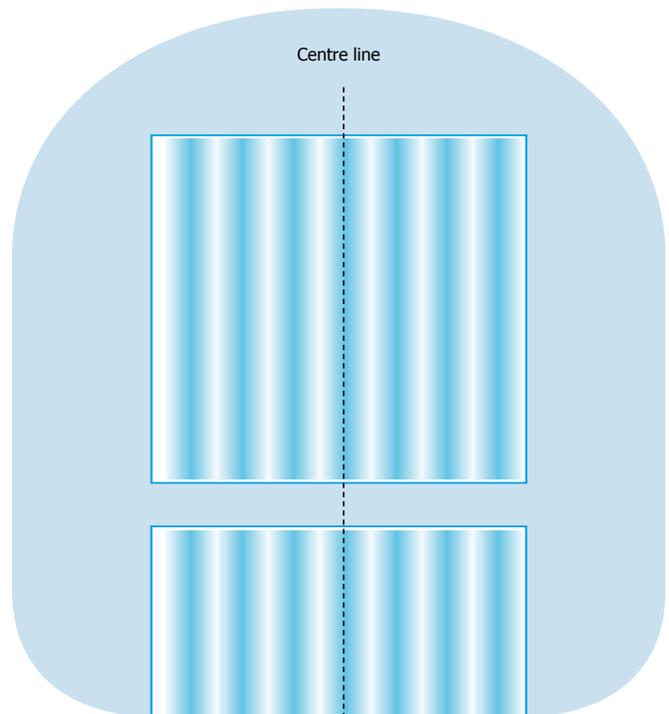


Abb. 3: Vorgehensweise 1 (Streifenzentrierung). Stellen Sie sicher, dass sich ein Streifen in der Mitte jeder Isolierglaseinheit befindet.

Symmetrie werden die Auswirkungen einer 180-Grad-Drehung der Isolierglaseinheiten relativiert. Auch die Integration in bewegliche Fensterelemente wird bei diesem Ansatz leicht möglich.

Es wird empfohlen, übereinander in einem Gebäude angeordnete Scheiben auch aus übereinanderliegenden Teilen eines Bandmaßes zu fertigen.

Vorgehensweise 2 – unter Zuhilfenahme von CAD

Bei diesem Ansatz wird die Position des ersten Beschichtungstreifens im relativ zum Rand der Grundplatte auf einer CAD-Zeichnung festgelegt. Der 100,5 mm Abstand der Streifen kann dann für die restlichen Beschichtungstreifen auf der Scheibe verwendet werden. Ein CAD-Plan der Fassade kann dann überlagert und das genaue Schnittmuster bestimmt werden.

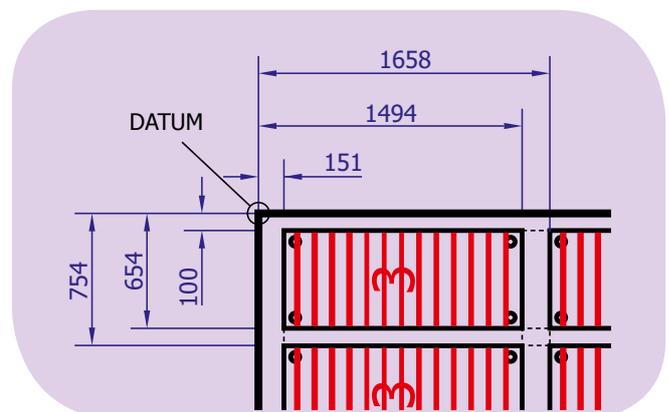


Abb. 4: Vorgehensweise 2 – unter Verwendung von Computer Aided Design (CAD). Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei nur um ein Beispiel handelt und dass die Position des Beschichtungstreifens relativ zum Bezugspunkt nicht aus diesem Diagramm abgeleitet werden sollte.

Waschen

Pilkington **AviSafe**[™] besitzt eine dauerhafte Beschichtung, die nach EN 1096 Klasse A geprüft wurde. Wie bei jedem beschichteten Glasprodukt ist beim Waschen Vorsicht geboten, um Schäden zu vermeiden. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass kein Metall, z. B.

Reinigungsgeräte, mit der beschichteten Oberfläche in Berührung kommen.

Maschinelles Waschen

Pilkington **AviSafe™** kann problemlos in der Waschmaschine gewaschen werden, wenn die vom Waschmaschinenhersteller für eine bestimmte Glasdicke empfohlenen Einstellungen beachtet werden.

Achten Sie auf einen ausreichenden Wasserdurchfluss durch alle Düsen. Verwenden Sie die empfohlenen Wassertemperaturen, vergewissern Sie sich, dass die Bürsten in gutem Zustand und in der richtigen Höhe eingestellt sind und sich nicht drehen, wenn das Glas stillsteht. Stellen Sie sicher, dass die Luftdüsen und Filter sauber sind.

Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollte die Pilkington **AviSafe™**-Oberfläche mit der Beschichtung von den Glasträgerrollen weg durch die Waschanlage transportiert werden. Dadurch wird jeglicher Kontakt mit der Beschichtung minimiert, der eine erneute punktuelle Reinigung erforderlich machen könnte.

Verwenden Sie nach Möglichkeit das vom Waschmaschinenhersteller empfohlene Glasreinigungsmittel. Die letzte Spülung sollte mit sauberem entionisiertem Wasser (Leitfähigkeit: weniger als 30 µmS/cm) erfolgen, das auf mindestens 40°C erhitzt wurde.

Unter keinen Umständen dürfen Scheuermittel, Flusssäure, Fluorverbindungen oder starke Alkalien auf der beschichteten Oberfläche verwendet werden.

Manuelles Waschen

Pilkington **AviSafe™** kann von Hand gereinigt und gepflegt werden. Es wird ein mildes, nicht scheuerndes Reinigungsmittel (d. h. eines, das keine Feststoffe in Suspension enthält) und eine Wasserlösung empfohlen.

Scheuernde Reinigungsmittel dürfen nicht verwendet werden.

Um die Beschichtung zu reinigen, tragen Sie die Lösung mit einem sauberen, weichen Tuch, Schwamm oder Pad auf das Glas auf und spülen Sie es gründlich mit klarem Wasser ab. Wischen Sie das Glas mit einem weichen, fusselfreien Tuch trocken. Achten Sie darauf, dass keine Scheuerpartikel zwischen dem Glas und dem Trocknungsgegenstand geraten, da sonst die Beschichtung beschädigt werden kann.

Verdünnter Ammoniak oder alkoholhaltige Fensterreiniger können zur manuellen Reinigung verwendet werden. Stahlwolle oder Rasierklingen dürfen nicht mit der Pilkington **AviSafe™** Oberfläche in Berührung kommen.

Laminieren

Pilkington **AviSafe™** eignet sich für die Laminierung im PVB-Autoklav- oder Gießharzverfahren. Um die Vogelschutz-Eigenschaft zu erhalten, sollte es mit der Beschichtung nach außen, abgewandt von der Zwischenschicht, laminiert werden.

Laminierverfahren sollten die Pilkington **AviSafe™**-Beschichtung normalerweise nicht beschädigen. Vermeiden Sie, dass überschüssiges Zwischenschichtmaterial an der beschichteten Oberfläche haftet, da es schwierig sein kann, dieses vollständig zu entfernen.

Thermisches Vorspannen

Nach dem Zuschnitt kann Pilkington **AviSafe™** thermisch zu TVG oder ESG vorgespannt werden. Die Beschichtung sollte vorher ordnungsgemäß gewaschen und getrocknet werden.

Die beschichtete Oberfläche muss sichtbar sauber sein, bevor sie in den ESG-Ofen gelangt. Sie sollte mit der beschichteten Seite nach oben in den Ofen gelegt werden, um das Risiko einer Beschädigung der Beschichtung zu minimieren. Sie können das Glas mit der Beschichtung nach unten

verarbeiten, vorausgesetzt, die Ofenrollen sind sauber und das Glas rutscht nicht während des Prozesses. Die Beschichtung sollte nicht auf Lenkrollensysteme von oben aufgelegt werden. Die abrasive Scheuerwirkung der Lenkrollen hinterlässt Spuren, die schwer zu entfernen sind.

Pilkington **AviSafe™** sollte während des Vorspannprozesses nicht überhitzt werden, da sonst die Beschichtung Schaden nehmen kann. Eine Überhitzung ist normalerweise durch eine übermäßige Verformung des Glases gekennzeichnet.

Die für die Verarbeitung von Pilkington **AviSafe™** verwendeten Parameter für das Teilvorspannen und das Vorspannen sind ähnlich wie die für Pilkington **Optifloat™** mit gleicher Dicke.

Isolierglaseinheiten

Die unbeschichtete Seite von Pilkington **AviSafe™** ist mit einer Reihe von Dichtstoffen kompatibel, darunter Hot-Melt-Butylen, Polysulfide, Urethane und zweikomponentige Silikone.

Falls ein Dichtstoff ungewollt mit der beschichteten Oberfläche in Berührung kommt, sollte ein weiches, mit Brennspiritus oder Aceton getränktes Tuch verwendet werden, um die noch feuchte Dichtungsmasse zu entfernen (alle Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften für die Verwendung dieser Chemikalien sind zu beachten). Lässt man die Dichtungsmasse trocknen, empfiehlt sich die gleiche Methode zur Entfernung, allerdings lässt sich die trockene Masse schwieriger entfernen.

Unter keinen Umständen dürfen Rasierklingen, Stahlwolle oder Schleifmittel verwendet werden.

Achten Sie bei der Montage darauf, dass die beschichtete Oberfläche nicht mit Metall in Berührung kommt, und stellen Sie nach Fertigstellung der Isolierglaseinheit sicher, dass die beschichtete Oberfläche vor mechanischen Beschädigungen wie z. B. Kratzern geschützt ist.

Erscheinungsbild

Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters, Pilkington **AviSafe™** sowohl vor als auch nach der Verarbeitung sorgfältig zu prüfen. Glas, das vom Verarbeiter bei der Inspektion und vor der Verarbeitung nicht beanstandet wird, wird von der NSG Group als akzeptabel angesehen. Das Glas sollte bei der Anlieferung geprüft werden. Die NSG Group akzeptiert keine Beanstandungen, wenn das Glas bereits verarbeitet wurde.

Transport 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.

Teil 2: Installation

Verglasung

Auf der unbeschichteten Seite sollte ein Etikett aufgebracht werden, um die richtige Orientierung (sowohl vorne/hinten als auch oben/unten) beim Einbau der Verglasung zu gewährleisten.

Nachbestellungen / Farbabweichung

Produktionstoleranzen können zu leichten Farbabweichungen zwischen verschiedenen Chargen führen. Diese sind innerhalb eines Produktions-

laufs minimal. Wenn Glas über einen längeren Zeitraum für dasselbe Projekt geliefert werden muss, teilen Sie dies bitte dem Hersteller mit, damit er die Farbabweichungen minimieren kann.

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, sicherzustellen, dass die oben genannten Empfehlungen eingehalten werden.

Wenn Pilkington **AviSafe™** in ein Gebäude eingesetzt wird, muss bei allen weiteren Baumaßnahmen Vorsicht geboten sein. Schützen Sie die Beschichtung vor Verunreinigungen auf der Baustelle, wie z. B. Schweißarbeiten, rostigen Ablagerungen, Zement, Gipsprodukten oder Klebstoffen. Es sollte auch darauf geachtet werden, dass es nicht zu einer alkalischen Auslaugung aus Beton usw. kommt.

Nach Abschluss der Bauarbeiten sollte das Glas mit Wasser abgespült werden, um alle Spuren von Staub oder Schleifmitteln zu entfernen, die sich während der Bauarbeiten angesammelt haben könnten. Tragen Sie dann eine Reinigungslösung (empfohlen wird ein mildes Reinigungsmittel und Wasser) auf die beschichtete Oberfläche auf. Reiben Sie die befeuchtete beschichtete Oberfläche vorsichtig mit einem sauberen, fusselfreien Handtuch oder Lappen ab und wischen Sie sie fast trocken. Die auf der Oberfläche verbliebene Feuchtigkeit wird verdunsten und eine saubere Oberfläche hinterlassen.

Die Verwendung eines Abziehers auf der beschichteten Oberfläche wird nicht empfohlen. Wenn ein Abzieher verwendet wird, muss besonders darauf geachtet werden, dass sich keine Schmutzpartikel unter der Gummi- oder Kunststofflippe verfangen und über die Beschichtung gezogen werden und dass keine Metallteile die Oberfläche berühren.

Verglasungsstandorte

Es gibt verschiedene Ursachen für Kollisionen von Vögeln mit Glas und es ist wichtig, dass Pilkington **AviSafe™** dort eingesetzt wird, wo es wirksam ist. Vögel kollidieren aus zwei Gründen mit Glas:

- 1) Spiegelungen der Vegetation oder der Landschaft ziehen Vögel an, die dann mit dem Glas kollidieren.
- 2) Durchflughandlungen:
 - a. Begrünte Umgebungen in Gebäuden, wie z. B. gläserne Atrien mit klarem Glas können zu Kollisionen führen.
 - b. Durch Glasecken oder schmale Durchgänge können Vögel die Umwelt auf der anderen Seite eines Gebäudes sehen, was sie dazu verleitet, zu versuchen, hindurchzufliegen.

Pilkington **AviSafe™** ist wirksam bei der Reduzierung von Vogelkollisionen aufgrund von 1) Reflexion. Für Durchflughandlungen 2a) und 2b) kann eine bedruckte Lösung (z.B. Digitaldruck oder Siebdruck) Lösung besser geeignet sein.

Recycling

Pilkington **AviSafe™** kann als Floatglas recycelt werden. Dennoch sollten bei der Entsorgung des Glases alle länderspezifischen Vorschriften beachtet werden.

Pilkington Anti-Condensation Glass

Produktbeschreibung

Pilkington Anti-condensation Glass ist ein online beschichtetes Glas mit einer dünnen transparenten Beschichtung auf der Außenfläche (Position #1).

Es kann mit anderen Pilkington-Produkten kombiniert und in Isolierglaseinheiten eingesetzt oder monolithisch verwendet werden.

Pilkington Anti-condensation Glass bewirkt, dass die Temperatur der Außenseite erhöht wird. Liegt die Temperatur über dem Taupunkt, wird Außenkondensat verhindert.¹

Lieferung und Lagerung

Pilkington Anti-condensation Glass wird lose auf Gestellen geliefert. Alle Scheiben sind mit einem Zwischenschichtpulver geschützt, um Feuchtigkeitsflecken und Abrieb zu verhindern. Pilkington Anti-condensation Glass sollte niemals aus Kisten entnommen werden, die nur an einem Ende geöffnet wurden, da das Vorbeischieben der Glasflächen aneinander die beschichtete Oberfläche beschädigen kann.

Pilkington Anti-condensation Glass muss an einem trockenen, gut belüfteten Ort entladen und gelagert werden. Es muss aufrechtstehend abgestellt werden. Das Glas sollte auf Randstreifen aus Holz, Filz oder einem anderen weichen Material gelagert werden.

Das Glas ist ein beschichtetes Produkt und sollte auch als solches behandelt werden. Beim Abladen und während der Lagerung ist darauf zu achten, dass die Oberfläche nicht beschädigt wird. Beim internen Transport von einzelnen Scheiben oder Zuschnitten sollten z.B. Korkplättchen, sauberes, nicht alkalisches Papier oder Kartonstreifen als trennendes Material verwendet werden, um Transportschäden an der Beschichtung vorzubeugen. Die Korkplättchen sollten nur im Randbereich aufgebracht werden. Ebenso können Fächerwagen verwendet werden, sofern diese sauber und in gutem Zustand sind, sodass kein Kontakt von Glas und Metall entsteht.

Handhabung

Obwohl es sich bei Pilkington Anti-condensation Glass um ein dauerhaft haltbares, online beschichtetes Produkt handelt, das nicht leicht zu beschädigen ist, sollte man bei der Handhabung vorsichtig sein. Wir empfehlen, dass alle Formen der Glaskennzeichnung immer an der unbeschichteten Oberfläche vorgenommen werden. Bei der manuellen Handhabung des Glases sollten stets saubere, trockene Handschuhe getragen werden, um Fingerabdrücke zu vermeiden. Die Handschuhe sollten vor dem Gebrauch überprüft und in regelmäßigen Abständen gewechselt werden. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass kein Metall mit der beschichteten Oberfläche in Berührung kommt, da dies zu Metallablagerungen auf der Beschichtung führen kann. Die beschichtete Oberfläche sollte nicht mit Klebeetiketten oder Wachsmalstiften beschriftet werden. Die Antikondensationsbeschichtung kann mit Saugnäpfen manipuliert werden. Die Saugnäpfe müssen sauber, trocken und in gutem Zustand sein, um keine Abdrücke auf der Beschichtung zu hinterlassen. Die Saugnäpfe dürfen nicht über die beschichtete Oberfläche gleiten und die Systeme müssen auf Ölfreiheit überprüft werden. Verwenden Sie beim Umgang mit Glas immer die richtige persönliche Schutzausrüstung, einschließlich Augenschutz, Sicherheitsschuhe, schnittfeste Schürze, Stulpen und Handschuhe.

SCHICHTDETEKTOR

Die Beschichtung von Pilkington Anti-condensation Glass und ihr Vorhandensein in Isolierglaseinheiten kann mit einem einfachen Handdetektor nachgewiesen werden, ähnlich wie bei pyrolytischen Beschichtungen mit niedriger Emissivität, wie z.B. Pilkington **K Glass™**.

¹ Unter den gleichen Bedingungen (gleicher U_g-Wert der Isolierglaseinheiten, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Fensterausrichtung usw.) verzögert und verhindert Pilkington Anti-condensation Glass das Auftreten von Kondenswasser im Vergleich zu demselben Glas ohne Antikondensationsbeschichtung. Pilkington Anti-condensation Glass wurde nach EN1096-2 getestet und erreicht die höchste Klassifizierung (Klasse A).

Schneiden

Pilkington Anti-condensation Glass sollte mit der beschichteten Oberfläche nach oben auf den Schneidetisch gelegt werden. Automatisches Schneiden ist die bevorzugte Option, wobei ein schnell verdampfendes Schneidöl als Schmiermittel verwendet werden kann. Der Druck der Schneidräder und die Bruchereinstellungen sind bei automatischen Schneidemaschinen die gleichen wie bei unbeschichtetem Glas. Beim manuellen Schneiden muss mit geraden Kanten, Metallmaßbändern, Schneidleisten oder Schneidstäben sehr vorsichtig vorgegangen werden, um Rückstände oder Beschädigungen auf der beschichteten Oberfläche zu vermeiden. Mitarbeiter sollten Handschuhe und Schürzen tragen, um die beschichtete Oberfläche vor dem Kontakt mit Gürtelschnallen oder Metallknöpfen zu schützen, ebenso ist bei Uhrenarmbändern oder anderem Schmuck Vorsicht geboten. Die Handschuhe sollten sauber sein. Gummihandschuhe sollten überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie keine Abdrücke auf der beschichteten Oberfläche hinterlassen.

Zum Anritzen des Glases vor dem Brechen sollte ein Schneideschmiermittel verwendet werden, das schnell verdunstet. Beim Brechen von Glasscheiben sollte darauf geachtet werden, dass die Beschichtung nicht beschädigt wird.

Waschen

Die folgenden Empfehlungen beziehen sich auf die maschinelle, manuelle, punktuelle und spezielle Reinigung von Pilkington Anti-condensation Glass.

MASCHINELLES WASCHEN

Pilkington Anti-condensation Glass kann in einer vertikalen oder horizontalen mehrstufigen Waschmaschine gemäß den vom Hersteller empfohlenen Anweisungen mit einer Lösung aus heißem, sauberem Wasser und einem handelsüblichen Reinigungsmittel für die Glasreinigung gewaschen werden. Die letzte Spülstufe sollte mit erhitztem, sauberem, entionisiertem Wasser erfolgen. Das Glas sollte anschließend durch gefilterte Luft getrocknet werden, sodass keine Wassertropfen auf der Glasoberfläche verbleiben. Es werden Polypropylen-Reinigungsbürsten in den Waschmaschinen empfohlen, da diese weniger Abrieb auf dem Glas hinterlassen, weicher und deutlich flexibler sind als Bürsten aus Nylon. Bei der Verwendung von Nylonbürsten sollte darauf geachtet werden, dass diese richtig ausgerichtet sind, damit die Oberfläche nicht beschädigt werden kann. Waschmaschinen sollten so konstruiert sein, dass das Förderband nie mit dem Glas unter den Waschbürsten anhält, da sonst die Beschichtung beschädigt werden kann. Wir empfehlen, eine Testscheibe durch die Waschmaschine laufen zu lassen, bevor die Produktion beginnt. Kleine Kratzer, die durch die Waschmaschine verursacht werden, werden möglicherweise erst nach dem Vorspannen sichtbar. Das Vorspannen der Testscheibe kann daher ebenfalls von Vorteil sein. Die Testscheibe sollte im Anschluss sowohl in der Transmission als auch in der Reflexion unter Zuhilfenahme einer hellen Beleuchtung begutachtet werden, um zu entscheiden, ob beim Waschvorgang Veränderungen vorgenommen werden müssen.

MANUELLE REINIGUNG

Pilkington Anti-condensation Glass kann mit einer nicht scheuernden Glasreinigungslösung von Hand gereinigt und gepflegt werden. Für die Handreinigung wird eine Lösung aus mildem Reinigungsmittel und Wasser empfohlen. Schmutz sollte mit einem geeigneten Reinigungsmittel von der Oberfläche abgewischt werden, um sicherzustellen, dass die beschichtete Oberfläche nicht zerkratzt wird. Die Reinigungslösung sollte gleichmäßig auf das Glas aufgetragen und mit einem sauberen, weichen Tuch oder einem Schwamm abgewaschen werden. Die Oberfläche sollte dann gründlich mit klarem Wasser abgespült und sofort trockengewischt werden. Gelegentlich müssen kleine Flächen gereinigt werden, die mit

hartnäckigen Verschmutzungen oder Fremdpartikeln versehen sind, die an der Antikondensationsbeschichtung haften. Einige Flecken oder Handhabungsspuren, wie z. B. überschüssiger Dichtstoff oder Klebstoffrückstände von Etiketten können von der beschichteten Oberfläche mit mildem, nicht scheuerndem Reinigungsmittel entfernt werden. Isopropylalkohol, Aceton oder Brennspritus, die für die Fleckenreinigung empfohlen werden, sollten in kleinen Mengen auf ein sauberes, trockenes Tuch oder Handtuch aufgetragen und auf die zu reinigenden Stellen gerieben werden. Das Glas sollte dann mit einem trockenen, sauberen, fusselfreien Handtuch oder Lappen abgewischt werden, wobei das oben beschriebene Routine-Reinigungsverfahren zu befolgen ist. Die Gesundheits- und Sicherheitshinweise des Lösungsmittellieferanten sind stets zu beachten. Stahlwolle, Rasierklingen, Scheuermittel, Flusssäure, sowie fluorhaltig und stark alkalische Substanzen sollten niemals auf der beschichteten Oberfläche von Pilkington Antikondensationsglas angewendet werden.

Laminieren

Pilkington Anti-condensation Glass eignet sich für die Laminierung im PVB-Autoklav- oder Gießharzverfahren. Die Antikondensationsoberfläche ist so konzipiert, dass sie nach außen gerichtet werden soll und nicht an der PVB-Zwischenschicht anliegen sollte. Die Beschichtung wird in der Regel durch beide Laminierverfahren nicht beschädigt. Es sollte jedoch darauf geachtet werden, dass kein überschüssiges Zwischenschichtmaterial an der beschichteten Oberfläche haftet, da es schwierig sein kann, dieses vollständig zu entfernen. Im Autoklaven sollten Trennmittel verwendet werden, die keine Rückstände oder Spuren auf der Glasoberfläche hinterlassen.

Wärmebehandlung: Teil- und Vollvorspannen, Biegen

Pilkington Anti-condensation Glass kann geschnitten, vorgespannt oder gebogen und anschließend laminiert werden. Es wird empfohlen, Pilkington Anti-condensation-Glass vor dem Vorspannen gründlich zu reinigen und zu trocknen. Saubere Baumwoll- oder Stoffhandschuhe sollten hierbei getragen werden, um Fingerabdrücke zu vermeiden, da diese sonst im Nachgang beim Vorspannprozess in das Glas eingebrannt würden. Vor dem Vorspannprozess sollte das Glas noch einmal auf Sauberkeit kontrolliert werden. Beim Vorspannen im Horizontalverfahren muss das Glas mit der Beschichtung nach oben durch den Ofen gefahren werden, um Beschädigungen an der Beschichtung zu vermeiden. Sollte das Glas mit einem Siebdruck versehen sein, wird dies zur Folge haben, dass die Beschichtung im Ofen zu den Rollen zeigt. Dabei ist zu beachten, dass die Rollen sauber sind und das Glas nicht über die Rollen rutschen kann, besonders, wenn die Rollen die Richtung wechseln.

Die gleichen Ofeneinstellungen, die bei der Wärmebehandlung einer pyrolytischen Beschichtung mit niedrigem Emissionsvermögen, wie z. B. Pilkington **K Glass™**, verwendet werden, können auch als Ausgangspunkt für die Verarbeitung von Pilkington Anti-condensation Glass verwendet werden. Da alle Öfen unterschiedlich sind, können Anpassungen der Temperatur und / oder der Zeiten erforderlich werden.

Isolierglas

Bei der Weiterverarbeitung zu Isolierglas muss Pilkington Anti-condensation Glass nicht randentschichtet werden. Die Antikondensationsbeschichtung ist im Allgemeinen mit allen gängigen Isolierglasdichtstoffen kompatibel, spezifische Fragen zur Kompatibilität sollten jedoch an die einzelnen Dichtstoffhersteller gerichtet werden. Die Beschichtung ist für die Verwendung auf der Außenseite vorgesehen. Die Scheiben sollten daher so ausgerichtet werden, dass sich die Antikondensationsbeschichtung nach der Herstellung des Isolierglases auf Position #1 befindet. Beim Zusammenbau der Isolierglaseinheit sollte der Kontakt mit der beschichteten Oberfläche auf ein Minimum beschränkt werden.

Erscheinungsbild

Es liegt in der Verantwortung des Verarbeiters, Pilkington Anti-condensation Glass sowohl vor als auch nach der Verarbeitung sorgfältig zu prüfen. Glas, das vom Verarbeiter bei der Inspektion vor der Verarbeitung nicht beanstandet wird, wird von der NSG Group als akzeptabel angesehen. Produktionstoleranzen können zu leichten Farbabweichungen zwischen verschiedenen Chargen führen. Innerhalb einer Produktion sind diese jedoch sehr gering. Bei einer visuellen Beurteilung aus 3 m Entfernung ist es akzeptabel, dass die Beschichtung etwas marmoriert oder streifig erscheint. Leichte Unterschiede zu benachbarten Scheiben können sichtbar sein.

Nachbestellungen und Erstellung einer Musterfassade

Wenn das Glas für ein Projekt über einen längeren Zeitraum geliefert werden muss, sollte dies dem Hersteller mitgeteilt werden, um sicherzustellen, dass die Farbabweichungen so gering wie möglich sind.

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 zu erstellen, zu begutachten und zuzulassen, damit der vorgesehene Gebäudeort und die Blickgeometrie noch vor der abschließenden Glasauswahl und Aufnahme der Produktion Berücksichtigung finden.

Lieferprogramm

A-B-C-Produktklassifizierung

Die folgende Klassifizierung gilt unter der Voraussetzung, dass eine ausreichende Produktionskapazität und Verfügbarkeit gegeben ist.

A Produkte:

Für diese Produkte werden in unseren Werken Sicherheitslagerbestände vorgehalten, um eine permanente Verfügbarkeit und einer Lieferung möglichst innerhalb von 2-4 Werktagen nach Auftragsingang zu realisieren.

B Produkte:

Diese Produkte werden nicht standardmäßig in unseren Werken auf Vorrat gehalten. In Abhängigkeit von Produktionszyklen/ -kampagnen sind diese Produkte nach Rücksprache mit dem/der jeweiligen Internal Sales Mitarbeiter*in verfügbar, jedoch voraussichtlich mit einer längeren Lieferzeit behaftet.

Basisglas

		6000 × 3210 mm ²								
		3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	19 mm
Pilkington Optifloat™ Klar	2,5 to	A	A	A	A	A	A	A	B	B
Pilkington Optifloat™ Klar	5,0 to	A	A	A	A	B	A	A	B	B
Pilkington Optifloat™ Klar	10,0 to	A	A	A	A	B	B	B	B	B
Pilkington Optifloat™ Grau	2,5 to	B	B	B	B	B	B	B	nicht verfügbar	
Pilkington Optifloat™ Grün	2,5 to	B	B	B	B	B	B	B	nicht verfügbar	
Pilkington Optifloat™ Bronze	2,5 to	B	B	B	B	B	B	B	nicht verfügbar	

		2550 / 2250 × 3210mm ²								
		3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	19 mm
Pilkington Optifloat™ Klar	2,0 to	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Optifloat™ Grau	2,0 to	B	B	B	B	B	B	B	nicht verfügbar	
Pilkington Optifloat™ Grün	2,0 to	B	B	B	B	B	B	B	nicht verfügbar	
Pilkington Optifloat™ Bronze	2,0 to	B	B	B	B	B	B	B	nicht verfügbar	

		6000 × 3210 mm ²								
		3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	19 mm
Pilkington Optiwhite™	2,5 to	A	A	A	A	A	A	A	B	B
Pilkington Optiwhite™	5,0 to	A	A	A	A	A	A	A	B	B
Pilkington Optiwhite™	10,0 to	B	B	B	B	B	B	B	B	B

		6000 × 3210 mm ²								
		6,4 mm	6,8 mm	8,4 mm	8,8 mm	10,4 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm	
Pilkington Optilam™	2,5 to	A	A	A	A	B	A	A	A	
Pilkington Optilam™	5,0 to	A	A	A	A	B	A	A	B	

		2550 × 3210 mm ²								
		6,4 mm	6,8 mm	8,4 mm	8,8 mm	10,4 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm	
Pilkington Optilam™	2,0 to	A	A	B	A	B	B	B	B	

		2250 × 3210 mm ²								
		6,4 mm	6,8 mm	8,4 mm	8,8 mm	10,4 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm	
Pilkington Optilam™	2,0 to	B	B	B	B	B	B	B	B	

		6000 × 3210 mm ²								
		6,5 mm	6,8 mm	8,5 mm	8,8 mm	10,5 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm	
Pilkington Optiphon™	2,5 to	B	B	A	A	B	B	B	B	
Pilkington Optiphon™	5,0 to	B	B	B	B	B	B	B	B	

		2550 × 3210 mm ²								
		6,5 mm	6,8 mm	8,5 mm	8,8 mm	10,5 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm	
Pilkington Optiphon™	2,0 to	B	B	B	B	B	B	B	B	

		2250 × 3210 mm ²								
		6,5 mm	6,8 mm	8,5 mm	8,8 mm	10,5 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm	
Pilkington Optiphon™	2,0 to	B	B	B	B	B	B	B	B	

Wärmedämmung



Basis: Pilkington Optifloat™		6000 × 3210 mm ²				
		4 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
Pilkington Optitherm™ S3	2,5 to	A	A	A	B	B
Pilkington Optitherm™ S3	5,0 to	A	A	B	B	B
Pilkington Optitherm™ S1A	2,5 to	A	A	B	B	B
Pilkington Optitherm™ S1A	5,0 to	A	B	B	B	B
Pilkington K Glass™ N	2,5 to	A	A	B	nicht verfügbar	

Basis: Pilkington Optifloat™		6000 × 3210 mm ²				
		4 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	2,5 to	A	A	A	B	B
Pilkington Optitherm™ S3 Pro T	5,0 to	B	B	B	B	B

Basis: Pilkington Optilam™		6000 × 3210 mm ²							
		6,4 mm	6,8 mm	8,4 mm	8,8 mm	10,4 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm
Pilkington Optilam™ Therm S3	2,5 to	A	A	A	A	B	A	A	B
Pilkington Optilam™ Therm S3	5,0 to	A	B	B	A	B	B	B	B
Pilkington Optilam™ Therm S1A	2,5 to	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Optilam™ Therm S1A	5,0 to	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Optilam K Glass™ N	2,5 to	B	B	B	B	B	B	B	B

Basis: Pilkington Optiphon™		6000 × 3210 mm ²							
		6,5 mm	6,8 mm	8,5 mm	8,8 mm	10,5 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm
Pilkington Optiphon™ Therm S3	2,5 to	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Optiphon™ Therm S3	5,0 to	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Optiphon™ Therm S1A	2,5 to	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Optiphon K Glass™ N	2,5 to	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Optiphon™ Therm S1A	5,0 to	B	B	B	B	B	B	B	B

Kombinationen von Pilkington **Optitherm™** mit Pilkington **Optiwhite™** oder Pilkington **Activ™** sind auf Anfrage und abhängig von Produktionskampagnen erhältlich.

Sonnenschutz



Basis: Pilkington Optifloat™ Stoßgewicht: 2,5 to		6000 × 3210 mm ²				
		4 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
Pilkington Suncool™ Q 70		B	B	B	B	B
Pilkington Suncool™ Q 60		A	A	B	B	B
Pilkington Suncool™ Q 50		B	B	B	B	B
Pilkington Suncool™ 71/39		A	A	A	B	B
Pilkington Suncool™ 70/40		A	A	A	B	B
Pilkington Suncool™ 70/35		A	A	A	B	B
Pilkington Suncool™ 66/33		A	A	A	B	B
Pilkington Suncool™ 60/31		A	A	A	B	B
Pilkington Suncool™ Silver 50/30		B	A	B	B	B
Pilkington Suncool™ Blue 50/27		B	B	B	B	B
Pilkington Suncool™ 50/25		A	A	A	B	B
Pilkington Suncool™ 30/16		B	B	B	B	B

Kombinationen von Pilkington **Suncool™** mit Pilkington **Optiwhite™** oder Pilkington **Activ™** sind auf Anfrage und abhängig von Produktionskampagnen erhältlich.

Basis: Pilkington Optifloat™ Stoßgewicht: 2,5 to	6000 × 3210 mm ²				
	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
Pilkington Suncool™ Q 60 Pro T	nicht verfügbar				
Pilkington Suncool™ Q 50 Pro T	nicht verfügbar				
Pilkington Suncool™ 71/39 Pro T	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool™ 70/40 Pro T	B	A	A	B	B
Pilkington Suncool™ 70/35 Pro T	B	A	A	B	B
Pilkington Suncool™ 66/33 Pro T	B	A	A	B	B
Pilkington Suncool™ Grey 61/32 Pro T	nicht verfügbar				
Pilkington Suncool™ 60/31 Pro T	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool™ Silver 50/30 Pro T	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool™ Blue 50/27 Pro T	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool™ 50/25 Pro T	B	A	A	B	B
Pilkington Suncool™ 30/16 Pro T	B	B	B	B	B

Basis: Pilkington Optilam™ Stoßgewicht: 2,5 to	6000 × 3210 mm ²							
	6,4 mm	6,8 mm	8,4 mm	8,8 mm	10,4 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm
Pilkington Suncool Optilam™ Q 60	B	B	B	A	B	A	B	A
Pilkington Suncool Optilam™ Q 50	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optilam™ 71/39	A	B	B	A	B	A	B	B
Pilkington Suncool Optilam™ 70/40	B	B	B	A	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optilam™ 70/35	B	B	B	A	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optilam™ 66/33	A	B	B	A	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optilam™ 60/31	B	B	B	B	B	A	B	B
Pilkington Suncool Optilam™ Silver 50/30	B	B	B	B	B	A	B	B
Pilkington Suncool Optilam™ Blue 50/27	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optilam™ 50/25	B	B	B	A	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optilam™ 30/16	B	B	B	B	B	B	B	B

Basis: Pilkington Optiphon™ Stoßgewicht: 2,5 to	6000 × 3210 mm ²							
	6,5 mm	6,8 mm	8,5 mm	8,8 mm	10,5 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm
Pilkington Suncool Optiphon™ Q 60	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optiphon™ Q 50	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optiphon™ 71/39	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optiphon™ 70/40	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optiphon™ 70/35	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optiphon™ 66/33	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optiphon™ 60/31	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optiphon™ Silver 50/30	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optiphon™ Blue 50/27	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optiphon™ 50/25	B	B	B	B	B	B	B	B
Pilkington Suncool Optiphon™ 30/16	B	B	B	B	B	B	B	B

Kombinationen von Pilkington **Suncool™** mit Pilkington **Optiwhite™** oder Pilkington **Activ™** sind auf Anfrage und abhängig von Produktionskampagnen erhältlich.

Enhanced Visibility

Stoßgewicht: 2,5 to	6000 × 3210 mm ²								
	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	19 mm
Pilkington OptiView™ Ultra DC	B	B	B	B	B	nicht verfügbar			
Pilkington OptiView™ Ultra Therm	B	B	B	B	B	nicht verfügbar			
		6,4 mm	6,8 mm	8,4 mm	8,8 mm	10,4 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm
Pilkington OptiView™ Protect		nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	B	nicht verfügbar
Pilkington OptiView™ Protect OW		nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	B	nicht verfügbar
Pilkington OptiView™ Ultra Protect		nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	B	B
Pilkington OptiView™ Ultra Therm Protect		nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	B	B
	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	19 mm
Pilkington Anti-Condensation Glass	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	B	B	nicht verfügbar		



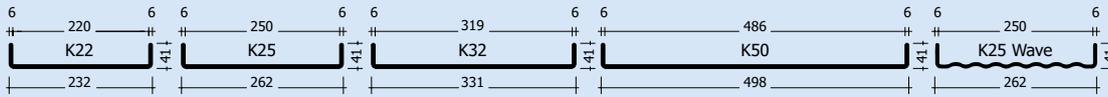
Spezialgläser

Stoßgewicht: 2,5 to	6000 × 3210 mm ²								
	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	19 mm
Pilkington Activ™	nicht verfügbar	A	nicht verfügbar	A	A	nicht verfügbar			
	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	19 mm
Pilkington MirroView™	B	B	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar				
Pilkington MirroView™ 50/50	nicht verfügbar			B	nicht verfügbar				
Pilkington Mirropane™ Chrome	B	B	nicht verfügbar	B	B	B	nicht verfügbar		
Pilkington Mirropane™ Chrome Plus	B	B	nicht verfügbar	B	B	B	nicht verfügbar		
Pilkington Mirropane™ Chrome Spy	B	B	nicht verfügbar	B	B	B	nicht verfügbar		
		6,4 mm	6,8 mm	8,4 mm	8,8 mm	10,4 mm	10,8 mm	12,8 mm	16,8 mm
Pilkington Mirropane Optilam™ Chrome Plus	nicht verfügbar	B	B	B	B	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar
	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	19 mm
Pilkington Suncool™ Radarstop	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	B	B	B	nicht verfügbar	
Pilkington OptiShower™	nicht verfügbar			B	B	B	nicht verfügbar		
Pilkington OptiShower™ OW	nicht verfügbar			B	B	B	nicht verfügbar		
Pilkington SaniTise™	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	B	B	nicht verfügbar		
NSG TEC™ 6	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar				
NSG TEC™ 10	nicht verfügbar	A	nicht verfügbar	A	nicht verfügbar				
NSG TEC™ 15	nicht verfügbar	A	nicht verfügbar	A	nicht verfügbar				
NSG TEC™ 20	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar				
NSG TEC™ 70	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar				
NSG TEC™ 250	nicht verfügbar	A	nicht verfügbar	A	nicht verfügbar				
Weitere Produkte aus der NSG TEC™ Familie sind auf Anfrage erhältlich.									
Pilkington AviSafe™	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	B	B	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar
Pilkington AviSafe Suncool Optilam™ 70/40	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar	B (8,4 und 8,8 mm)	B (10,4 und 10,8 mm)	B (12,8 mm)	B (16,8 mm)	nicht verfügbar
Pilkington AviSafe Suncool™ 70/40 Pro T	nicht verfügbar	B	nicht verfügbar	B	B	B	nicht verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar

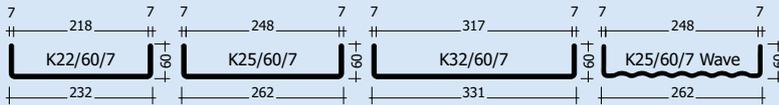


Das Pilkington **Profilit™** - Lieferprogramm

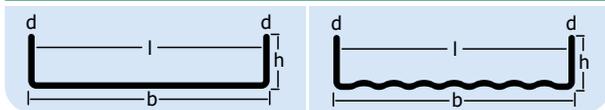
Glasdicke 6 mm, Flanshhöhe 41 mm



Glasdicke 7 mm, Flanshhöhe 60 mm



Querschnitt



Toleranzen: b ± 2,0 mm
d ± 0,2 mm
h ± 1,0 mm

Schneidtoleranzen von ± 3,0 mm sind zulässig.

Toleranzen gemäß EN 572-7. Abmessungen sind Nennmaße.

Pilkington Profilit™	K 22/60/7 OW	K 22/60/7	K 25/60/7 OW	K 25/60/7	K 32/60/7 OW	K 32/60/7	K 22 OW oder K 22	K 25 OW	K 25	K 32 OW oder K 32	K 50 OW oder K 50
504	●	●	●	●	●	●	○	⊙	●	○	○
504 Draht	⊙	●	●	●	○	○	○	○	●	○	○
504 16 Drähte	—	—	○	⊙	—	—	—	—	—	—	—
low-e plus	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
low-e plus Draht	○	○	○	⊙	○	○	○	○	○	○	○
Plus 1,7	⊙	●	●	●	⊙	⊙	○	○	●	○	○
Plus 1,7 Draht	○	⊙	○	⊙	○	○	○	○	○	○	○
Antisol	○	○	○	⊙	○	○	○	○	○	○	○
Antisol Draht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Amethyst	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
Amethyst Draht	○	○	○	⊙	○	○	○	○	○	○	○
I 220/6 low-e plus	—	—	○	●	—	—	—	—	—	—	—
I 292/6 low-e plus	—	—	—	—	○	⊙	—	—	—	—	—
Opal und Custom Made Opal #	●	●	●	●	●	●	○	⊙	●	○	○
Blue	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—
T und T-H	●	●	●	●	●	●	○	⊙	●	○	○
T Color Design H und T Color Design Decor H	●	●	●	●	●	●	○	⊙	●	○	○

Oberflächenstrukturen wie Pilkington **Profilit™** Slim Line, Macro, Micro, Klar oder Wave auf Anfrage.

Mögliche Produktkombinationen oder Sonderprofile, die hier nicht gelistet sind, prüfen wir gerne auf Anfrage.

Für die Anwendung von Pilkington **Profilit™** im jeweiligen Markt sind die relevanten nationalen und internationalen Normen und Bauvorschriften zu beachten.

- Lagerprodukt; regelmäßige Produktion
- ⊙ Lagerprodukt, üblicherweise in kleineren Mengen vom Lager verfügbar; regelmäßige Produktion
- Auftragsbezogene Produktion
- # ohne CE Kennzeichen (keine Konformitätsnorm vorhanden).

Stand 11/2018 Änderungen vorbehalten.

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

Pilkington **Profilit™** -Bahnen ohne Neigung gegen die Vertikale und untereinander versiegelt gemäß den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-70.4-262 und Z-70.4-269.

Windlasten sind für die Anwendung in Deutschland nach DIN EN 1991- 1-4 bauseits zu ermitteln. Einbaulängen für thermisch vorgespannte Gläser gemäß den Zulassungen Nr. Z-70.4-263, Z-70.4-265 und Z-70.4-271.

Design Windlast 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)
0,75	2,67	2,53	2,27	1,88	2,53	4,22	3,99	3,59	3,99
0,90	2,45	2,31	2,08	1,72	2,31	3,87	3,66	3,29	3,66
1,05	2,27	2,14	1,93	1,59	2,14	3,58	3,39	3,05	3,39
1,20	2,11	2,00	1,80	1,49	2,00	3,33	3,16	2,84	3,16
1,35	2,00	1,89	1,70	1,41	1,89	3,16	2,99	2,69	2,99
1,50	1,89	1,79	1,61	1,33	1,79	2,98	2,82	2,54	2,82
1,80	1,72	1,63	1,47	1,22	1,63	2,72	2,58	2,32	2,58
2,10	1,60	1,51	1,36	1,13	1,51	2,53	2,40	2,15	2,40
2,40	1,49	1,41	1,27	1,05	1,41	2,36	2,23	2,01	2,23
2,70	1,41	1,34	1,20	0,99	1,34	2,23	2,11	1,90	2,11
3,00	1,34	1,27	1,14	0,94	1,27	2,12	2,00	1,80	2,00
4,50	1,09	1,03	0,93	0,77	1,03	1,73	1,64	1,47	1,64

Design Windlast kN/m ²	Doppelschalige Verglasung 								
	K22 L (m)	K25 L (m)	K32 L (m)	K50 L (m)	K25 Wave L (m)	K22/60/7 L (m)	K25/60/7 L (m)	K32/60/7 L (m)	K25/60/7 Wave L (m)
0,75	3,77	3,57	3,21	2,66	3,57	5,96	5,65	5,08	5,65
0,90	3,46	3,27	2,94	2,44	3,27	5,47	5,17	4,65	5,17
1,05	3,20	3,03	2,72	2,26	3,03	5,06	4,79	4,31	4,79
1,20	2,98	2,82	2,54	2,11	2,82	4,71	4,46	4,02	4,46
1,35	2,83	2,67	2,40	1,99	2,67	4,46	4,22	3,80	4,22
1,50	2,67	2,53	2,27	1,88	2,53	4,22	3,99	3,59	3,99
1,65	2,55	2,41	2,17	1,80	2,41	4,02	3,81	3,43	3,81
1,80	2,44	2,31	2,07	1,72	2,31	3,85	3,64	3,28	3,64
1,95	2,35	2,22	2,00	1,65	2,22	3,71	3,51	3,16	3,51
2,10	2,27	2,14	1,93	1,59	2,14	3,58	3,39	3,05	3,39
2,25	2,19	2,07	1,87	1,54	2,07	3,46	3,27	2,94	3,27
2,40	2,11	2,00	1,80	1,49	2,00	3,33	3,16	2,84	3,16
2,55	2,06	1,94	1,75	1,45	1,94	3,25	3,07	2,76	3,07
2,70	2,00	1,89	1,70	1,41	1,89	3,16	2,99	2,69	2,99
2,85	1,94	1,84	1,65	1,37	1,84	3,07	2,91	2,61	2,91
3,00	1,90	1,79	1,61	1,33	1,79	2,99	2,83	2,55	2,83
3,30	1,80	1,70	1,53	1,27	1,70	2,84	2,69	2,42	2,69
3,60	1,73	1,64	1,47	1,22	1,64	2,73	2,59	2,33	2,59
3,90	1,66	1,57	1,41	1,17	1,57	2,63	2,49	2,23	2,49
4,20	1,60	1,51	1,36	1,13	1,51	2,53	2,40	2,15	2,40
4,50	1,55	1,46	1,32	1,09	1,46	2,44	2,31	2,08	2,31

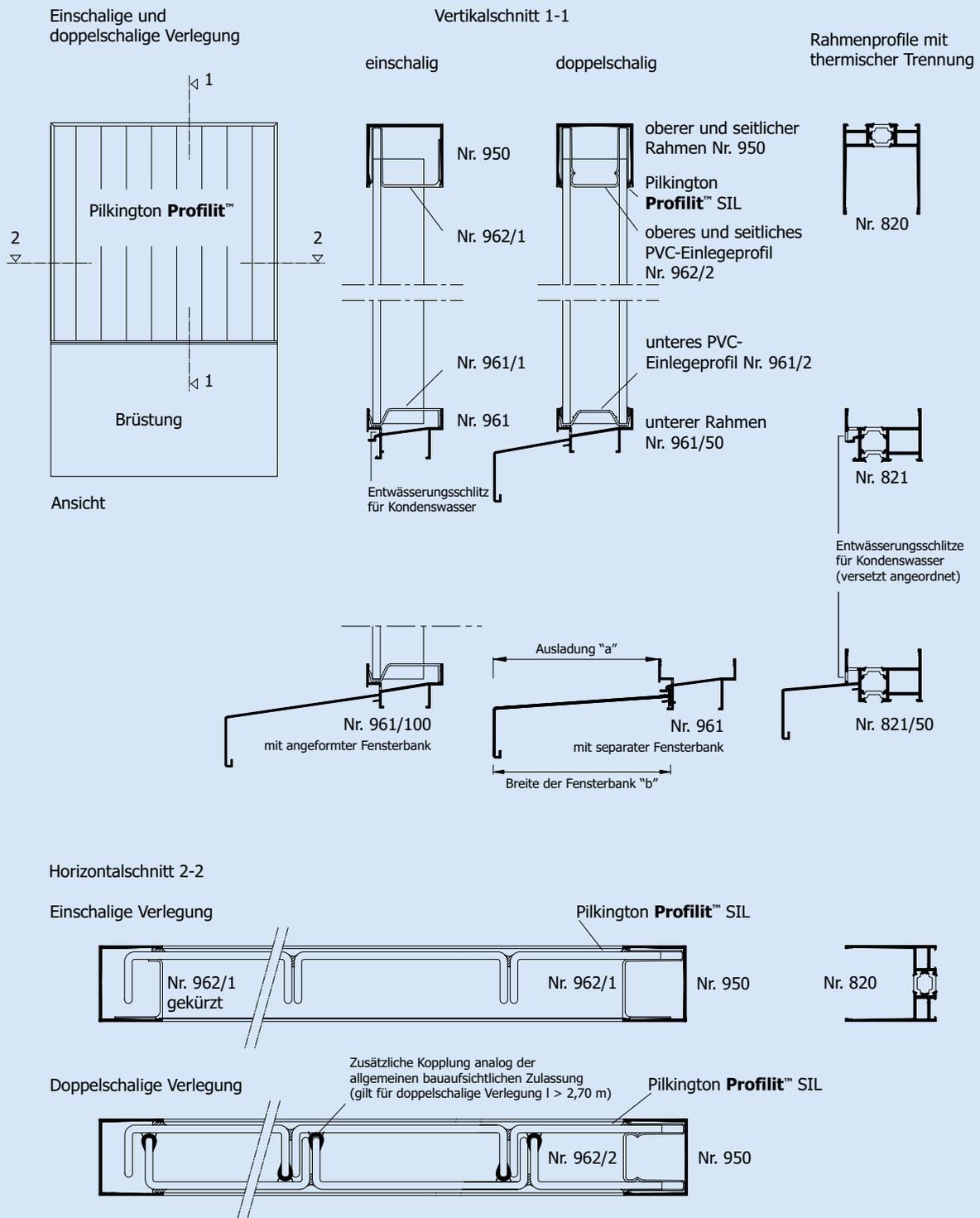
Hinweis:

Für die Ermittlung der Windlasten nach DIN EN 1991-1-4 auf die Verglasung sind u.a. objektbezogene Rahmenbedingungen, wie z.B. Windlastzone, Gebäudehöhe und Gebäudegeometrie, Wandflächeneinteilung und ggf. die Geländekategorie, zu berücksichtigen. Design Windlast = Windlast inklusive Sicherheitsfaktor 1,5 in Anlehnung an die DIN 18008.

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.

Pilkington **Profilit**™ - Vertikale Standardverglasung



Wichtiger Hinweis:

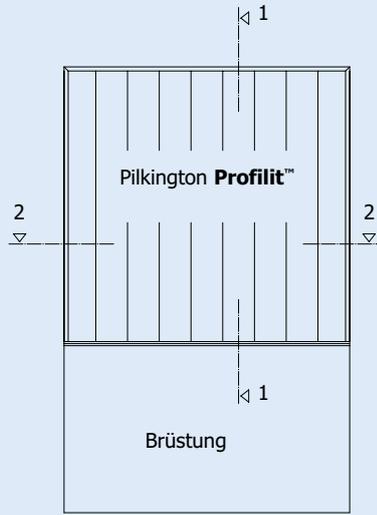
Auf den folgenden Seiten haben wir die gängigen Anwendungen von Pilkington **Profilit**™-Profilbauglas konstruktiv dargestellt.

Aufgrund der Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten von Pilkington **Profilit**™-Profilbauglas, die hier nicht im Detail wiedergegeben werden können, empfehlen wir grundsätzlich, sich mit der anwendungstechnischen Abteilung unseres Hauses in Verbindung zu setzen.

Pilkington **Profilit**™ - Vertikale Spezialverglasung für Sportstätten

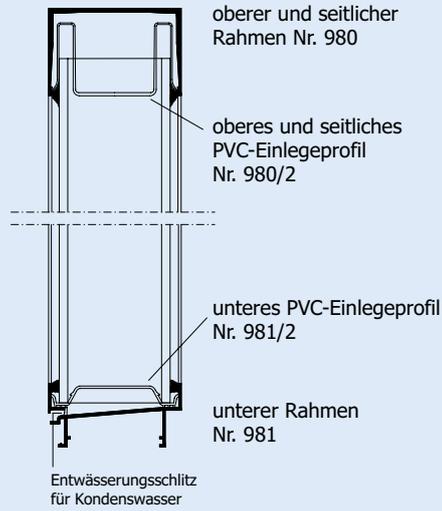
Doppelschalige Verlegung

Für Sportstätten siehe Prüfzeugnis nach DIN 18032, T3



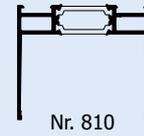
Ansicht

Vertikalschnitt 1-1

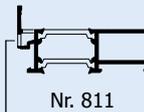


Entwässerungsschlitz für Kondenswasser

Rahmenprofile mit thermischer Trennung

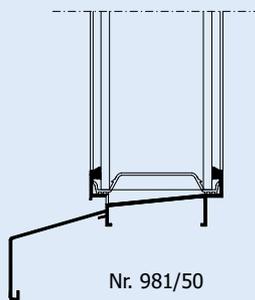


Nr. 810

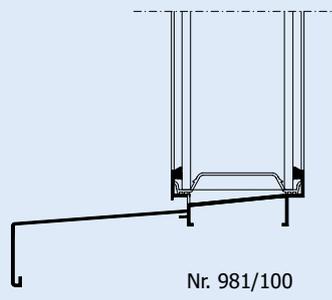


Nr. 811

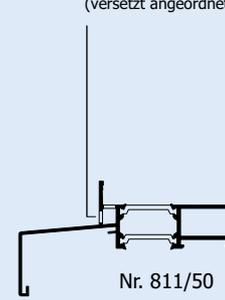
Entwässerungsschlitz für Kondenswasser (versetzt angeordnet)



Nr. 981/50



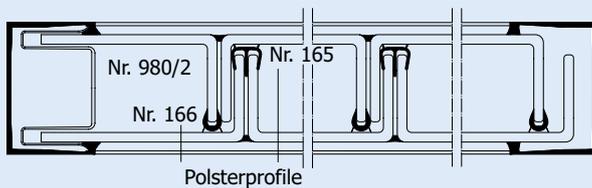
Nr. 981/100



Nr. 811/50

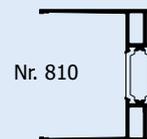
Horizontalschnitt 2-2

Doppelschalige Verlegung



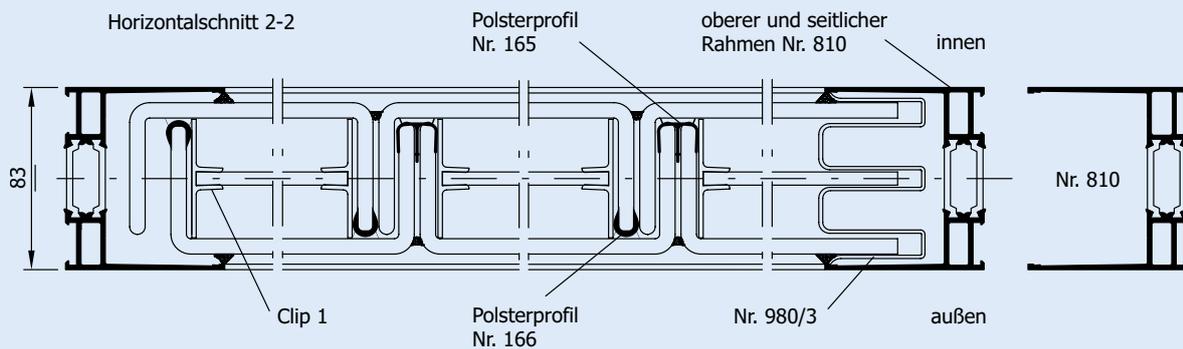
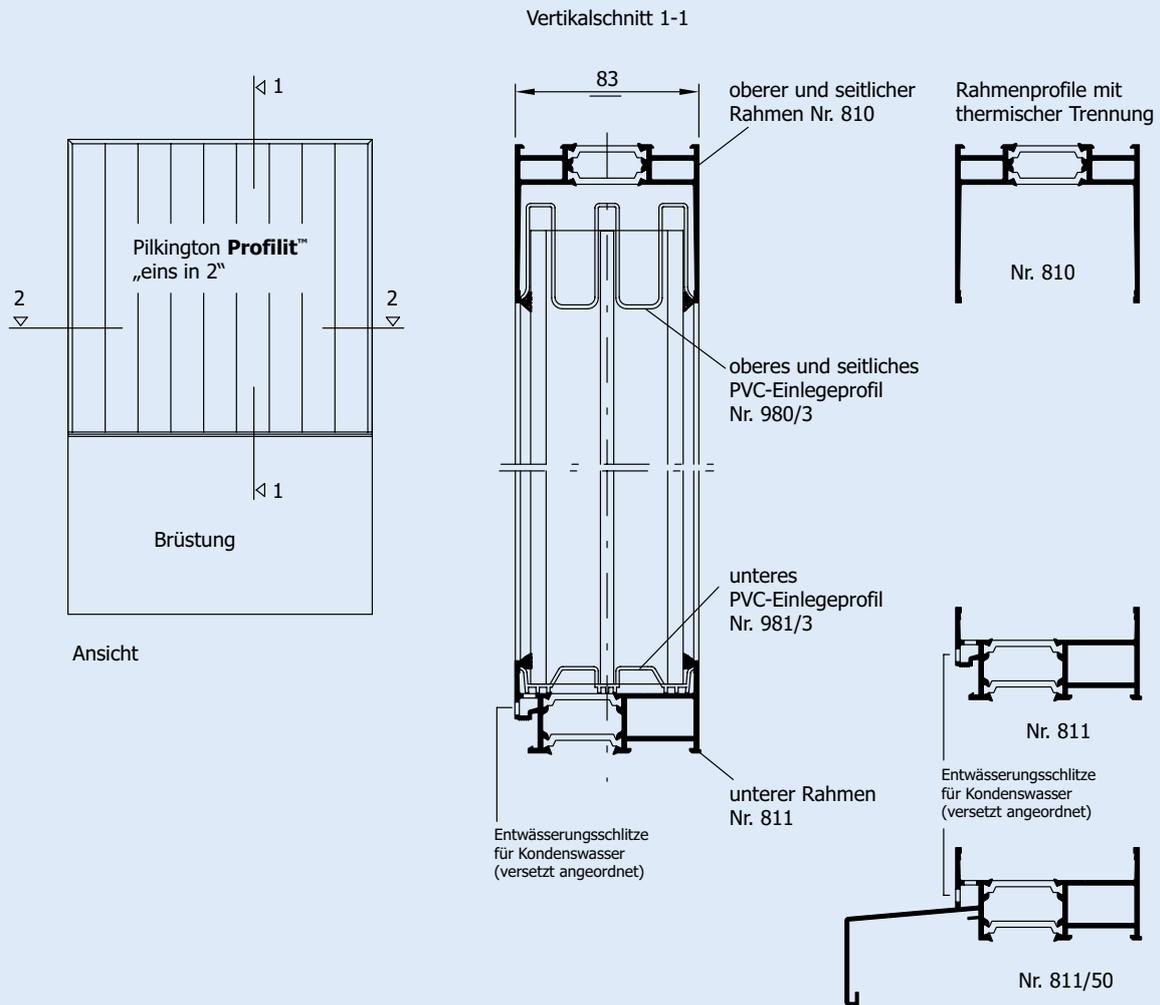
Polsterprofile

oberer und seitlicher Rahmen Nr. 980



Nr. 810

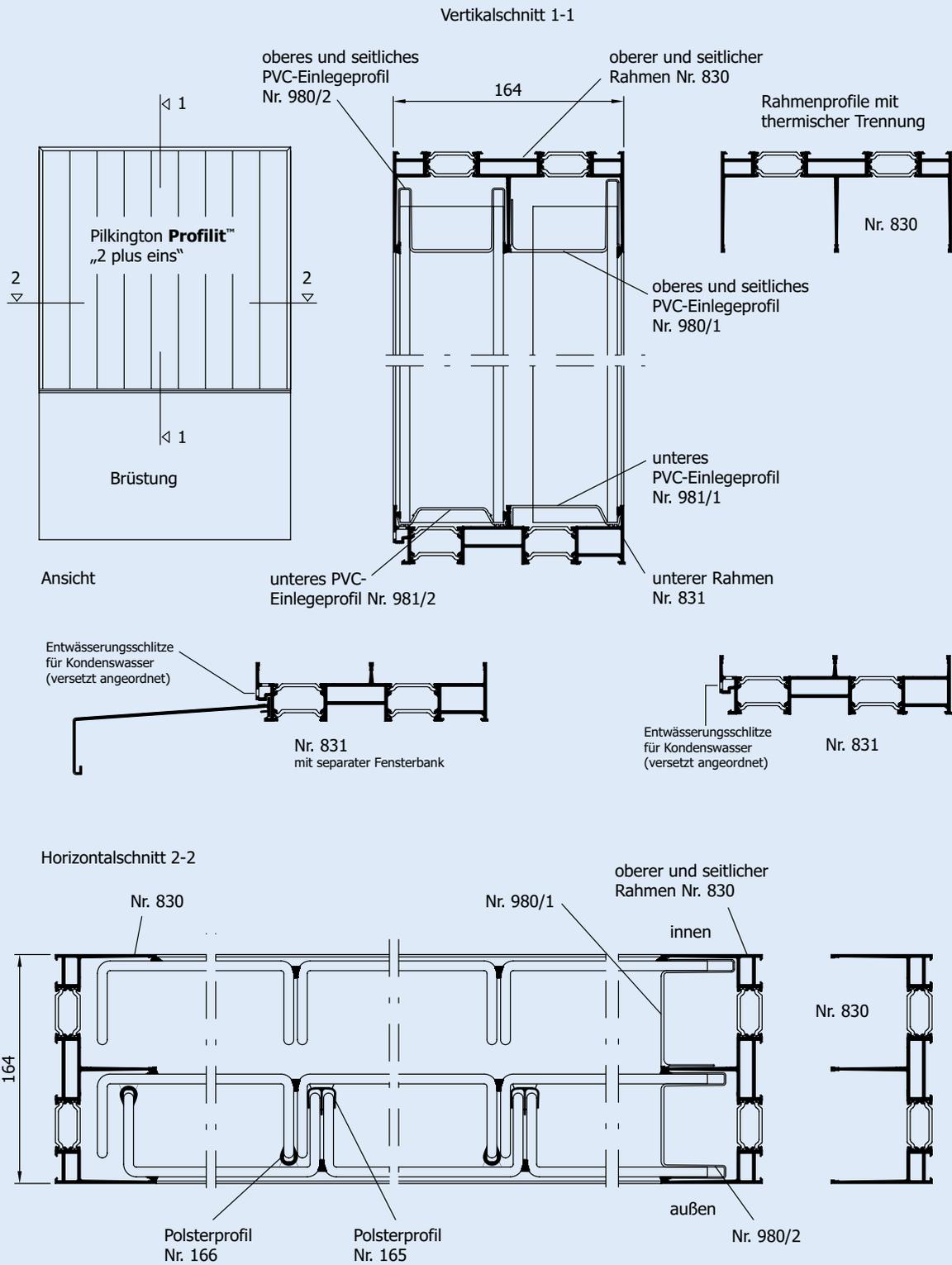
Pilkington **Profilit™** - System „eins in 2“



Profiltyp	K25/60/7	K32/60/7
Zwischenraumscheibe „eins in 2“	I 220/6 low-e plus	I 292/6 low-e plus

Beschichtungs- und Designoptionen für die Zwischenraumscheibe auf Anfrage

Pilkington **Profilit™** - System „2 plus eins“



Pilkington **Profilit**™ - Produkteigenschaften

Wärmeschutz, Sonnenschutz, Lichttransmission:

Produktkombination	U _g -Wert [W/m ² K]	g-Wert [—]	Lichttransmission [%]
Pilkington Profilit ™ einschalig	5,7	0,79	86
Pilkington Profilit ™ doppelschalig ohne Beschichtung	2,8	0,68	75
Pilkington Profilit ™ doppelschalig außen Pilkington Profilit ™ unbeschichtet innen Pilkington Profilit ™ Plus 1,7	1,8	0,63	70
Pilkington Profilit ™ doppelschalig außen Pilkington Profilit ™ Antisol innen Pilkington Profilit ™ unbeschichtet	2,8	0,49	43
Pilkington Profilit ™ doppelschalig außen Pilkington Profilit ™ Antisol innen Pilkington Profilit ™ Plus 1,7	1,8	0,45	41
Pilkington Profilit ™ doppelschalig außen Pilkington Profilit ™ Amethyst innen Pilkington Profilit ™ Amethyst	2,8	0,46	40
Pilkington Profilit ™ doppelschalig außen Pilkington Profilit ™ Amethyst innen Pilkington Profilit ™ Plus 1,7	1,8	0,49	51
Pilkington Profilit ™ System "eins in 2" außen 7 mm Pilkington Profilit ™ unbeschichtet Mitte 6 mm z.B. Pilkington I 220/6 low-e plus innen 7 mm Pilkington Profilit ™ low-e plus	1,2	0,51	52
Pilkington Profilit ™ dreischalig System "2 plus eins" außen 7 mm Pilkington Profilit ™ unbeschichtet Mitte 7 mm Pilkington Profilit ™ low-e plus innen 7 mm Pilkington Profilit ™ low-e plus	0,92	0,51	52

U_g-Wert nach EN 673, strahlungstechnische Werte nach EN 410.

Bauphysikalische Werte für weitere Produktkombinationen auf Anfrage.

Wärmeschutz- und Sonnenschutzeigenschaften können z.B. unter Verwendung von transluzenten Wärmedämmmaterialien oder durch mehrschalige Aufbauten weiter verbessert werden.

Luftschalldämmung:

Produktkombination	R _w -Wert [dB]
Pilkington Profilit ™ doppelschalig ohne Polsterprofile	bis 41 dB
Pilkington Profilit ™ doppelschalig mit Polsterprofilen Nr. 165 und Nr. 166	bis 43 dB
Pilkington Profilit ™ dreischalig	bis 57 dB

Schallschutzwerte im Pilkington **Profilit**™-System getestet nach DIN EN ISO 140-3.

Weitere Informationen und Produktkombinationen auf Anfrage.

Ballwurfsicherheit:

Produktkombination	Ballwurfsicherheit
Pilkington Profilit ™ K22/60/7, K25/60/7 doppelschalig mit Polsterprofilen Nr. 165 und Nr. 166	eingeschränkt ballwurfsicher (Handball)
Pilkington Profilit ™ 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.

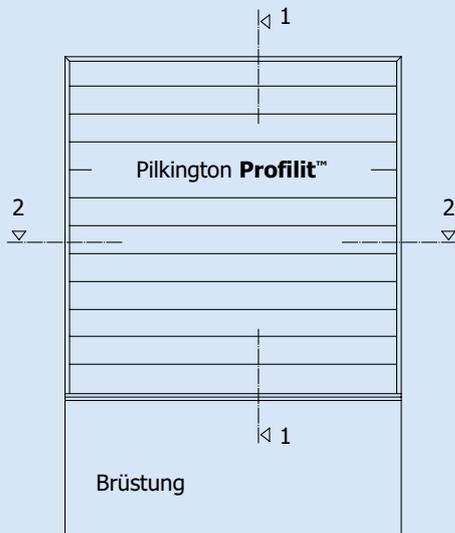
Hinweis:

Weitere Produkt- und Systemeigenschaften (z.B. bezüglich Dichtigkeit oder Sicherheitseigenschaften) erhalten Sie auf Anfrage.

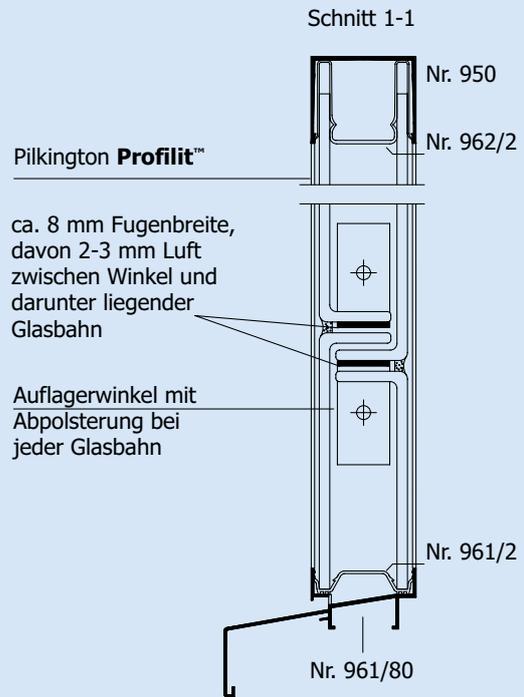
Bitte wenden Sie sich an unsere Abteilung Anwendungstechnik.

Pilkington **Profilit**™ - Horizontale Standardverglasung

Doppelschalige Verlegung



Ansicht

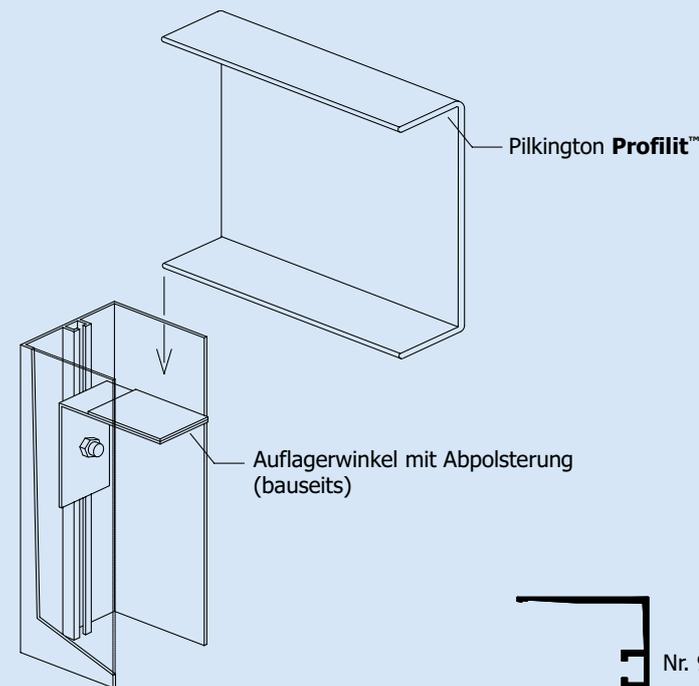


ca. 8 mm Fugenbreite, davon 2-3 mm Luft zwischen Winkel und darunter liegender Glasbahn

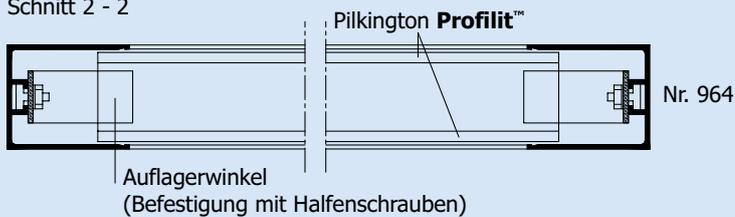
Auflagerwinkel mit Abpolsterung bei jeder Glasbahn

Bemerkung:

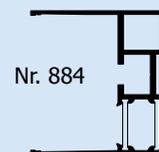
Die unterschiedlichen Glastypen verlangen die Verwendung entsprechend statisch dimensionierter Auflagerwinkel.



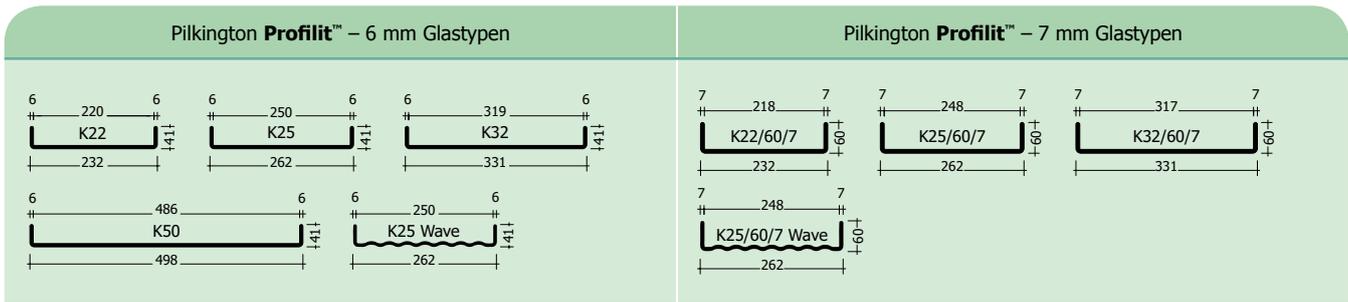
Schnitt 2 - 2



Rahmenprofile mit thermischer Trennung

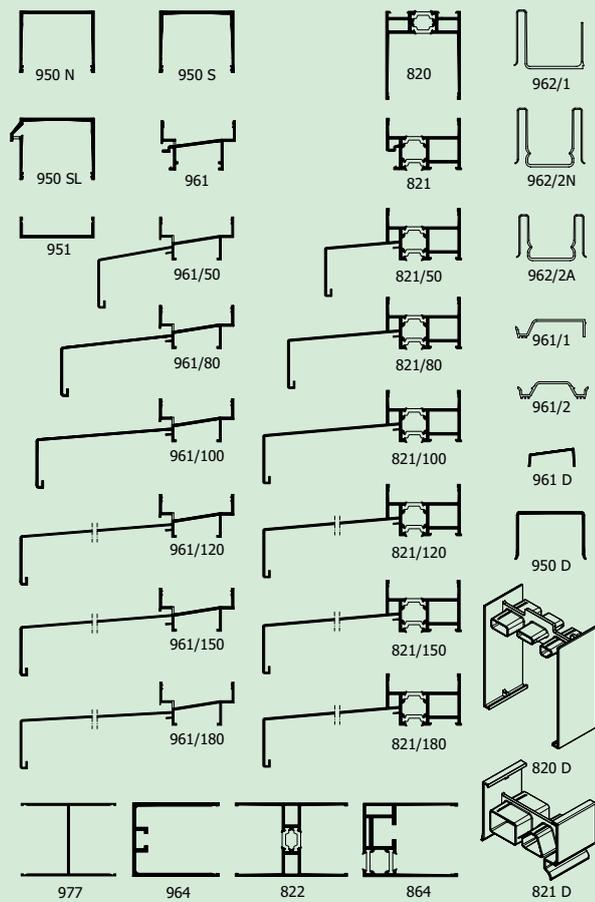


Pilkington **Profilit**™ - Einbaukomponenten

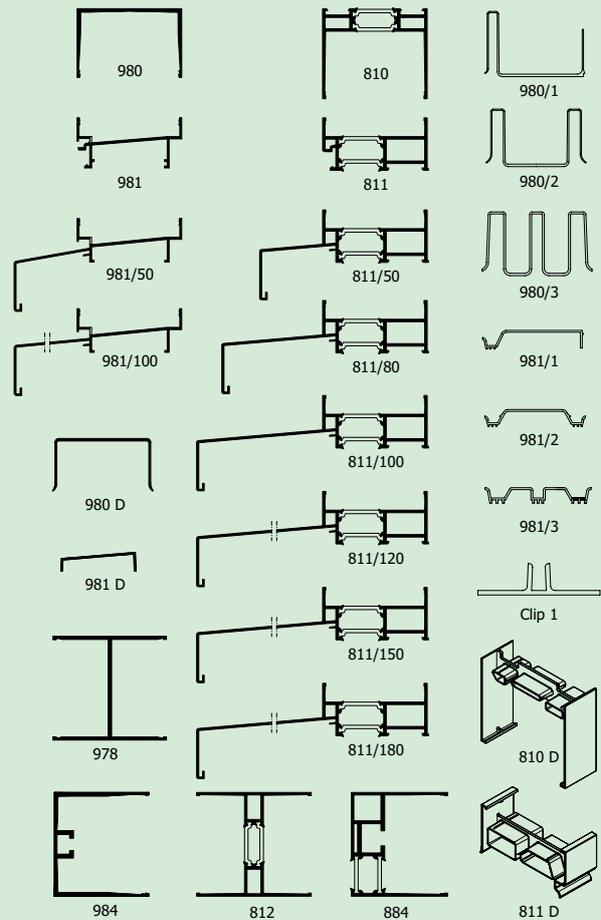


Pilkington **Profilit**™ – Zubehör

Pilkington **Profilit**™ – Rahmenprofile Serie 60 (NP)



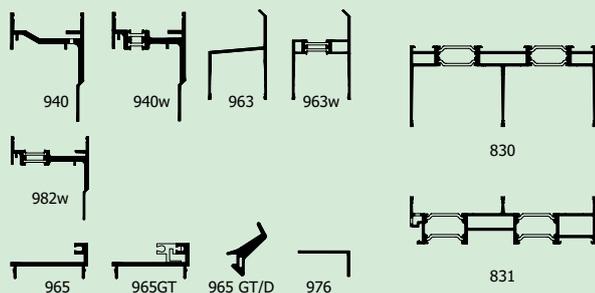
Pilkington **Profilit**™ – Rahmenprofile Serie 83 (SP)



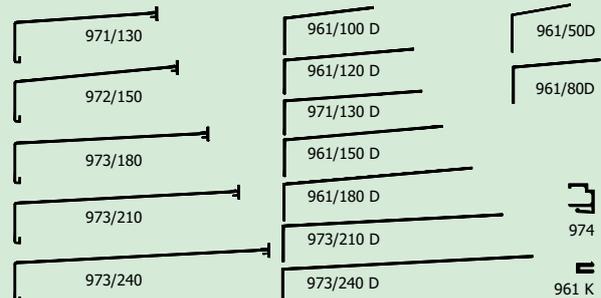
Pilkington **Profilit**™ – Polster- und Dichtungsprofile



Pilkington **Profilit**™ – Sonderprofile



Pilkington **Profilit**™ – Fensterbänke



Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen

1. Allgemeines

1.1 Sämtlichen Angeboten, Verträgen, Lieferungen und sonstigen Leistungen der Pilkington Deutschland AG (nachfolgend „Pilkington“) im Geschäftsverkehr mit Nicht-Verbrauchern (§ 310 Abs. 1 BGB) liegen diese Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen zugrunde, auch wenn bei weiteren Geschäftsbeziehungen eine Bezugnahme nicht mehr ausdrücklich erfolgen sollte oder Pilkington in Kenntnis entgegenstehender oder von vorliegenden Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen abweichender Geschäftsbedingungen des Bestellers Lieferungen oder Leistungen an diesen vorbehaltlos erbringt. Spätestens mit der Annahme der Ware erkennt der Kunde die Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen von Pilkington an. Etwaig bestehenden Geschäftsbedingungen des Kunden wird hiermit ausdrücklich widersprochen. Geschäftsbedingungen des Kunden werden nur verbindlich, soweit sie von Pilkington ausdrücklich schriftlich anerkannt worden sind.

1.2 Ergänzend zu diesen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen gelten die Sonderbedingungen für die Brandschutzgläser Pilkington **Pyrostop®**, Pilkington **Pyrodu®** und Pilkington **Pyroclear®** bzw. die technischen Hinweise der einzelnen Produkte im Pilkington GlasRatgeber (KLARTEXT) und im Pilkington Brandschutz Glashandbuch in der jeweils neuesten Fassung sowie die im Rahmen des Online-Portals zur Verfügung gestellten technischen Informationen. Einzuhalten sind ferner die Verarbeitungshinweise, insbesondere die Verglasungsrichtlinie für Brandschutzglas, welche kostenlos bei Pilkington angefordert werden können.

1.3 Angebote von Pilkington sind stets freibleibend. Erteilte Aufträge werden für Pilkington erst durch eine schriftliche, fernschriftliche oder elektronische Auftragsbestätigung von Pilkington verbindlich. Gleiches gilt für Abänderungen oder Nebenabreden sowie für Leistungsdaten. Für die Geschäftsabwicklung ist der Inhalt der Auftragsbestätigung maßgeblich.

1.4 Sollten sich nach Vertragsschluss Umstände, die zur Vertragsgrundlage geworden sind, schwerwiegend verändern, steht es der Partei, der nicht zugemutet werden kann, den Vertrag unter den vereinbarten Bedingungen fortzusetzen, das Recht zu, eine Anpassung des Vertrages zu verlangen. Dies gilt insbesondere für in der Höhe unvorhersehbare Steigerungen der Einkaufspreise für den Energiebezug sowie für die Rohstoffe zur Fertigung der vom Kunden bestellten Produkte. Pilkington übernimmt insofern keinerlei über ein übliches Maß hinausgehende Energiepreis- oder Rohstoffpreiserisiken.

1.5 Mit Ausnahme von Vorstandsmitgliedern und den Prokuristen sind Mitarbeiter von Pilkington nicht berechtigt, von diesen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen abweichende mündliche Abreden zu treffen. Dies gilt insbesondere für die Übernahme von Garantien.

2. Lieferzeit und Lieferverpflichtung

2.1 Pilkington ist berechtigt, in einem für den Kunden zumutbaren Umfang Teilleistungen zu erbringen.

2.2 Soweit Liefertermine angegeben worden sind, sind diese stets unverbindlich und gelten nur annähernd, sofern nicht schriftlich ausdrücklich ein Fixgeschäft vereinbart worden ist. Werden verbindlich vereinbarte Liefertermine aus von Pilkington zu vertretenden Umständen überschritten, kann der Kunde nach fruchtlosem Ablauf einer von ihm gesetzten angemessenen Nachfrist durch schriftliche Erklärung vom Vertrag zurücktreten.

2.3 Leistungshindernisse, die nicht dem Risikobereich einer Vertragspartei zuzurechnen sind, befreien die Vertragsparteien für die Dauer der Störung und ihrer Wirkung auf den jeweiligen Verantwortungsbereich von den Leistungs- bzw. Mitwirkungspflichten. Als solche Leistungshindernisse gelten höhere Gewalt, Unruhen, kriegerische oder terroristische Akte, Naturkatastrophen, Pandemien (z. B. COVID-19), Epidemien, Arbeitskampfmaßnahmen (z. B. Streik, Aussperrung), Störungen der Energie- oder Rohstoffversorgung, Embargos, Maschinenschäden, die nicht auf nicht ordnungsgemäßer Wartung beruhen, Ressourcenknappheit, durch Dritte verursachte Ausfälle oder Einschränkungen des elektronischen Datenaustauschs, Cyber-Kriminalität durch Dritte, Blockade von Beförderungswegen sowie sonstige unvorhersehbare, unabwendbare und schwerwiegende Ereignisse. Auch legislative, regulatorische, administrative und sonstige Maßnahmen, die von staatlichen Stellen im Zusammenhang mit vorstehend genannten Leistungshindernissen durchgeführt, bzw. angeordnet werden, ebenso wie sonstige in diesem Zusammenhang stehende Beeinträchtigungen (z. B. Personalmangel, Schließungen von Landesgrenzen, Gebieten und Umschlagsplätzen, geänderte Zugangsvorschriften der Warenempfänger) stellen Leistungshindernisse im Sinne von Satz 1 dar. Diese Befreiung gilt auch dann, wenn die genannten Umstände bei Vorlieferanten eintreten.

2.4 Unbeschadet anderweitiger Rechte kann Pilkington sich vom Vertrag lösen, wenn nach Vertragsschluss begründete Zweifel an der Kreditwürdigkeit des Kunden entstehen, insbesondere der Kunde nach Fristsetzung mit Ablehnungsandrohung eine fällige Forderung nicht bezahlt, über sein Vermögen die Eröffnung des Insolvenzverfahrens beantragt oder ein solches mangels Masse abgelehnt wird oder er seine Zahlungen einstellt.

2.5 Der Kunde kommt in Annahmeverzug und wird Pilkington gegenüber schadensersatzpflichtig, wenn er die Lieferung nicht oder nicht rechtzeitig abnimmt oder eine sonstige Mitwirkungshandlung unterlässt. Ist die Lieferung auf Abruf vereinbart, ist der Kunde verpflichtet, innerhalb einer angemessenen Zeit, spätestens vierzehn (14) Arbeitstage nach Mitteilung der Abrufbereitschaft, die Lieferung abzurufen. Erfolgt der Abruf nicht, nicht rechtzeitig oder nicht vollständig, ist Pilkington berechtigt, die Ware auf Kosten und Gefahr des Kunden einzulagern. Sofern der Kunde nicht innerhalb einer von Pilkington gesetzten angemessenen Nachfrist – unter Hinweis auf die Rechtsfolgen – die Ware abrufen, gilt sie nach Ablauf der Frist als abgerufen und geliefert. Der Kunde ist dann zur unverzüglichen Zahlung verpflichtet.

3. Preise

Die nachfolgenden Regelungen zu den Preisen werden spätestens mit Entgegennahme der Lieferung durch den Kunden akzeptiert. Als Tag der Lieferung gilt der Tag, an dem Pilkington die Abholbereitschaft der Ware anzeigt bzw. diese dem Transportführer übergibt.

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.

3.2 Wird der in der Auftragsbestätigung in Aussicht genommene Liefertermin aus Gründen überschritten, die in den Verantwortungsbereich des Kunden fallen, so kann bei einer Änderung der Kostenfaktoren der Preis entsprechend angepasst werden.

3.3 Grundsätzlich verstehen sich die Preise per m², die in den vorgegebenen Preisblättern aufgelistet sind, frachtfrei ab zwanzig (20) Tonnen je Lieferung, unversichert, ggf. verpackt. Mehrkosten für besondere Lieferwünsche (z. B. Kranwagen) gehen zu Lasten des Kunden.

3.4 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 erhebt Pilkington zuzüglich zu den Produktpreisen eine Mautpauschale, die in der Auftragsbestätigung verbindlich angegeben wird.

3.5 Pilkington ist berechtigt, zuzüglich zu den Produktpreisen einen Energiekostenzuschlag zu berechnen. Die Lieferung erfolgt zu dem am Tag der Lieferung gültigen Energiekostenzuschlag gemäß Energiekostenzuschlagsformel. Die Höhe des Energiekostenzuschlags wird auf Grundlage des monatlichen EGIX® (European Gas Index) ermittelt.

3.6 Darüber hinaus ist Pilkington berechtigt, dem Kunden weitere Zuschläge in Rechnung zu stellen, wenn diese vor Zustandekommen des jeweiligen Vertrages dem Kunden mitgeteilt worden sind.

4. Versand, Gefahrenübergang, Transport und Verpackung

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 Kunden über.

4.2 Der Versand der Ware erfolgt auf Kosten des Kunden, soweit das tatsächliche Ladungsgewicht der Lieferung zwanzig (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 Kunden über.

4.3 Um einen reibungslosen Versand von den Lieferwerken sicherzustellen, erfolgen alle Lieferungen durch die Vertragsspediteure von Pilkington. Bei vereinbarter Selbstabholung durch den Kunden oder den Warenempfänger sind im Einzelfall nach Absprache Frachtvergütungen möglich. Es ist alleinige Aufgabe und Verpflichtung des Kunden, für geeignete Abladevorrichtungen zu sorgen und die erforderlichen Arbeitskräfte beim Abladen zu stellen.

4.4 Stückgutsendungen sind grundsätzlich nicht möglich. Für Container-Verladungen werden LKW-Frachten berechnet. Die abweichenden Regelungen in den Sonderbedingungen für die Brandschutzgläser Pilkington **Pyrostop**®, Pilkington **Pyrodur**® und Pilkington **Pyroclear**® sind zu beachten.

4.5 Mehrwegverpackungen und Glastransportgestelle zur Anlieferung der Waren werden dem Kunden nur leihweise zur Verfügung gestellt. Die Rückgabe dieser Verpackungseinheiten ist Pilkington vom Kunden innerhalb von vier (4) Wochen nach Lieferung schriftlich anzuzeigen und die Verpackung bereitzustellen. Unterbleibt diese Anzeige, ist Pilkington berechtigt, ab der fünften (5.) Woche für jede angefangene Woche 20 % des Anschaffungspreises der jeweiligen Verpackungseinheit (jedoch maximal den vollen Anschaffungspreis) als Leihgebühr zu verlangen oder den Wert der Verpackung in Rechnung zu stellen.

4.6 Soweit Warenlieferungen in Transportverpackungen im Sinne des Gesetzes über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen (Verpackungsgesetz) erfolgen (z.B. Holzkisten, Wabenkartons), ist der Kunde verpflichtet, die dem Hersteller und/oder Vertreiber obliegenden Verpflichtungen nach dem Verpackungsgesetz selbst oder durch Dritte zu erfüllen. Eine Kostenerstattung oder Kostenbeteiligung durch Pilkington erfolgt nicht. Es steht dem Kunden jedoch frei, von Pilkington gelieferte Verpackungen auf eigene Kosten im Lieferwerk zurückzugeben. Die Rückgabe kann ausschließlich während der Geschäftszeiten des jeweiligen Lieferwerkes erfolgen. Die zurückgegebenen Verpackungen müssen sauber, frei von Fremdstoffen und nach unterschiedlichen Verpackungsarten sortiert sein. Andernfalls ist Pilkington berechtigt, die bei der Entsorgung oder Verwertung entstehenden Mehrkosten vom Kunden zu verlangen.

5. Eigentumsvorbehalt

5.1 Pilkington behält sich 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 Pilkington.

5.2 Bei vertragswidrigem Verhalten des Kunden – insbesondere bei Zahlungsverzug – ist Pilkington berechtigt, die Ware zurückzunehmen, sie zu diesem Zweck zu kennzeichnen und das Betriebsgrundstück des Warenempfängers bzw. des Kunden zu betreten. Die Rücknahme der von Pilkington gelieferten Ware ist kein Rücktritt vom Vertrag, es sei denn, Pilkington würde dies ausdrücklich schriftlich erklären.

5.3 Eine etwaige Be- und Verarbeitung der Ware nimmt der Kunde für Pilkington vor, ohne dass für Pilkington hieraus Verpflichtungen entstehen. Bei einer Verarbeitung oder Verbindung mit fremden, nicht Pilkington gehörigen Sachen, erwirbt Pilkington das Miteigentum an der neuen Sache im Verhältnis des Rechnungswertes der Vorbehaltsware zu den übrigen Sachen zum Zeitpunkt der Verarbeitung oder Verbindung. Erwirbt der Kunde das Alleineigentum an der verbundenen Sache, weil die Sache des Kunden bei der Verbindung als Hauptsache anzusehen ist (§ 947 Abs. 2 BGB), so sind sich die Vertragspartner darüber einig, dass der Kunde Pilkington in vorstehend bezeichnetem Verhältnis Miteigentum an der neuen Sache einräumt. Die neue Sache, die der Kunde unentgeltlich für Pilkington verwahrt, ist Vorbehaltsware im Sinne dieser Bestimmung.

5.4 Wird die Vorbehaltsware veräußert oder verbaut, d. h. zur Erfüllung eines Werk- oder Werklieferungsvertrages verwendet, so tritt der Kunde die dadurch entstehenden Kaufpreis- oder Werklohnforderungen in Höhe des Rechnungswertes der von Pilkington gelieferten Ware bereits jetzt an Pilkington 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. Pilkington nimmt diese Abtretung an.

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.

5.6 Bei Pfändungen, Beschlagnahmen oder sonstigen Verfügungen oder Eingriffen Dritter hinsichtlich der Vorbehaltsware hat der Kunde ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass es sich um Vorbehaltsware handelt und Pilkington unverzüglich schriftlich zu benachrichtigen, damit Pilkington ggf. Drittwiderspruchsklage (§ 771 ZPO) erheben kann.

5.7 Der Kunde bleibt im Rahmen ordnungsgemäßer Geschäftsführung zur Einziehung der abgetretenen Forderung ermächtigt, soweit er seinen Zahlungsverpflichtungen gegenüber Pilkington nachkommt. Die Einziehungsermächtigung erlischt, wenn der Kunde in Zahlungsverzug oder in Vermögensverfall gerät. Der Kunde ist nicht berechtigt, hinsichtlich der abgetretenen Forderung ein Kontokorrentverhältnis oder ein Abtretungsverbot zu vereinbaren. Soweit dennoch zwischen dem Kunden und dessen Abnehmern ein Kontokorrentverhältnis vereinbart worden sein sollte, bezieht sich die im Voraus abgetretene Forderung auch auf den anerkannten Saldo sowie im Fall der Insolvenz des Abnehmers auch auf den vorhandenen Saldo.

5.8 Der Kunde hat Pilkington auf Verlangen seine an Pilkington abgetretenen Forderungen einzeln nachzuweisen und seinen Schuldnern die erfolgte Abtretung bekannt zu geben. Pilkington behält sich das Recht vor, die Schuldner des Kunden von der Abtretung zu informieren und die Forderungen selbst einzuziehen. Sobald Pilkington von diesem Recht Gebrauch macht, ist der Kunde verpflichtet, Pilkington sämtliche abgetretenen Forderungen und deren Schuldner bekannt zu geben und alle zum Forderungseinzug erforderlichen Informationen zu erteilen sowie die dazugehörigen Unterlagen herauszugeben.

5.9 Übersteigt der realisierbare Wert der zu Gunsten von Pilkington bestehenden Sicherheiten die Forderungen gegenüber dem Kunden insgesamt um mehr als 20 %, gibt Pilkington auf Verlangen des Kunden überschüssige Sicherheiten frei.

6. Rechte des Bestellers bei Sachmängeln

Für Sachmängel haftet Pilkington wie folgt:

6.1 Dem Kunden 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 acht (8) Kalendertagen, und zwar vor Be-, Verarbeitung oder Verbindung, schriftlich und spezifiziert anzuzeigen sind.

6.2 Alle Lieferungen oder Leistungen, die innerhalb der Verjährungsfrist einen Sachmangel aufweisen, dessen Ursache bereits im Zeitpunkt des Gefahrübergangs vorlag, sind nach Wahl von Pilkington unentgeltlich nachzubessern, neu zu liefern oder neu zu erbringen. Pilkington ist berechtigt, die Nacherfüllung von der unverzüglichen Herausgabe der beanstandeten Ware abhängig zu machen. Vor der Anerkennung eines Sachmangels werden Ersatzlieferungen von Pilkington zunächst berechnet. Pilkington erstellt erst eine Gutschrift, wenn Pilkington einen Sachmangel der beanstandeten Ware anerkannt hat. Pilkington behält sich ausdrücklich vor, die beanstandeten Waren überprüfen zu lassen. Soweit ein Sachmangel von Pilkington nicht anerkannt wird, hat der Kunde die Waren unverzüglich abholen zu lassen. Spätestens vier Wochen nach Überprüfung der beanstandeten Waren und Mitteilung über das Ergebnis der Untersuchung werden die zur Verfügung gestellten Waren entsorgt.

6.3 Sachmängelansprüche verjähren in 12 Monaten. Dies gilt nicht, soweit das Gesetz aufgrund der üblichen Verwendungsweise einer Sache für ein Bauwerk (§ 438 Abs. 1 Nr. 2 BGB), eines Rückgriffsanspruches gemäß § 445 a BGB, wenn der letzte Vertrag in der Lieferkette ein Verbrauchsgüterkauf ist (§ 474 BGB) oder eines Baumangels (§ 634 a BGB) zwingend längere Fristen vorschreibt. Die Verjährung der Ansprüche des Kunden gegen Pilkington wegen mangelhafter Waren tritt in jedem Fall ein, sobald die Ansprüche des Vertragspartners des Kunden gegen den Kunden wegen Mängeln an der von Pilkington an den Kunden gelieferten Ware verjährt sind, spätestens aber fünf Jahre nach dem Zeitpunkt, in dem Pilkington die Ware an den Kunden geliefert hat.

6.4 Bei Mängelrügen dürfen Zahlungen des Kunden nur in einem Umfang zurückgehalten werden, der in einem angemessenen Verhältnis zu den geltend gemachten Sachmängeln steht. Der Kunde kann Zahlungen nur zurückhalten, wenn eine Mängelrüge geltend gemacht wird, über deren Berechtigung kein Zweifel bestehen kann. Erfolgt die Mängelrüge zu Unrecht, ist Pilkington berechtigt, die entstandenen Aufwendungen vom Kunden ersetzt zu verlangen.

6.5 Schlägt die Nacherfüllung fehl, kann der Kunde - unbeschadet etwaiger Schadensersatzansprüche - vom Vertrag zurücktreten oder die Vergütung mindern. Ersatz für vergebliche Aufwendungen kann der Kunde nicht verlangen.

6.6 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, bestehen keine Sachmängelansprüche des Kunden. Gleiches gilt für Mängel jedweder Art bei gebrauchter oder als deklassiert vereinbarter Ware. Werden vom Kunden 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.

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 von Gläsern sind Abweichungen von den angegebenen Werten möglich. Diese können nicht Gegenstand einer Anspruchstellung gegen Pilkington sein.

6.8 Ansprüche des Kunden wegen der zum Zweck der Nacherfüllung erforderlichen Aufwendungen sind ausgeschlossen, soweit die Aufwendungen sich erhöhen, weil die Ware nachträglich an einen anderen als den Ort der Lieferung verbracht worden ist.

6.9 Rückgriffsansprüche des Bestellers gegen Pilkington bestehen insoweit, als der Kunde mit seinem Abnehmer keine über die gesetzlichen Sachmängelansprüche hinausgehenden Vereinbarungen getroffen hat. Für den Umfang des Rückgriffsanspruchs des Kunden gegen Pilkington gilt ferner vorstehende Ziffer 6.8 dieser Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen entsprechend.

6.10 Für Schadensersatzansprüche gilt im übrigen Ziffer 8 dieser allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen (Haftung). Weitergehende oder andere als die in dieser Ziffer 6 geregelten Ansprüche des Kunden gegen Pilkington und gegen Erfüllungsgehilfen von Pilkington wegen Sachmängeln sind ausgeschlossen.

7. Gewerbliche Schutzrechte und Urheberrechte; Rechtsmängel

7.1 Sofern nicht anders vereinbart, ist Pilkington 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 Pilkington erbrachte, vertragsgemäß genutzte Lieferungen gegen den Kunden berechnete Ansprüche erhebt, haftet Pilkington gegenüber

dem Kunden innerhalb der in Ziffer 6.3 dieser Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen bestimmten Frist wie folgt:

- a) Pilkington wird nach eigener Wahl auf eigene Kosten für die betreffenden Warenlieferungen entweder ein Nutzungsrecht erwirken, die Waren so ändern, dass das Schutzrecht nicht verletzt wird oder die Waren austauschen. Ist Pilkington dies nicht zu angemessenen Bedingungen möglich, stehen dem Kunden die gesetzlichen Rücktritts- oder Minderungsrechte zu. Ersatz für vergebliche Aufwendungen kann der Kunde nicht verlangen.
- b) Die Schadensersatzpflicht von Pilkington richtet sich nach Ziffer 8 dieser Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.
- c) Die vorstehend genannten, Pilkington obliegenden Verpflichtungen bestehen nur, soweit der Kunde Pilkington über die von Dritten geltend gemachten Ansprüche unverzüglich schriftlich verständigt, eine Verletzung nicht anerkennt und Pilkington alle Abwehrmaßnahmen und Vergleichsverhandlungen vorbehalten bleiben. Stellt der Kunde die Nutzung der Lieferung aus Schadensminderungs- oder sonstigen wichtigen Gründen ein, ist er verpflichtet, den Dritten darauf hinzuweisen, dass mit der Einstellung der Nutzung kein Anerkenntnis einer Schutzrechtsverletzung verbunden ist.

7.2 Ansprüche des Kunden sind ausgeschlossen, soweit er die Schutzrechtsverletzung zu vertreten hat oder soweit die Schutzrechtsverletzung durch spezielle Vorgaben des Kunden, durch eine von Pilkington nicht voraussehbare Anwendung oder dadurch verursacht wird, dass die Lieferung vom Kunden verändert oder zusammen mit nicht von Pilkington gelieferten Produkten eingesetzt wird.

7.3 Im Falle von Schutzrechtsverletzungen gelten für die in Ziffer 7.1 a) geregelten Ansprüche des Kunden im Übrigen die Bestimmungen der Ziffer 6.2, 6.4 und 6.8 dieser Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen entsprechend.

7.4 Bei Vorliegen sonstiger Rechtsmängel gelten die Bestimmungen der Ziffer 6 dieser Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen entsprechend.

7.5 Weitergehende oder andere als die in dieser Ziffer 7 geregelten Ansprüche des Kunden gegen Pilkington und gegen Erfüllungsgehilfen von Pilkington wegen eines Rechtsmangels sind ausgeschlossen.

8. Haftung

8.1 Schadensersatzansprüche des Kunden, gleich aus welchem Rechtsgrund, insbesondere wegen Verletzung von Pflichten aus dem Schuldverhältnis und aus unerlaubter Handlung, sind ausgeschlossen.

8.2 Dieser Haftungsausschluss gilt nicht bei vorsätzlichen oder grob fahrlässigen Pflichtverletzungen, bei der Verletzung von Leben, Körper und Gesundheit, bei der Übernahme einer Garantie für die Beschaffenheit oder das Vorhandensein eines Leistungserfolges oder die Übernahme eines Beschaffungsrisikos nach § 276 BGB, bei gesetzlich zwingenden Haftungstatbeständen (z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz), bei Verzug im Falle der Vereinbarung eines fixen Liefertermins und bei der Verletzung von wesentlichen Vertragspflichten. Wesentliche Vertragspflichten sind solche, deren Erfüllung den Vertrag prägt und auf die der Kunde vertrauen darf. Der Schadensersatz für die einfach fahrlässige Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist der Höhe nach auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt.

8.3 Die persönliche Haftung der gesetzlichen Vertreter, Erfüllungsgehilfen und Betriebsangehörigen für die von ihnen verursachten Schäden ist in gleicher Weise ausgeschlossen oder beschränkt.

8.4 Soweit dem Kunden nach dieser Ziffer 8 Schadensersatzansprüche zustehen, verjähren diese mit Ablauf der für Sachmängelansprüche geltenden Verjährungsfristen gemäß Ziffer 6.3 dieser allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen. Bei Schadensersatzansprüchen nach dem Produkthaftungsgesetz gelten die gesetzlichen Verjährungsvorschriften.

9. Zahlungsbedingungen

9.1 Die Berechnung erfolgt am Tage des Versandes bzw. der Abholbereitschaft.

9.2 Rechnungen von Pilkington sind – soweit nicht ein anderes Zahlungsziel vertraglich vereinbart oder in der Rechnung ausgewiesen wird – innerhalb von 14 Tagen ab Rechnungsdatum ohne Abzug zu bezahlen. Die Annahme von Schecks und Wechseln erfolgt nicht.

9.3 Mit der Überschreitung des Zahlungszieles und damit dem Eintritt des Verzuges werden unter Vorbehalt der Geltendmachung weitergehender Ansprüche Verzugszinsen in Höhe von neun (9) Prozentpunkten über dem am Tage des Verzugsintritts gültigen Basiszinssatz (§§ 288 Abs. 2, 247 BGB) berechnet.

9.4 Pilkington ist 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 Kunden nur zu, wenn seine Gegenansprüche rechtskräftig festgestellt, von Pilkington nicht bestritten werden oder anerkannt sind. Das Zurückbehaltungsrecht besteht ferner nur, wenn der geltend gemachte Gegenanspruch auf demselben Vertragsverhältnis wie der Anspruch von Pilkington beruht.

9.5 Gerät der Kunde in Verzug oder werden nach Geschäftsabschluss Umstände bekannt, die die Zahlungsfähigkeit oder Kreditwürdigkeit des Kunden in Frage stellen (z. B. Zahlungseinstellung, Eröffnung eines Insolvenzverfahrens), ist Pilkington berechtigt, die gesamte Restschuld fällig zu stellen. Pilkington ist außerdem berechtigt, Vorauszahlungen oder Sicherheitsleistungen zu verlangen.

9.6 Bei Erteilung eines Lastschriftmandates (SEPA-Firmenlastschriftmandat oder SEPA-Basislastschriftmandat) an Pilkington erfolgt die Benachrichtigung (Pre-Notification) des Kunden bzw. Zahlungspflichtigen über die Belastung seines Bankkontos spätestens einen Werktag vor dem Fälligkeitstermin. Der Kunde bzw. Zahlungspflichtige ist verpflichtet, für ausreichende Deckung auf dem im SEPA-Mandat bezeichneten Konto zu sorgen und sicherzustellen, dass die fälligen Beträge durch Pilkington eingezogen werden können. Diese Verpflichtung besteht auch dann, wenn dem Kunden bzw. Zahlungspflichtigen im Einzelfall eine Vorabinformation nicht oder nicht rechtzeitig zugehen sollte.

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 gültigen Vorschriften durchgeführt werden. Die bei Anwendungen im Hochbau erforderlichen Glasdicken richten sich nach den statischen Erfordernissen, sowie nach gesetzlichen und normativen Vorgaben.

11. Erfüllungsort, Gerichtsstand, sonstige Vereinbarungen

11.1 Erfüllungsort für alle Lieferungen ist der Sitz des Lieferwerkes von Pilkington, für die Zahlung der Sitz des Lieferwerkes bzw. Gelsenkirchen.

11.2 Ausschließlicher Gerichtsstand für alle Klagen aus dem Liefervertrag ist Gelsenkirchen, soweit nicht zwingende gesetzliche Vorschriften entgegenstehen. Pilkington hat das Recht, Klagen gegen den Kunden auch an dessen gesetzlichem Gerichtsstand anhängig zu machen.

11.3 Es gilt ausschließlich das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss des Gesetzes zu dem Übereinkommen der Vereinten Nationen über den internationalen Warenkauf (CSIG - Wiener UN-Kaufrecht).

Verpackung

Bandmaße liefern wir grundsätzlich in losen Stößen auf Innenladegeräten in verschiedenen Paketen mit unterschiedlichen Glasgewichten. Geteilte Bandmaße liefern wir entweder als lose Glasstöbe oder verpackt in Holzdeckkappen.

Anlieferungen von Bandmaßen und geteilten Bandmaßen erfolgt im Rahmen voller LKW-Transporte mit einem Gesamtglasgewicht bis zu 25 Tonnen.

Zugeschnittene kundenspezifische Abmessungen liefern wir in unterschiedlichen Holzverpackungen.

Teilweise werden unsere beschichteten Produkte mit Deckscheiben versandt. Zwischen den Scheiben befindet sich ein pulverförmiges Trennmittel. Bei Fragen zu Versand und Verpackung betreffenden Themen wenden Sie sich bitte an marketingDE@nsg.com.

CE-Kennzeichnung

Die NSG Group bestätigt mit den CE-Kennzeichen die „Konformität“ seiner Bauprodukte. Die Konformität ist eine Herstellererklärung 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 eines anderen Vertragsstaats 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 öffentlichrechtliche Vorschriften, die Anforderungen an die Verwendung von Bauprodukten stellen, bleiben mithin unberührt.

Die CE-Kennzeichnung bedeutet, dass ein Produkt alle Bestimmungen der Bauproduktenverordnung 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 alle Glasprodukte die normativen Voraussetzungen vor. Floatglas und Einscheibensicherheitsglas sind seit dem 1. März 2007 mit dem CE-Kennzeichen ausgezeichnet. Basis für die Konformitätsbewertung sind die EN 1279, Teil 5 für Isolierglas, EN 572-9 für Floatglas, EN 14449 für Verbundsicherheitsglas und EN 12150 für Einscheibensicherheitsglas.

Das CE-Zeichen kann auf dem Produkt, auf der Verpackung oder den Begleitpapieren angebracht sein. Außerdem können Informationen zur CE-Kennzeichnung unter <https://www.pilkington.com/de-de/de/planen-und-bauen/ce-kennzeichnung/product-and-ce-marking-information> abgerufen werden.

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.)

Allgemeine Hinweise

Beurteilung der visuellen Qualität

Zur Beurteilung der visuellen Qualität von Isoliergläsern verweisen wir auf die Richtlinie zur „Beurteilung der visuellen Qualität für Glas für das Bauwesen“ des Bundesverband Flachglas e.V..

Für die monolithischen Bandmaßprodukte sind die entsprechenden europäisch harmonisierten Normen zu Rate zu ziehen, z.B. die DIN EN-572 für Floatglas oder die DIN EN-1096 für beschichtetes Glas.

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. eine 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.

Farbeindruck

Der Farbeindruck von Glas wird u. a. bestimmt durch den rohstoffbedingten Eisenoxidgehalt des klaren Glasmaterials selbst (auch bei sehr eisenoxidarmem Weißglas), durch gezielte Einfärbungen bei bestimmten Glastypen, durch die Glasdicke, durch Beschichtungen z. B. für den Wärme und Sonnenschutz, durch Produktionskampagnen und die

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 Pumpeffekt, unvermeidlich hervorgerufen durch das im Scheibenzwischenraum des Isolierglases eingeschlossene Gasvolumen, verzerrt werden.

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 nichtaggressiven 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 den Fenstern 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. Klingen oder Messern, kann Oberflächenschäden (Kratzer) verursachen. Ein Reinigungsmittel darf die Oberfläche nicht erkennbar angreifen. Das sogenannte „Abklingen“ mit dem Glashobel zur Reinigung ganzer Glasflächen ist nicht zulässig.

Werden während der Reinigungsarbeiten durch die Reinigung verursachte Schädigungen der Glasprodukte oder Glasoberflächen bemerkt, so sind die Reinigungsarbeiten unverzüglich zu unterbrechen und die zur Vermeidung weiterer Schädigungen notwendigen Informationen einzuholen.

(Weitergehende Hinweise zur Reinigung von Fassaden finden sich in der Richtlinie „Reinigung von Metallfassaden“ (RALGZ 632), der GRM Gesellschaft für die Reinigung von Metallfassaden, Nürnberg und der i.f.t. Richtlinie: 199804, 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 (AntiReflexschichten) aufgebracht 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 rauerer 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 **teilvergesspanntes Glas/TVG** ist nach gesetzlichen Vorschriften dauerhaft gekennzeichnet und kann mit den zuvor genannten Beschichtungen kombiniert sein. Als Folge der Weiterveredelung weist vorgespanntes Glas i. Allg. nicht die gleiche extreme Planität wie normal gekühltes Spiegelglas auf. Sein Einbau ist vielfach vorgeschrieben, um gesetzlichen oder normativen Vorgaben zu genügen. Die Oberfläche von ESG ist durch den thermischen Vorspannprozess im Vergleich zu normalem Floatglas verändert. Es wird ein Spannungsprofil erzeugt, das zu einer höheren Biegezugfestigkeit führt. Dies kann zu einer anderen Oberflächeneigenschaft führen.

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

Weitere Hinweise 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 (ESG) führt das „Auspolieren“ von Oberflächenschäden zu einem Festigkeitsverlust. Infolgedessen 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.

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 Glasbruchs in viele scharfkantige Bruchstücke, von denen einige groß und spitz sein können.
- Thermisch vorgespanntes Einscheibensicherheitsglas 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 NiSEinschluss in der mittigen Zugzone ganz wesentlich reduziert, kann aber auch bei höchster Fertigungsqualität und Prüfdurchführung streng nach Norm nicht vollkommen ausgeschlossen werden, sodass daraus kein Produktmangel abgeleitet werden kann.
- Verbundsicherheitsglas hat im Vergleich zu normal gekühltem Glas ein sichereres Bruchverhalten. Im Falle des Glasbruchs haben die Einzelscheiben des Verbundes ein Bruchbild entsprechend dem des Ausgangsproduktes. Die Folie hält jedoch die Glasbruchstücke zusammen, begrenzt die Öffnungsgröße und bietet eine Restfestigkeit, sodass das Risiko von Schnitt und Stichverletzungen vermindert wird.
- Verbundglas hat im Falle des Glasbruchs ein Bruchbild, das dem der EinzelscheibenAusgangsprodukte des Verbundes entspricht.

Das Bruchverhalten von Glas wird u.a. in der DIN EN 12600 beschrieben im Folgenden gemäß dem Bruchverhalten zusammengefasst. Die genaue Klassifizierung erfolgt bei unterschiedlichen Fallhöhen eines 50 kg schweren Zwillingssreifen unter definierten Randbedingungen.

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. VerbundSicherheitsglas)“

Typ C: „ein Zerfall findet statt mit einer großen Zahl kleiner, relativ harmloser Bruchstücke (z. B. EinscheibenSicherheitsglas)“

Die exakte Klassifizierung kann den Leistungserklärungen der jeweiligen Produkte entnommen werden. Diese finden sich bei den Produkt- und CE-Marking Informationen unter <https://www.pilkington.com/de-de/de/planen-und-bauen/ce-kennzeichnung/product-and-ce-marking-information>.

Die Schrift DGUV 202-087 (bisher GUV-SI 8027) der Unfallversicherungsträger bezieht sich u.a. auf die die DIN 58125 „Schulbau - Bau-technische Anforderungen zur Verhütung von Unfällen“ nach der Werkstoffe für Verglasungen und sonstige lichtdurchlässige Flächen als bruchssicher gelten, wenn bei Stoß- und Biegebeanspruchung keine scharfkantigen oder spitzen Teile herausfallen.

Zur Prüfung des Bruchverhaltens wird die EN 12600 herangezogen.

Verbundsicherheitsgläser und Einscheibensicherheitsgläser gelten nach DGUV 202-087 als bruchssicher.

Nähere Informationen sind der DGUV 202-087 zu entnehmen.

Stichwortverzeichnis

Begriff	Seite	Begriff	Seite
A			
Absorption	15, 34	Lärm	15, 49 ff.
Absturzsichernde Verglasung	50, 79, 126	Leistungserklärung	182
Allgemeine Verkaufs- und Lieferbedingungen	176	Lichtdurchlässigkeit / Lichttransmission	11, 15, 34 ff., 74
Antikondensationsglas	75, 96, 108, 110, 112, 116, 120	Lichtreflexion	15, 34
Antireflexion	72	Lichtwerte	15
Apps	2, 8, 12, 40, 107, 113	Lieferprogramm	163
B			
Badezimmer	74, 88, 89, 93, 114	M	
Basisglas	17, 18, 86	Museum	73, 78, 88, 112, 113
Beschusshemmung	125	N	
Betretbare Verglasung	125	Nachhaltigkeit	2, 7, 11, 61, 78, 86, 101, 108
Brandschutzglas	15, 43 ff.	O	
Bruchfestigkeit	55 ff., 118, 182	Online-Beschichtung	94, 122
C			
CE-Kennzeichnung	13, 56, 180, 182	P	
Chromspiegel	89, 112, 114, 118	Photovoltaik	94, 101 ff., 108
CO ₂	3, 28, 33, 101, 108	Produktcode	9, 13
D			
Dekorglas	65 ff., 140	Produktübersicht	9
Dickentoleranz	123	Profilbauglas	76 ff.
Digital Signage	88, 118	PVB-Folie	41, 50, 52, 124
E			
Einscheibensicherheitsglas, ESG	35, 45, 56, 58, 67, 68, 123, 124, 126, 129, 130	R	
F			
Farbeindruck	28, 180	Radarreflexion	91
Fassadenplatten	35, 41, 65, 68, 69, 102	Reflexion	15, 34, 72 f.
Feuerwiderstandsklasse / -dauer	15, 44 ff.	Reinigung	181
Floatglas	3, 4, 7, 10, 11, 13, 17 ff., 19, 21, 23, 28, 46, 47, 56, 61, 66, 86, 122, 123, 124,	S	
Floatglasherstellung / -produktion	3, 4, 17 ff., 23, 122	Schalldämmung	15, 49 ff.
G			
Gas	15, 30, 51, 128	Schallschutzglas	49 ff.
Gesamtenergiedurchlässigkeit	15, 26, 29, 34, 36	Selbstreinigung	61 ff.
Gesundheit	49, 52, 81 ff., 120, 123, 142	Selektivität	34
Glas im Aquarium	125	Sicherheit	55 ff.
Glasaufbau	13, 14, 15, 27 ff., 36, 39, 50, 63, 74 f., 83, 91, 96, 112	Sicherheitsklasse	15, 52, 57
Glasbruch	35, 38, 55, 129, 130, 182	Solarenergie	101 ff.
Glasdimensionierung	124	Sonnenschutzglas	33 ff.
Glasfestigkeit	123	Spectrum	8, 11, 12 ff.
Glassysteme	77 ff.	Spezialglas	85 ff., 110
Glaswahl / Produktwahl	8, 10, 11	Spiegel	66, 88 ff.
g-Wert	11 f., 23, 25 f., 29, 34, 36, 79, 96, 102 f.	Structural Glazing	129
H			
Handhabung	132 ff.	T	
Haze	94, 122	Tageslicht	61 f., 82, 122 f.
Horizontalverglasung	125	Teilvorgespanntes Glas (TVG)	58, 124 ff., 182
Hygiene	81 ff., 110, 120	Touch-Anwendungen	81, 88, 112, 114, 118
I			
Isolierglas	10 ff., 15, 19, 28 ff., 35 f., 38, 43 ff., 51, 58, 91, 97, 124, 128	U	
K			
Kantenbearbeitung	18, 68, 130, 152	U _g -Wert	11, 15, 25 f., 28 ff.
Kondensation	75, 114, 131	U-Wert	128, 131
Korrosion	66, 82, 89, 93 f., 112, 114	Umwelt	7, 21, 62,
Küche	114	Unternehmenspräsentation	2, 3
Kühlschrank	94, 116	UV-Licht	56 f., 62, 74, 83, 102, 110, 120, 123, 129
L			
M			
N			
O			
P			
R			
S			
T			
U			
V			
W			
Z			

WIR SIND FÜR SIE DA!

Haben Sie Fragen, Anregungen
oder benötigen Sie Hilfe?
Wir freuen uns, wenn Sie über
marketingDE@nsg.com mit uns
Kontakt aufnehmen.



Wenn Sie an Neuigkeiten rund um
das Thema Glas interessiert sind,
folgen Sie uns ganz einfach auf
Social Media!



Pilkington Spezialglas



Luftaufnahme Pilkington Deutschland AG, Werk Weiherhammer



Spaß mit Glas mit Dr. E



Wie funktioniert antimikrobielles Glas? Wie kann Kondensatbildung verhindert werden? Und wo wird Verbundsicherheitsglas eingesetzt? Das sind nur einige der vielen Themen, mit denen sich das Edutainment-Format „Spaß mit Glas“ beschäftigt. Präsentiert werden die interessanten Inhalte von Christian „Dr. E“ Eibl, der als Anwendungstechniker und Doktor der Physik für die Pilkington Deutschland AG tätig ist.

Sind Sie neugierig geworden? Besuchen Sie Dr. E auf YouTube

Jetzt Code scannen!



Unser YouTube Kanal:
PilkingtonDE

Diese Veröffentlichung bietet lediglich eine generelle Beschreibung der Produkte. Weitere und detailliertere Informationen können Sie unter der unten angegebenen Adresse anfordern. Es obliegt dem Produktnutzer sicherzustellen, dass die Produkte für ein spezifisches Vorhaben geeignet sind und die jeweilige Nutzung mit allen gesetzlichen Anforderungen, den einschlägigen Normen sowie dem Stand der Technik und etwaigen weiteren Anforderungen in Einklang steht. Nippon Sheet Glass Co., Ltd. und deren Konzerngesellschaften haften nicht für etwaige Fehler oder Auslassungen in dieser Veröffentlichung sowie ggf. daraus entstehende Schäden.



Die CE-Kennzeichnung bestätigt, dass ein Produkt die Anforderungen der entsprechenden harmonisierten europäischen Norm erfüllt und in der EU in Verkehr gebracht werden kann. Die Leistungserklärung für die CE-Kennzeichnung für jedes Produkt finden Sie unter www.pilkington.com/ce



Pilkington Deutschland AG

Hegestraße 45966 Gladbeck

Telefon +49 (0)2043 4 05 56 51

E-Mail: marketingDE@nsg.com | yoursample@nsg.com | messe@nsg.com

www.pilkington.de