

Brandschutzverglasungen richtig umgesetzt

Das facettenreiche Baumaterial Glas macht auch vor dem Brandschutz nicht Halt – im Gegenteil. Die glasige Kombination aus Schutz und Transparenz bietet den Architekten und Bauherrn die Möglichkeit, Raumabschlüsse mit Schutzanforderungen nicht auch wie Schutzräume aussehen zu lassen. Text und Bilder: Markus Läubli und Reto Meili

Im folgenden Artikel werden zuerst die Normung von Brandschutzglas sowie die verschiedenen Funktionsweisen beschrieben. Im zweiten Teil geht es um die konkrete Umsetzung von Brandschutzverglasungen mit einigen wissenswerten Zusatzinformationen.

Teil 1: Grundlegendes zu Brandschutzverglasungen

Normung

Die Regelung des Brandschutzes in der Schweiz ist Sache der Kantone, welche sich in der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VKF) organisieren. Die VKF-Brandschutznormen sind seit 2005 – beziehungsweise auf die verschiedenen EN-Normen – für die Schweiz gültig. Massgebend für das Brandschutzglas sind die Normen SN EN 357 und SN EN 13501-2 für die Klassifizierung und die Normen SN EN 1363 sowie SN EN 1364 für die Feuerwiderstandsprüfung. Die Feuerwiderstandsklasse wird europaweit mit Brandkennbuchstaben und einer Zahl definiert. Die mittlerweile gebräuchlichen Buchstaben E und EI lösen per 1. Januar 2013 die alten Bezeichnungen F, R und T endgültig ab. Die hinter dem Kennbuchstaben angefügte Zeitangabe in Minuten ergibt die zugelassene Feuerwiderstandszeit (z. B. E 30, EI 60).

Funktionsweise von Brandschutzglas

Wie funktionieren nun die verschiedenen Brandschutzgläser? Grundsätzlich werden zwei Arten



Brandprüfung E 30 einer Festverglasung.
Test de tenue au feu E 30 d'un vitrage de fenêtre.

von Brandschutzgläsern verwendet: die E- und die EI-Gläser.

E-Gläser, wie man sie als FIRESWISS, PYROCLEAR, PYRODUR, PYROPLANE, PYROSWISS etc. kennt, schützen wirksam vor Feuer und Rauch. Sie setzen sich aus einer oder mehreren monolithischen Schichten zusammen je nachdem, was für ein Schutz zu erreichen ist. Ein speziell thermisch vorgespanntes Floatglas, mit einigen Extras, bietet bereits einen Schutz vor Feuer und Rauch für 30 Minuten. Von einer höheren Widerstandsdauer (z. B. E 60) sieht man in der Schweiz meistens ab, da nach über 30 Minuten die Temperatur des Glases selber so hoch wird, dass sogar brennbare Dinge im Nebenraum Feuer fangen können. Für solche

Anwendungen, insbesondere bei Fluchtwegen, sind EI-Gläser besser geeignet.

EI-Gläser, wie z. B. CONTRAFLAM, FIRE-SWISS FOAM, PYROBEL, PYROSTOP, SWISS-FLAM etc., haben zusätzlich zum Schutz vor Feuer und Rauch eine weitere Anforderung bezüglich Hitzeisolation zu erfüllen. Sie funktionieren alle mit mehrschichtigen Glasaufbauten und Zwischenschichten. Als Zwischenschichten werden Gelfüllungen oder Silikatschichten verwendet – flüssiges Wasserglas. Diese Schichten werden von einzelnen Herstellern auch als sogenannte Thermo-Transformations-Schichten (TTS) bezeichnet. Wird das Glas beflammt, zerspringt die dem Feuer zugewandte Scheibe, das in den Zwischenschichten gebundene Wasser verdunstet, die Schicht expandiert und es bildet sich ein dicker, weisser, feuerfester Hitzeschild, welcher dem Feuer über eine bestimmte Zeit hinweg standhält. Wird die Temperatureinwirkung immer grösser, zerspringt auch die zweite Scheibe und der Vorgang wiederholt sich, bis die geforderte Feuerwiderstandszeit erreicht ist. Dabei erwärmt sich die abgekehrte Seite des Glases nur um ca. 100 °C; bei Brandtemperaturen von fast 1000 °C.

Brandschutzgläser können mit verschiedenen anderen Funktionen kombiniert werden: Brandschutz-Isolierglas mit Wärme- oder Sonnenschutzbeschichtungen, mit Schallschutzfolien sowie in Kombination mit Absturz- oder Einbruchhemmung. Primär gilt es allerdings

VERRE CONTRE FEU

Utilisation correcte des vitrages de protection incendie

Le matériau de construction qu'est le verre ne cède en rien à la protection incendie, bien au contraire. La combinaison vitrée de protection et de transparence permet aux architectes et aux maîtres d'ouvrage de concevoir des cloisons vitrées de protection qui ne donnent pas une impression d'enfermement.

Le présent article débute par une présentation des normes de verre pare-feu et de leurs différents modes d'action. La seconde partie traite d'applications concrètes de vitrages de protection incendie, assorties de quelques informations précieuses.

Partie 1 : Informations de base sur les vitrages de protection incendie

Normes

En Suisse, la réglementation de la protection incendie est du ressort des cantons, qui se sont organisés en association des établissements canto-

naux d'assurance incendie (AEAI). Les normes AEA1 s'appuient sur différentes normes EN et sont applicables en Suisse depuis 2005. Le verre anti-feu relève des normes SN EN 357 et SN EN 13501-2 pour la classification et des normes SN EN 1363 ainsi que SN EN 1364 pour le test de résistance au feu.

Les classes de résistance au feu sont identifiées dans toute l'Europe par des lettres de classe de feu et un nombre. Les lettres E et EI devenues familières remplaceront à compter du 1er janvier 2013 les anciennes désignations F, R et T. Le nombre ajouté à la lettre de classe indique en minutes la durée

den geforderten Brandwiderstand zu erreichen, was bezüglich der maximalen Glasgrößen oder der ästhetischen Vielfalt von Gläsern auch Einschränkungen zur Folge haben kann. Hinzu kommt, dass diese Kombinationen teilweise weitere Brandprüfungen erfordern, da diese nicht in allen Glasgrößen vorliegen.

EW und Drahtglas

Neben den E- und EI-Gläsern kann mit einem EW-Glas, z. B. durch eine spezielle Beschichtung oder durch einen entsprechenden Aufbau, die Übertragung der Strahlungsenergie reduziert werden. Obwohl in der Schweiz nicht vorgeschrieben, gibt es auf dem Markt Produkte, die diese Funktion erfüllen. Sie haben in öffentlichen Bereichen bei Flucht- und Rettungswegen ihre Berechtigung und können in der Schweiz als E-Klassifizierung eingesetzt werden.

Ebenfalls unter die E-Klassifizierung fällt das Drahtglas. Unter www.praever.ch findet man viele Türen, einige Trennwände und Oblichter, welche mit Drahtglasflächen von z. T. bis zu 2,8 m² ausgeführt werden dürfen. Hier besteht eine Diskrepanz zur bfu-Fachbroschüre «Glas in der Architektur», wo die Einsatzmöglichkeiten von Drahtglas eingeschränkt werden. Die vorgesehene Drahtglasfläche für Türen zum Beispiel ist dort auf Sichtfenstergröße von 0,5 m² beschränkt und der Einsatz als Glastrennwände als ungeeignet klassifiziert.

Teil 2:

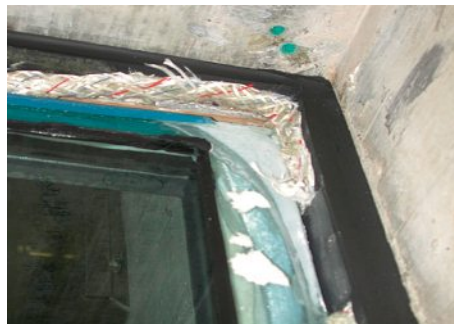
Umsetzung von Brandschutzverglasungen

Wer baut Brandschutz

Um Bauteile mit Brandschutzanforderungen planen, herstellen und montieren zu dürfen, sind Brandschutzkurse bei der Schweizerischen Metall-Union (SMU) und den jeweiligen Systemhäusern (praktischer Teil) vorgeschrieben. Diese Kurse berechtigen, die Brandschutzplaketten bei der SMU zu beziehen. Seit Neustem sind auch viele Glaserfirmen in der deutschen und französischen Schweiz in Sachen Brandschutz geschult worden. Dank der durch das Schweizerische Institut für Glas am Bau (SIGAB) und die SMU durchgeführten Seminare kann sichergestellt werden, dass auch die Unterakkordanten der Brandschutzfachfirmen das erforderliche Wissen für die Praxis haben und



Objekt Business Park Wallisellen.
Business Park Wallisellen.



Unzulässige Umsetzung einer VKF-Brandschutzanwendung.

Réalisation non conforme d'une application anti-feu AEAL.

anwenden. Eine Liste mit zertifizierten Glasern findet sich auf den Homepages der SMU und des Schweizerischen Flachglasverbandes (SFV).

Unterschätzung von Glasgewichten

In Zusammenhang mit der heutigen Architektur – die Glasdimensionen werden immer grösser – werden vielfach die Gewichte von Brandschutzgläsern unterschätzt. Eine gebräuchliche E 30-Türe hat schnell ein Gewicht von über 70 kg; eine raumhohe Trennwandverglasung mit Feuerwiderstand EI 60 ein Laufmetergewicht von über 120 kg. Neue Brandprüfungen mit immer grösseren Glasanteilen werden absolviert, nachgefragt

und auch verbaut. Das Handling und die Montage solcher Glaspakete sind vielfach schwierig und manchmal schier unmöglich. Hier muss bereits in der Angebotsphase abgeklärt werden, wie überhaupt montiert werden kann. Ebenfalls in der Angebotsphase sind die angefragten Glasabmessungen mit den geprüften Glasgrößen im online aufgeschalteten VKF-Brandschutzregister (www.praever.ch) zu vergleichen.

Montage von Brandschutzgläsern

Beim Transport und der Montage ist es wichtig, die bei einigen EI-Gläsern aufgetragenen alu-schichtierten Klebebänder nicht zu verletzen. Das in den Glaswischschichten gebundene Wasser kann sonst durch die Öffnung verdampfen, was sich durch weisse Stellen am Rand des eingebauten Glases bemerkbar macht.

Wie bei normalem Glas ist es auch bei Glas für Brandschutzanwendungen zentral, dass der Falzraum der Gläser trocken gehalten wird. Dies wird durch Dampfdruckausgleichsöffnungen nach aussen und bei Verglasungen in Innenräumen zur weniger belasteten Raumseite hin sichergestellt.

Ein weiterer Faktor mit Schadenspotential ist das Sonnenlicht. Die Zwischenschichten von Brandschutzgläsern, die nicht UV-beständig sind, müssen, falls sie im eingebauten Zustand in Kontakt mit Sonnenlicht kommen, mit einer Folie gegen die ultraviolette Strahlung (UV-Licht) geschützt werden. Dies ist ein Grund, warum ein Brandschutzglas mit einem vermeintlich symmetrischen Aufbau doch falsch herum eingebaut werden kann. Auch bei Brandschutzisoliertgläsern ist der genaue Glasaufbau abzuklären und entsprechend einzubauen.

Die Glaspakete von Brandschutzgläsern bestehen zu einem grossen Teil aus mehreren sehr dünnen Gläsern mit Dicken unter 3 mm. Schäden an Brandschutzverglasungen zeigen immer wieder, dass der vorgegebene Anpressdruck bei Trockenverglasungen überschritten wird, die dünnen Gläser einen zu hohen Druck der Glashalteleisten erfahren und springen. Um die geforderte Feuerwiderstandsklasse zu erreichen, ist kein besonders hoher Anpressdruck erforderlich – die Systemanbieter und Glaslieferanten geben Auskunft. Der allgemeine Grundsatz «wie geprüft, so eingebaut» >

homologuée de résistance au feu (par ex. E 30, EI 60).

Mode d'action d'un verre anti-feu

Comment agissent les différents verres pare-feu ? Les deux types de verre anti-feu en principe utilisés en Suisse sont les verres E et les verres EI.

Les verres E connus sous le nom de FIRESWISS, PYROCLEAR, PYRODUR, PYROPANE, PYROSWISS, etc., protègent efficacement contre le feu et la fumée. Ils sont constitués d'une ou plusieurs couches monolithiques selon le degré de protection à assurer.

Un verre flotté spécial thermiquement précontraint, avec quelques extras, assure déjà une protection de 30 minutes contre le feu et la fumée (voir illustration 1). On évite généralement en Suisse les durées de résistance supérieures (par ex. E 60), car après 30 minutes la température de surface du verre atteint des valeurs si élevées qu'elle peut provoquer l'ignition d'objets combustibles proche dans le local voisin. Les verres EI conviennent mieux pour ce genre d'applications, notamment pour les issues de secours. Les verres EI tels que par ex. CONTRA-

FLAM, FIRESWISS FOAM, PYROBEL, PYROSTOP, SWISSFLAM, etc., doivent assurer, en plus de la protection contre le feu et la fumée, une isolation thermique. Ils comportent tous des structures feuilletées avec couches intermédiaires. Ces couches intermédiaires sont constituées de remplissages de gel ou de silicate - du verre liquide. Elles sont appelées couches à transformation thermique (TSS) par les différents fabricants. Lorsque les flammes atteignent le verre, la vitre côté feu éclate, l'eau absorbée par les couches intermédiaires s'évapore,

le gel subit une expansion et crée un épais bouclier blanc résistant au feu qui assure la protection pendant un certain temps. Lorsque la température augmente, la deuxième vitre éclate à son tour et le processus se répète jusqu'à ce que la durée de l'effet coupe-feu exigée soit atteinte. Ce faisant, la face de la vitre opposée au feu n'atteint que 100°C environ, pour des températures d'incendie de près de 1000°C. Les verres coupe-feu peuvent être combinés à d'autres fonctions : verre isolant coupe-feu avec couche de protection thermique ou solaire, >

GLAS GEGEN FEUER

> betrifft bei Brandschutzglas vor allem das ganze Bauteil: die Dichtung bzw. die Dichtmaterialien, die Klotzung, den Glasrahmen, das Glas selbst und natürlich die richtige Montage dieser Komponenten.

Schadenfälle und Expertisen

Die Durchsicht bei Brandschutzgläsern ist nicht zu vergleichen mit der Durchsicht von normalen Gläsern. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass spezifisch bei Brandschutzglas im Innern der Scheibe sehr kleine Bläschen oder Einschlüsse vorkommen können, die jedoch aus einer geringen Entfernung nicht mehr erkennbar sind. Diese Einschlüsse können im Randbereich vermehrt auftreten, was aber meist durch den Rahmen abgedeckt wird. Bei Schäden im Zusammenhang mit Verglasungen empfiehlt es sich, den Glaslieferanten oder einen Experten, z. B. des SIGAB, zu kontaktieren.

VERRE CONTRE FEU

> film antibruit, fonction anti-chute et anti-effraction. Le but premier est d'obtenir la résistance au feu exigée, ce qui peut entraîner des restrictions concernant la taille maximale de la vitre ou la diversité esthétique. Il s'ajoute à cela que ces combinaisons peuvent exiger d'autres tests, puisque ceux-ci ne sont pas disponibles pour toutes les tailles de vitres.

Verre EW et glace armée

En plus des verres E et EI, un verre EW, d'une structure ou d'une fabrication particulière, peut aussi contribuer à la limitation de la transmission de l'énergie rayonnée. Bien qu'ils ne soient pas prescrits en Suisse, le marché propose de tels produits. Ils se justifient notamment pour les issues de secours et de sauvetage dans les espaces publics et peuvent être utilisés en Suisse sous la classification E.

La glace armée est aussi classée E. Le site www.praever.ch propose plusieurs portes, quelques cloisons et des impostes qui peuvent être pourvues de surfaces de glace armée pouvant atteindre 2,8 m². Mais il existe là un hiatus avec la brochure du bpa « Le verre dans l'architecture », qui restreint les possibilités d'emploi de la glace armée. La surface vitrée des portes y est ainsi limitée à une aire de vitre de 0,5 m², tandis que son usage est classé comme inadapté pour les cloisons de verre.

Partie 2 : Réalisation de vitrages de protection incendie

Qui réalise une protection incendie ?

Pour pouvoir étudier, fabriquer et monter des éléments satisfaisant aux règles de protection incendie, il faut suivre des cours de protection incendie auprès de l'Union suisse du métal (USM) et des différents fabricants (partie pratique). Ces cours habilent

à retirer les plaquettes protection incendie auprès de l'USM. Récemment, de nombreuses entreprises de vitrerie de Suisse alémanique et de Suisse romande ont été formées dans le domaine de la protection incendie. Grâce aux séminaires organisés par l'Institut suisse du verre dans le bâtiment (SIGAB) et l'USM, on peut garantir que les sous-traitants des sociétés spécialisées en protection incendie disposent du savoir nécessaire et l'appliquent dans la pratique. Les pages d'accueil de l'USM et de l'Association suisse du verre plat (ASVP) donnent une liste de vitriers certifiés.

Sous-estimation du poids des vitres

Du fait des tendances architecturales modernes, la dimension des vitres augmente en permanence et le poids des vitrages anti-feu est souvent sous-estimé. Une porte classique E 30 pèse rapidement plus de 70 kg ; une cloison de séparation en verre de la hauteur du plafond et de classe EI 60 pèse plus de 120 kg au mètre linéaire. De nombreux tests de tenue au feu sont réalisés et demandés avec des éléments de verre de plus en plus grands. La manipulation et le montage de tels assemblages de vitres sont souvent complexes, et quelquefois à peine réalisables. Il est donc nécessaire de déterminer dès la rédaction de l'offre si le montage pourra être effectué. De même, lors de la phase d'offre, les dimensions des vitres demandées doivent être comparées aux tailles de vitres testées du registre de protection incendie AEAI, consultable en ligne (www.praever.ch).

Montage de vitrages de protection incendie

Lors du transport et du montage, il est indispensable de ne pas abîmer les rubans adhésifs aluminisés posés

Neue technische Information T005 «Brandschutzverglasung» des SIGAB
Entsprechendes Fachwissen und spezielle Vorsichtsmassnahmen von der Planung bis zur Montage ermöglichen einen konformen Einbau von Brandschutzverglasungen. Die neue technische Information T005 «Brandschutzverglasung» des Schweizerischen Instituts für Glas am Bau (SIGAB) hilft den Planenden sowie der Glasbranche bei der Planung und korrekten Umsetzung von Brandschutzverglasungen. ■

Verfasser / weitere Informationen: Markus Läubli und Reto Meili
SIGAB Schweizerisches Institut für Glas am Bau
Rütistrasse 16, 8952 Schlieren, Tel. +41 44 732 99 00, Fax +41 44 732 99 09
info@sigab.ch, www.sigab.ch

sur certains verres EI. L'eau liée au gel des couches intermédiaires pourrait sinon s'évaporer par l'ouverture, ce qui se manifeste sous la forme de zones blanches en bordure des vitres montées.

Comme pour les vitres normales, il est important que la feuilure des vitres de protection incendie reste sèche. Ceci est assuré par des ouvertures de compensation de pression de vapeur d'eau vers l'extérieur, et pour les vitrages en intérieur vers le côté du local le moins chargé.

La lumière solaire est un autre facteur potentiel de dommages. Les couches intermédiaires des vitrages pare-flammes non résistants aux UV doivent être protégées du rayonnement ultraviolet par un film de protection, si elles viennent à être exposées à la lumière solaire une fois montées. Ceci explique pourquoi un vitrage pare-flammes à la structure apparemment symétrique peut être mal monté. De même pour les vitrages coupe-feu, la structure exacte du vitrage doit être mise au point et montée en conséquence.

Les assemblages de verre des vitrages anti-feu sont le plus souvent constitués de plusieurs couches de verre très mince d'épaisseur inférieure à 3 mm. Les dommages constatés sur des vitrages de protection incendie montrent toujours que la pression d'application prescrite pour les vitrages secs est souvent dépassée, et que les verres minces sont soumis à des contraintes trop importantes des barrettes de pose et éclatent. Pour atteindre la classe de résistance au feu exigée, il n'est pas nécessaire d'appliquer une pression de contact élevée – consulter les fournisseurs de systèmes et les fabricants de verre. Le principe général « monté tel que contrôlé » concerne avant tout l'ensemble du vitrage : le joint ou les

matériaux d'étanchéité, le calage, le cadre du vitrage, le vitrage lui-même et bien entendu le montage correct de tous ces composants.

Dommages et expertises

La transparence des vitres de protection incendie ne doit pas être comparée à celle de vitres classiques. Il n'est pas exclu, notamment sur les vitres anti-feu, de constater de petites bulles ou des inclusions sur l'intérieur de la vitre, mais qui sont déjà invisibles à une faible distance. Ces inclusions sont plus fréquentes sur les bords, ce qui permet le plus souvent de les masquer avec le cadre. Pour les dommages concernant les vitrages, il est recommandé de s'adresser au fabricant ou à un expert, par ex. du SIGAB.

Nouveau document technique T005 « Vitrage de protection incendie » du SIGAB

Le savoir-faire professionnel et les mesures de précaution particulières, appliqués de l'étude jusqu'au montage, permettent l'installation conforme de vitrages anti-feu. Le nouveau document technique T005 « Vitrage de protection incendie » de l'Institut suisse du verre dans le bâtiment (SIGAB) aide les concepteurs ainsi que la branche de la vitrerie à dimensionner et à réaliser correctement les vitrages anti-feu. ■

Auteurs / autres informations :
Markus Läubli et Reto Meili
SIGAB
Institut suisse du verre dans le bâtiment
Rütistrasse 16
8952 Schlieren
Téléphone +41 44 732 99 00
Fax +41 44 405 69 09
info@sigab.ch
www.sigab.ch