

Unterschiedliche Folien – unterschiedliche Festigkeiten

Die Anforderungen an anspruchsvolle Glaskonstruktionen steigen ständig. Verbund- und Verbundsicherheitsgläser sind hier aufgrund ihrer speziellen Eigenschaften ein wichtiger Bestandteil vieler Tragwerks- und Sicherheitskonzepte. Zeitgemäss ist hier die Verwendung von speziellen, auf die Anwendung in Gebäuden und sonstigen Bauwerken abgestimmten Produkte, die bei vorausschauender Planung ein Plus an Sicherheit und Ästhetik bei gleichzeitig hoher gestalterischer Flexibilität bieten.

Text: Flachglas AG, Bilder: Redaktion

Der Anwendung von Verbund- und Verbundsicherheitsgläsern ist heute nahezu keine Grenze mehr gesetzt. Parallel zu den steigenden technischen Anforderungen an diese Produkte wird dem Planer und Bauherrn ein immer grösseres Spektrum an Gestaltungs- und Ausführungsmöglichkeiten zur Verfügung gestellt.

Begriffsbestimmung

Verbundgläser sind ein mittels einer organischen Zwischenschicht zu einer Einheit gefügtes Glaserzeugnis aus planem oder gebogenem, farblosem oder in der Masse durchgefärbtem Flachglas.

Verbundsicherheitsgläser sind Verbundgläser, bei denen im Falle eines Bruchs die Zwischenschicht dazu dient, Glasbruchstücke zurückzuhalten, die Öffnungsgrösse zu begrenzen, eine Resttragfähigkeit zu bieten und das Risiko von Schnitt- und Stichverletzungen zu verringern.

Interlayer sind Verbundzwischen-schichten, mittels denen Flachglaserzeugnisse zu Verbundglas hergestellt werden.

Ionoplaste sind thermoplastische Kunststoffe, die durch Copolymerisation eines unpolaren mit einem polaren Monomer gewonnen werden.

Funktion

Verbund- und Verbundsicherheitsgläser, hergestellt mit DuPont™ SentryGlas® Ionoplast Interlayer, sind splitterbindende Glaserzeugnisse, bei denen im Bruchfall die Glasbruchstücke an dem Verbundmaterial haften bleiben.

Diese Eigenschaft führt dazu, dass im Bruchfall eine raumabschliessende Wirkung erhalten bleibt. Die Resttragfähigkeit bzw. Reststandsicherheit gewährt auch nach teilweiser Zerstörung noch für einen begrenzten Zeitraum Schutz gegen Verletzung.

Der plasto-elastische Interlayer erschwert zusätzlich das Durchdringen des gesamten Laminates, so dass hier, je nach Aufbau, zusätzliche Sicherheitseigenschaften wie Durchwurf-, Durchbruch-, Durchschuss- und Sprengwirkungshemmung erzielt werden können.

Durch die Verwendung von DuPont™ SentryGlas® Ionoplast Interlayer hat vetroSafe Plus

entscheidende Vorteile gegenüber vetroSafe mit PVB-Verbundzwischenlagen:

- 5 × plasto-elastischer
- 100 × steifer
- geringe Verformung unter Last
- sehr gutes Resttragverhalten
- höhere Dauergebrauchstemperatur
- hohe Kantenstabilität
- hohe Transparenz
- hohe Witterungsbeständigkeit
- hohe Beständigkeit gegen Laugen, Fette, Öle, Lösemittel und Feuchtigkeit

Herstellung

Der Vorverbund kann durch eine Walzenpresse hergestellt werden, wobei das lose zusammengelegte Sandwich aus Glasscheiben und Verbundmaterialien mittels mittelwelligen Infrarot-Strahlern erwärmt wird. Anschliessend wird mithilfe eines Walzenpaares die eingeschlossene Luft zu einem grossen Teil herausgedrückt. In einem nachfolgenden Heitzunnel wird die Glasoberfläche weiter erwärmt und der Walzprozess wiederholt. Danach ist die

VERRES FEUILLETÉS DE SÉCURITÉ

Feuilletés différents, résistances différentes

Les exigences applicables aux constructions en verre haut de gamme sont en constante augmentation. Les verres feuilletés et les verres feuilletés de sécurité sont dans ce domaine une composante importante de nombreux concepts de structure portante et de sécurité en raison de leurs caractéristiques spécifiques. L'emploi aujourd'hui courant de produits spécialement conçus pour l'utilisation dans les bâtiments et autres ouvrages apporte dans le cadre d'une planification prévoyante une valeur ajoutée sur le plan de la sécurité et de l'esthétique, tout en préservant une large flexibilité en matière de conception.

L'utilisation du verre feuilleté et du verre feuilleté de sécurité ne connaît pratiquement plus de limites aujourd'hui. Parallèlement aux exigences techniques croissantes imposées à ces produits, les planificateurs et les maîtres d'ouvrage disposent

d'un éventail de possibilités de conception et d'exécution de plus en plus large.

Définitions

Les verres feuilletés sont un produit verrier assemblé en une unité au

moyen d'une couche intercalaire organique à partir de verre plat ou de verre incurvé, incolore ou de couleur teinté dans la masse.

Les verres feuilletés de sécurité sont des verres feuilletés, dans lesquels la couche intercalaire sert en

cas de bris à retenir les fragments de verre, à limiter la taille de l'ouverture et à fournir une portance résiduelle et réduire ainsi les risques de coupure et de blessure par pénétration.

Les Interlayer sont des intercalaires composites pour transformer



Durch die Verwendung von DuPont™ SentryGlas® Ionoplast Interlayer hat vetroSafe Plus entscheidende Vorteile gegenüber vetroSafe mit PVB-Verbundzwischenlagen.

Grâce à l'utilisation de l'intercalaire DuPont™ SentryGlas® Ionoplast, vetroSafe Plus possède des avantages déterminants par rapport à vetro-Safe à couches intermédiaires en PVB.

Folie flächig mit dem Glas verbunden. Eine weitere Möglichkeit, einen Vorverbund herzustellen, ist das Vakuumverfahren, bei dem zunächst mit einem Vakuum die restliche Luft aus dem Scheibenpaket evakuiert wird. Nach vollständiger Entlüftung wird das Scheibenpaket im Wärmeschrank erwärmt. Danach ist die Folie flächig mit dem Glas verbunden.

Nach der Herstellung des Vorverbundes folgt der Autoklavenprozess, bei dem unter Druck und Temperatur das Sandwich endgültig zu Verbund- oder Verbundsicherheitsglas gefügt wird. Die Prozessparameter (Dauer, Druck und Temperatur) im Vor- und Autoklavenprozess sind entscheidend für die Qualität und die Eigenschaften von vetroSafe Plus.

Dimensionierung

Grundsätzlich sind für Verbund- und Verbundsicherheitsgläser mit DuPont™ SentryGlas® Ionoplast Interlayer die gleichen Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeits-Nachweise zu führen wie bei solchen PVB-Zwischenlagen. Aufgrund der sehr guten mechanischen Eigenschaften von vetroSafe Plus besteht die >

des produits en verre plat dans des produits en verre feuilleté.

Les ionoplastiques sont des polymères thermoplastiques obtenus par copolymérisation d'un monomère non-polaire avec un monomère polaire.

Fonction

Le verre feuilleté et le verre feuilleté de sécurité fabriqués à l'aide de l'intercalaire DuPont™ SentryGlas® Ionoplast sont des produits verriers agglomérant les fragments de verre au matériau composite en cas de bris. Cette caractéristique fait qu'il subsiste un effet de protection en cas de bris du verre. La portance ou

la stabilité résiduelle garantit, même après une destruction partielle, une protection suffisante contre les blessures pour une durée limitée.

L'intercalaire plasto-élastique rend de surcroît la percée du stratifié plus difficile, de sorte que, selon la structure, il est possible d'obtenir des caractéristiques de sécurité supplémentaires telles que la protection contre les jets de projectiles, le vandalisme et les agressions à main armée.

Grâce à l'utilisation de l'intercalaire DuPont™ SentryGlas® Ionoplast, vetroSafe Plus possède des avantages déterminants par rapport à vetro-Safe à couches intermédiaires en PVB

- 5 × plus plasto-élastique
- 100 × plus rigide
- faible déformation sous charge
- très bonne capacité structurelle résiduelle
- température d'utilisation en continu supérieure
- stabilité des bords plus élevée
- transparence élevée
- résistance élevée aux intempéries
- résistance élevée contre les alcalins, les graisses, les huiles, les solvants, et l'humidité

Fabrication

Le pré-composé peut être fabriqué à l'aide d'une presse à rouleaux, le sandwich en vrac composé de vitres

en verre et de matériaux composites étant chauffé par des radiateurs infrarouges à ondes moyennes. Ensuite, l'air emprisonné à l'intérieur est expulsé dans une large mesure à l'aide d'une paire de rouleaux. Dans un tunnel de chauffage placé en aval, on continue à chauffer la surface du verre et on répète le processus de laminage.

Le film est alors parfaitement appliqué sur la surface du verre. Une autre possibilité de fabriquer un pré-feuilleté est le procédé sous vide, dans lequel on évacue dans un premier temps l'air restant dans l'assemblage de vitres par un vide. Après évacuation complète de l'air, l'assemblage de vitres est alors chauffé dans >

VERBUNDSICHERHEITSGLÄSER

> Möglichkeit, den Schubverbund des Laminates zur statischen Dimensionierung heranzuziehen.

Die genauen nationalen Bestimmungen für den Entwurf und die Bemessung entnehmen Sie bitte den entsprechenden Zulassungen. Liegen keine entsprechenden Bestimmungen vor, so sind diese mit den zuständigen Behörden abzustimmen. Die ausreichende Dimensionierung gewährleistet massgeblich die Dauergebrauchstauglichkeit des Produktes.

Anwendungsbereiche

Verbund- und Verbundsicherheitsgläser mit DuPont™ SentryGlas® Ionoplast Interlayern können in allen üblichen Rahmensystemen eingesetzt werden. Stand der Technik sind hier Verglasungssysteme mit dichtungsfreiem Glasfalzraum, Öffnungen für die Entwässerung sowie einem Dampfdruckausgleich. Aufgrund der sehr guten Kantenstabilität ist das Produkt auch für Verglasungen geeignet, bei denen grundsätzlich keine oder eine nur teilweise Rahmung geplant ist.

vetroSafe Plus ist aufgrund seiner Produkteigenschaften hervorragend für den Einsatz in punktgestützten und/oder einseitig eingespannten Konstruktionen geeignet.

Das gewählte Verglasungssystem muss den gültigen Normen, Richtlinien und Regelwerken sowie dem Stand der Technik entsprechen.

Tipps

Für den Einsatz in Kulturgewächshäusern kann vetroSafe Plus auch mit einem hoch UV-transmittierenden ionoplastischen Interlayer gefertigt werden.

Bezeichnung / Désignation

Hinweis: Üblicherweise werden die Positionen und Komponenten im Glasaufbau von aussen nach innen bezeichnet.

Remarque: Généralement, les positions et les composants sont mentionnés de l'extérieur vers l'intérieur, selon la structure du verre Désignation.

vetroSafe Plus wird gemäss seinem Aufbau wie folgt bezeichnet:

vetroSafe Plus est désigné de la manière suivante, conformément à sa structure:

vetroSafe Plus

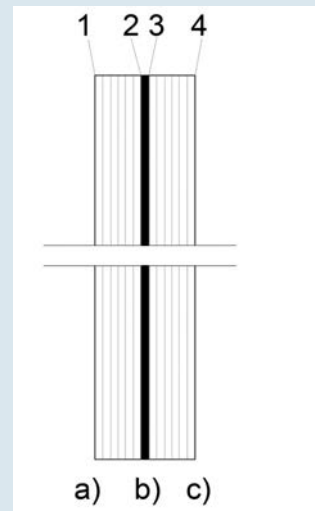
- a) 1 × Glas 1 / Verre 1
- b) n × Interlayer / intercalaire
- c) 1 × Glas 2 / Verre 2

vetroSafe Plus Beispiel 1 / Exemple 1

- 1 × 12 mm vetroFloat, klar / transparent
- 2 × 0,89 mm SGP, klar / transparent
- 1 × 12 mm vetroFloat, klar / transparent

vetroSafe Plus Beispiel 2 / Exemple 2

- 1 × 12 mm vetroDur Activ, Pos. 1
- 1 × 1,52 mm SGP, klar / transparent
- 1 × 12 mm vetroDur Design



Materialien für das Verglasungssystem

Die bei der Verglasung verwendeten Materialien (Verglasungsdichtstoffe, Profile, Verglasungsklötz usw.) müssen mit dem ionoplastischen Interlayer und allen weiteren Komponenten von vetroSafe verträglich sein.

In unabhängigen Studien haben folgende Un-

ternehmen die Verträglichkeit ihrer Produkte mit DuPont™ SentryGlas® Ionoplast Interlayern getestet und Materialien zur Verwendung freigegeben:

- GE Advanced Materials
- Dow Corning
- Kömmerling
- Sika

VERRES FEUILLETÉS DE SÉCURITÉ

> une armure thermique. Le film est alors parfaitement appliqué sur la surface du verre.

Après la fabrication du pré-feuilleté, intervient le processus en autoclave assurant la transformation définitive du sandwich en verre feuilleté ou en verre feuilleté de sécurité dans des conditions de pression et de température déterminées. Les paramètres de traitement (durée, pression et température) utilisés dans le pré-processus et en autoclave ont une influence déterminante sur la qualité et les caractéristiques de vetroSafe Plus.

Dimensionnement

En règle générale, il est nécessaire de produire les mêmes justificatifs d'aptitude à l'emploi pour les verres feuilletés et les verres feuilletés de sécurité fabriqués avec des intercalaires DuPont™ SentryGlas®

Ionoplast que pour ceux faisant appel aux couches intermédiaires en PVB.

En raison des excellentes propriétés mécaniques de vetroSafe Plus, il est possible de se baser sur le cisaillement du stratifié pour le dimensionnement statique. Concernant les dispositions nationales exactes relatives à la conception et au dimensionnement, il convient de se reporter aux homologations correspondantes. En l'absence de telles dispositions, celles-ci devront être définies en collaboration avec les autorités compétentes.

Le dimensionnement suffisant garantit de manière déterminante l'aptitude à l'utilisation permanente du produit.

Applications

Les verres feuilletés et les verres feuilletés de sécurité avec des inter-

calaires DuPont™ Sentry- Glas® Ionoplast sont utilisables dans tous les systèmes de cadres standard. L'état de la technique est ici matérialisé par les systèmes de vitrages dotés de feuillures exemptes de matériaux d'étanchéité, d'ouvertures de drainage et d'un dispositif d'équilibrage de la pression de vapeur. Grâce à l'excellente stabilité des bords de vetro- Safe Plus, le produit est également adapté aux systèmes de vitrages sans cadres ou pourvus d'un encadrement partiel.

En raison de ses caractéristiques techniques, vetroSafe Plus convient remarquablement à l'utilisation dans les constructions supportées par des points ou les structures en porte à faux. Le système de vitrage sélectionné doit être conforme aux normes, directives et réglementations en vigueur ainsi qu'à l'état actuel de la technique.

Conseil :

Pour une utilisation dans les serres de culture, vetroSafe Plus peut également être fabriqué avec un intercalaire ionoplastique autorisant une transmission élevée des UV.

Matériaux pour le système de vitrage
Les matériaux utilisés pour le vitrage (matériaux d'étanchéité du vitrage, profilés, cales, etc.) doivent être compatibles avec l'intercalaire ionoplastique et tous les autres composants de vetro- Safe.

Dans des études indépendantes, les sociétés suivantes ont testé la compatibilité de leurs produits avec les intercalaires DuPont™ SentryGlas® Ionoplast et approuvé l'utilisation de matériaux:

- GE Advanced Materials
- Dow Corning
- Kömmerling
- Sika