

Verbesserter Randverbund (II):

# Dicht gemacht

Durch die neue Produktnorm EN 1279 und die Einführung des CE-Zeichens steigen die Anforderungen an Isolierglas, zugleich werden diese Regelwerke die zugesicherten Eigenschaften stark beeinflussen. Die Erfüllung zukünftiger Normen muss daher das Ziel der Hersteller sein. Die Firma Bayer hat ein umfangreiches Projekt initiiert, um den Randverbund von Isolierglas zu verbessern.

**A**ls weiteres Projekt zur Verbesserung des Randverbundes von Isolierglas wurden von Bayer alle wichtigen Eigenschaften ermittelt und in eine neu entwickelte Profilkonzeption integriert. Damit sollten verbesserte Ergebnisse in Bezug auf die Wasserdampf- und Gasdiffusion auf Grundlage der gestiegenen Anforderungen nach der neuen, ab 2005 gültigen, Produktnorm EN 1279 erzielt werden. Dabei wurden in dem neuen „Vitroform+“-Systemprofil eine Reihe von wichtigen Funktionen und Problemlösungen integriert, die bisher vernachlässigt wurden.

Bayer führte mit der Firma Allmetal als Kooperationspartner (einer der führenden Hersteller für Abstandshalterprofile in den USA) eine Prüfreihe von zehn Isolierglassystemen durch. Der erste Prüfblock mit den wichtigsten Prüfungen und Ergebnissen von fünf Systemen liegt seit Mitte Juni 2004 vor.

Die Ergebnisse der Verbesserung des Randverbundes sprechen eine deutliche Sprache: Bayer ist es nach eigener Aussage gelungen zu belegen, dass mit einem neu entwickelten Systemprofil im Schnitt um den Faktor 10 bessere Gasdiffusionswerte nach EN 1279 erreicht werden können, als das bei Isolierglas mit Standardprofilen im Durchschnitt machbar ist. Dies wurde möglich, indem Fehlerquellen beseitigt wurden, die immer wieder zu großen Toleranzen bei den Prüfungen und damit der Qualität führten.

Damit sollen jedoch in keiner Weise die bewährten Standardprofile der verschiedenen Hersteller, die seit über 40 Jahren in ihrer wesentlichen Geometrie als Kastenprofile im Markt bekannt sind, in Frage gestellt werden. Diese Profile eignen sich durchaus für das preiswertere Standard-Isolierglas; moderne Glasarchitektur stellt jedoch häufig weitaus höhere Anforderungen. Deshalb hat die Firma Bayer ihre jahrzehntelange Erfahrung in der Isolierglasherstellung mit den aktuellen Erkenntnissen der Profilproduktion sowie der

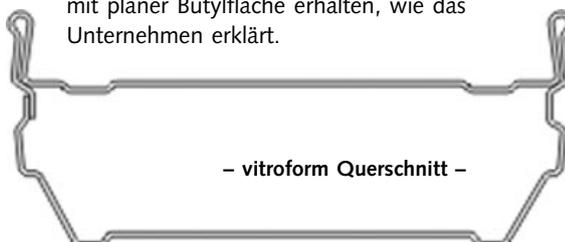
Werkstofftechnik speziell mit deren Wärme-technischen Eigenschaften mit dieser Entwicklung und Innovation gepaart. Die Zielsetzung bestand darin, die Diffusionswerte für Edelgase unter der Verwendung aller handelsüblichen Versiegelungswerkstoffe deutlich abzusenken.

### Eigenschaften und Unterscheidungsmerkmale

Das neue Material besteht aus einem dünnwandigen 0,2 mm starken Stahl mit besonderer, matter Nickel-Zink-Oberflächenvergütung, speziellen Dehnwerten und hoher Stabilität.

Die wärmetechnischen Eigenschaften sind erheblich besser als bei Aluprofilen und durch die besondere Beschichtung besser als bei herkömmlichem Stahl.

Als Warm-Edge-Profil kommt dünnwandiger Edelstahl zum Einsatz. Die Profilgeometrie, d. h. die Ausbildung für die wichtigste Abdichtung der Butylierung, wurde funktionsgerecht völlig neu gestaltet. Die durchschnittliche Butylbreite wurde auf ca. 6 mm erhöht, d. h. der Diffusionsweg wurde so bleibend um 2 mm verlängert. Bei einem Standardprofil liegt die Butylierung bei ca. 4 mm. Das Butyl wird jedoch aufgrund von Wärme und Druck schon in kurzer Zeit ausgedrückt, wodurch eine sichere Diffusionssperre nicht mehr gewährleistet ist. Bei dem „Vitroform+“-Profilsystem hingegen bleibt trotz der Pendelbewegungen am Glasrand entscheidend mehr Butyldichtung als bei einem Standardprofil mit planer Butylfläche erhalten, wie das Unternehmen erklärt.



Durch spezielle Butylnuten und einer Abschrägung der Profilflanken nach hinten werden Mengentoleranzen der Butylextrusion in eine Reservekammer abgeleitet. Die natürlichen Bewegungen der Scheiben an den Flanken werden innerhalb dieses Butylpolsters ausgeglichen. Dadurch ist keine Unterbrechung der wichtigen Primärdichtung möglich. Der volle Querschnitt der Butyldichtung bleibt erhalten.

Das Butyl bleibt aufgrund der besonderen Geometrie des Profils, insbesondere die Ausbildung der Stege in Nasenform, immer in einer Mindeststärke von ca. 0,3–0,5 mm erhalten selbst unter hohen Belastungen wie Druck, Wärme und Bewegungen findet kein Ausquetschen des Butyls statt.

Die Ausführung und geometrische Gestaltung des Profils sowie der beiden zum Scheibenzwischenraum ragenden Stege sorgen für eine ausreichend hohe Elastizität. Die Drehachse der Scheiben und auftretende Pendelbewegungen am Profil und an der Butylfläche werden nach innen in die neutrale Zone gelenkt, die Dichtungsmassen werden aufgrund der reduzierten Relativbewegung im Randverbund deutlich weniger belastet. Die Lastabtragung am Profilrücken ist so gelöst, so dass auch bei schweren Scheiben liegend und unter Druck (z. B. bei klassischen Druckverglasungen) eine gleichmäßige ausgleichende Lastverteilung gegeben ist, wie der Hersteller erklärt.

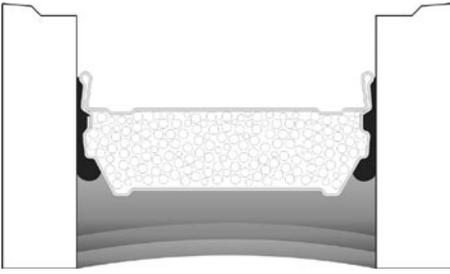
Diese Eigenschaften tragen dazu bei, so Bayer, dass Glasbruch über das elastische Abstandhalter-Systemprofil „Vitroform+“ verhindert werden kann.

Die Profildicke, das bestimmende Maß für den Scheibenzwischenraum, wurde beim SZR 16 auf 15,8 mm erhöht (im Standardprofil sind es 15,5 mm), damit die marktübliche Gesamtstärke von 24 mm eingehalten werden kann. Diese Faktoren beschreiben die Stärke der „Vitroform+“-Profile gegenüber den Standardprofilen.

Die 6000 mm langen Profilstangen werden vor der Verarbeitung mit Molekularsieb gefüllt und mit der patentierten „Vitromatic“-Biegetechnik gebogen. Die Vorteile sind ein 4-Seiten gefüllter Rahmen mit schön ausgeformten Ecken. Der minimale Profileinzug am Rücken bildet die Grundlage dafür, dass der Profilquerschnitt im Eckbereich fast unveränderte Butylflächen aufweist.

Die Summe dieser besonderen Eigenschaften des neuen Systemprofils ist, in Verbindung mit der „Vitroconnect“-Sicherheits-Pressverbindung, der Grund für die guten Prüfergebnisse.

# Produktion & Montage



Die Produkte „Vetroform+“ und „Vetroconnect“ können sowohl auf neuen als auch auf fast allen am Markt vorhandenen „Vitromatic“-Biegemaschinen verarbeitet werden. Die geeigneten Press-Verbinderwerkzeuge sind einfach und auf fast jeden Maschinentyp nachrüstbar.

## Bestandene Prüfungen

Bei der MPA Magdeburg wurden am 24.06.04 Prüfungen nach DIN EN 1279 Teil 3, mit Teil 2 Kurzprüfung, durchgeführt und entsprechende Prüfzeugnisse ausgestellt. Als bestandene Prüfung gilt, wenn die Anforderung nach EN 1279-3 mit einer Gasverlustrate von  $< 1,00\%$  a-1 (1,0 Vol. % pro Jahr) erreicht ist.

Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen bestätigen die Leistungsfähigkeit des „Vetroform+Systemprofils“ und der „Vetroconnect-Verbindung“ (Sicherheits-Pressverbindung).

Die Prüfungen erfolgten mit einem SZR 16, weil dieser Scheibenzwischenraum in ca. 80 % der Fälle Anwendung findet. Die Überdeckung der Profile, unter Berücksichtigung von Fertigungstoleranzen, lag bei der Mindeststärke gemäß Norm von 2 mm oder größer. Ein besonderes Augenmerk lag bei den Prüfungen auf folgenden Fragestellungen:

- Kann ein zufrieden stellendes Ergebnis erzielt werden, wenn die von der Norm geforderte Überdeckung deutlich unterschritten wird?
- Ist das „Vetroform+“-Profilsystem mit „Vetroconnect“-Verbinder mit Butyl in der Lage, mit einer Silikonversiegelung gleiche oder ähnlich gute Werte (Gasverlustrate) zu erreichen?
- Welche Ergebnisse werden mit der „Vetroconnect“-Pressverbindung bei Standardprofilen erreicht?

Alle Prüfscheiben wurden unter vergleichbaren Bedingungen hergestellt. Lediglich in den Materialien für die Sekundärdichtung erfuhren die Prüfscheiben Variationen. Diese Prüfungen wurden alle im gleichen Prüfzyklus durchgeführt.

## Ergebnisse der Prüfungen

Die Bewertung der durchgeführten Prüfungen nach EN 1279 Teil 3 ergab folgendes: Der direkte Vergleich von Prüfscheiben in der Ausführung „Vetroform+“ mit Polysulfid- und Polyurethan-Versiegelung und „Vetroconnect“-Verbinder mit Butyl zu Prüfscheiben der Ausführung Standard-Kastenprofil mit Polysulfid-Versiegelung und „Vetroconnect“-Verbinder ohne Butyl zeigt bis zu einem Faktor von 5 bis 6 wesentlich bessere Gasdiffusionswerte auf. Ein weiterer Vergleich der Prüfergebnisse aus Standard-Kastenprofil mit Polysulfid-Versiegelung und -Verbinder ohne Butyl zu der Ausführung Standard-Kastenprofil und Standard-Verbinder bei gleicher Versiegelung ergab um den Faktor 2 bessere Gasdiffusionswerte.

Die Tatsache, dass selbst bei den Silikon-Prüfscheiben, so Bayer, noch niemals so gute Werte erzielt wurden, zeigt, dass die neue „Vetroform+“ Profilgeometrie und die „Vetroconnect“ Sicherheits-Butyl-Pressverbindung richtig dimensioniert sind. Sie halten unter den wesentlich härteren Prüfbedingungen nicht nur stand, sondern erzielen auch sehr gute Werte.

An dieser Stelle sei erwähnt, dass es bisher noch niemals gelungen ist (soweit dem Hersteller bekannt), mit einem Standardprofil SZR 16 und Silikonversiegelung die EN 1279 Teil 3 zu bestehen. Nicht umsonst findet man in vielen technischen Unterlagen der Isolierglashersteller den Hinweis, dass bei einer Silikonversiegelung die angegebenen  $U_g$ -Werte ohne Gasfüllung gültig sind.

Aufgrund der Vielzahl der von Bayer durchgeführten Prüfungen wird deutlich, dass Silikon-versiegelte Scheiben keine Fehler bei der Herstellung verzeihen. Damit eignen sich Silikon-versiegelte Scheiben hervorragend als Kontroll- und Referenzmessung für die EN 1279-3 Prüfungen.

Alle Prüfungen wurden mit SZR 16 gemäß Norm mit einer Mindestversiegelung von 2 mm durchgeführt. Damit sollten auch eventuelle Schwachstellen im Profil- und Verbindersystem aufgezeigt werden. Die Ergebnisse der Prüfungen zeigten selbst bei reduzierter Versiegelung keine Schwächen auf. Betrachtet man die Ergebnisse, so lässt dies den Schluss zu, dass Standard-Isolierglas mit verbesserter „Vetroconnect“-Sicherheits-Pressverbindung hohe Reserven aufweist und auch einer Versiegelungseinsparung bei gleichzeitiger Qualitätsverbesserung nichts im Wege steht.

Kooperationspartnern für die „Vetroform+“-Profile ist die Firma Allmetal; für die „Vetroconnect“-Verbinder die Cera Kunststofftechnik sowie in Sachen Stanztechnik Eduard Kronenberg. Damit wurden die Voraussetzungen geschaffen, um die Systeme Anfang 2005 auf den Markt bringen zu können.

## Bayer

Isolierglas & Maschinentechnik GmbH  
79215 Elzach  
Tel. (0 76 82) 8 02-0  
bayer@bayer-technologies.de  
www.bayer-technologies.de

## Fachgerechter Umgang mit alter Bausubstanz:

# Der Altbau

Die Altbauerneuerung macht einen großen Teil des gesamten Bauvolumens aus, Tendenz steigend. Dazu erscheint seit 1985 mit praxisnahen Informationen zum Thema Altbausanierung das Handbuch „Der Altbau“ der Autoren Otfried Rau und Ute Braune. Jetzt liegt das umfassende Handbuch, neu überarbeitet, in 7. Auflage im DRW-Verlag vor. Hier sind die Erfahrungen der letzten 20 Jahre eingeflossen, wie z. B. die neuesten technischen Erkenntnisse aus den Bereich Wärmedämmung und Energieeinsparung. Die viele praktischen Beispiele bestätigen, dass historische Materialien und ihre Verarbeitungstechniken eine gute Gewähr für Erhalt, Charme und Atmosphäre bieten. Und das nicht nur bei alten Gebäuden.

Der Altbau, Renovieren, 360 Seiten, 650 Fotos und 176 Zeichnungen, gebunden.

Bis 31.1.2005 gilt der Einführungspreis von 69,- €, ab Februar 2005 dann 86,- €.

DRW-Verlag Weinbrenner  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Tel. (07 11) 75 91-360  
www.drw-verlag.de

