

vom 27. März 2013

Forschungsergebnisse reduziertes Flächengewicht von Mehrscheiben-Isolierglas

Forschungsbericht zeigt Wege, Konstruktionsprinzipien und Grenzen der Gewichtsreduzierung

Durch die Verschärfung der neuen EnEV hat der Einsatz von energieeffizientem Mehrscheiben-Isolierglas (MIG) stark zugenommen. Das höhere Gewicht dieser Verglasungen führt zu stärkerer Belastung von Rahmen und Beschlägen sowie zu einem höheren Unfall- und Gesundheitsrisiko für Monteure. Durch den Einsatz von dünnerem Glas oder transparenten Kunststoffplatten bzw. -folien ist eine Reduzierung des Flächengewichts möglich. Das von der Forschungsinitiative Zukunft Bau geförderte und vom Bundesverband Flachglas, Isophon Glas, Southwall Europe und Winterglas unterstützte Forschungsprojekt kommt zu interessanten Ergebnissen.

Die Gewichtsreduzierung ist angesichts immer größerer Abmessungen und der wachsenden Verbreitung von Dreifach-Isolierglas eine sinnvolle Entwicklung. Das Forschungsprojekt „Flächengewicht Mehrscheiben-Isolierglas“ hat mögliche konstruktive Lösungen, wie den Einsatz von dünnerem Glas oder transparenten Kunststoffplatten bzw. -folien untersucht. Im Forschungsbericht sind Diagramme als „Kontourplots“ für verschiedene Aufbauten und Formate mit dünnen Glasscheiben enthalten. Diese zeigen die auftretenden Biegezugspannungen und Durchbiegungen für Klima- und Windlasten als Funktion der Kantenlängen. Dabei wird auch die lineare Kirchhoffsche Plattentheorie mit einem nicht-linearen Ansatz zur Berücksichtigung von Membranspannungen verglichen.



Belegexemplar an

ift Rosenheim

Das Institut für
Fenster und Fassaden,
Türen und Tore,
Glas und Baustoffe

Theodor-Gietl-Straße 7-9
83026 Rosenheim
PR & Marketingkommunikation
Bearbeiter: Jan Barthel
Tel.: +49.08031.261-2155
Fax: +49.08031.261-282155
E-Mail: barthel@ift-rosenheim.de
www.ift-rosenheim.de

**Forschungsergebnisse reduziertes Flächengewicht
von Mehrscheiben-Isolierglas**

Forschungsbericht zeigt Wege, Konstruktionsprinzipien
und Grenzen der Gewichtsreduzierung



Interessant sind ebenso die Analysen der Materialeigenschaften und -verträglichkeiten, des Alterungsverhaltens, der konstruktiven Befestigung und die Ableitung von Randbedingungen für die Gebrauchstauglichkeit von Kunststoffplatten und -folien im Scheibenzwischenraum.

Zusammenfassend kam das Forschungsprojekt zu folgenden allgemeinen Ergebnissen, die im Abschlussbericht in Form von Diagrammen und Tabellen detailliert beschrieben werden:

- Für die Dimensionierung ist bei großformatigen Isoliergläsern im Regelfall die Windlast maßgeblich, und die nicht-lineare Theorie ergibt signifikant niedrigere Werte für die Spannung und Durchbiegung als die Kirchhoffsche Theorie. Bei kleinformatischen Isoliergläsern ist die Klimalast ausschlaggebend, und die Anwendung der nicht-linearen Theorie bringt keine Vorteile. Dies gilt ebenso für schmale, lange Formate.
- Für Scheiben mit einer kurzen Kante (ca. <65 cm) besteht sowohl bei 4mm als auch bei 3mm Scheibendicke Vorspannbedarf. Es besteht jedoch generell kein erhöhter Vorspannbedarf für dünne Scheiben im Vergleich zu 4 mm-Floatglas. Scheibehandling oder thermische Belastungen können aber ein Vorspannen notwendig machen.
- Die spektralen Transmissions- und Reflexionsgrade von thermisch vorgespannten Glasscheiben sind mit denen von normalem Floatglas vergleichbar.
- Aufbauten, bei denen eine Folie die mittlere Scheibe ersetzt, sind komplexe Systeme. Die Qualifizierung von Kombinationen aus Folien, Dichtstoffen und Abstandhaltern erfordert die Anwendung von mehreren Untersuchungsmethoden. Eine Erfüllung der Anforderungen der EN 1279 hinsichtlich der Gasverlustrate und der Feuchtigkeitsaufnahme ist grundsätzlich möglich. Bei erhöhter Prüftemperatur trat kein Fogging auf.
- Wenn transparente Kunststoffplatten als mittlere Scheibe verwendet werden, ist eine spezielle Lagerung, die eine thermische Ausdehnung ohne Belastung des Randverbunds ermöglicht, erforderlich. Bei den beiden untersuchten Kunststoffarten Polycarbonat und PMMA trat auch bei erhöhter Prüftemperatur kein Fogging auf. Um Feuchtigkeit durch Freisetzung aus den Kunststoffplatten im Scheibenzwischenraum vorzubeugen, müssen entweder die Platten vor dem Einbau getrocknet werden oder eine entsprechende Dimensionierung der Trockenmittelmenge erfolgen.
- Die im Forschungsvorhaben untersuchten flächengewichtsreduzierten Aufbauten sind hinsichtlich des Wärmedurchgangskoeffizienten, des Gesamtenergiedurchlassgrads und des Lichttransmissionsgrads mit konventionellem Dreifach-Isolierglas vergleichbar.

**Forschungsergebnisse reduziertes Flächengewicht
von Mehrscheiben-Isolierglas**

Forschungsbericht zeigt Wege, Konstruktionsprinzipien
und Grenzen der Gewichtsreduzierung



- Bedingt durch die geringere Masse reduzieren dünne Glasscheiben in symmetrischen Aufbauten grundsätzlich die Luftschalldämmung. Durch einen asymmetrischen Aufbau des Mehrscheiben-Isolierglases kann dieser Nachteil jedoch kompensiert werden. Unabhängig davon, ob die mittlere Scheibe aus dünnem Glas, einer Folie oder einer transparenten Kunststoffplatte besteht, hat sie keinen signifikanten Einfluss auf die Luftschalldämmung.

Der gesamte Forschungsbericht zum Thema „Flächengewicht Mehrscheiben-Isolierglas – Energieeffizientes Mehrscheiben-Isolierglas – Untersuchungen von technischen Maßnahmen zur Reduzierung des Flächengewichts“ ist auf der Website des **ift** Rosenheim im Literaturbereich unter „Forschungsberichte“ zum Download verfügbar. Das **ift** Rosenheim bietet alle relevanten Prüfungen, Berechnungen und Nachweise für neue und innovative Isolierglaskonstruktionen an.

(4.009 Zeichen inkl. Leerzeichen, Lead 622 Zeichen)

Über das ift Rosenheim

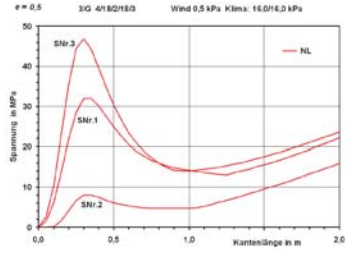
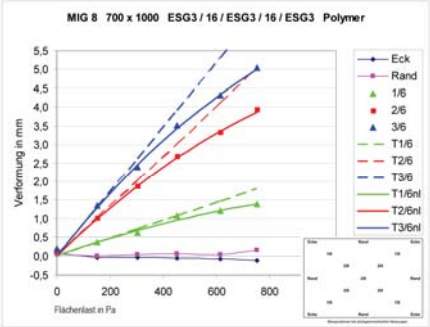
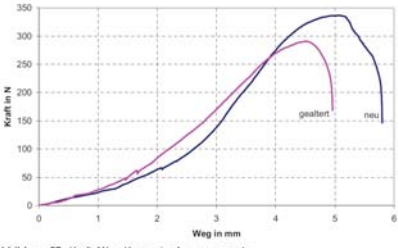
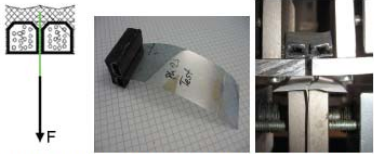
Das **ift** Rosenheim ist eine europaweit notifizierte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle und international nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Im Mittelpunkt steht die praxisnahe, ganzheitliche und schnelle Prüfung aller Eigenschaften von Fenstern, Fassaden, Türen, Toren, Glas und Baustoffen. Ziel ist die nachhaltige Verbesserung von Produktqualität, Konstruktion und Technik sowie Normungsarbeit und Forschung. Die Zertifizierung durch das **ift** Rosenheim sichert eine europaweite Akzeptanz. Das **ift** fühlt sich zur Wissensvermittlung verpflichtet. Als neutrale Institution genießt das **ift** bei den Medien einen besonderen Status und die Publikationen dokumentieren den aktuellen Stand der Technik.

Auswahlbilder (stehen als Download im Bildarchiv unter www.ift-rosenheim.de/presse_bildarchiv.php)

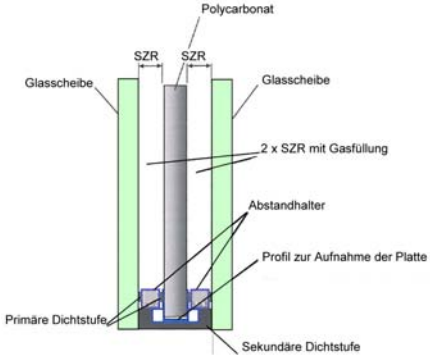

Nr.	Bildtext und Dateiname	Bild
1	<p>ift-Forschungsbericht „Flächengewicht Mehrscheiben-Isolierglas“</p> <p><i>Dateiname:</i> PI130364_Bild_1_Cover_Abschlussbericht_MIG.jpg</p> <p>Quelle: ift Rosenheim</p>	
2	<p>Konstruktionsprinzipien zur Gewichtsreduzierung.</p> <p><i>Dateiname:</i> PI130364_Bild_2_Konstruktionsprinzipien.jpg</p> <p>Quelle: ift Rosenheim</p>	
3	<p>Kontourplot/Diagramm bei Überlagerung aus Wind- und Klimalast für Spannung und Verformung am Beispiel Scheibentyp 3/18/2/18/3</p> <p><i>Dateiname:</i> PI130364_Bild_3_Vorbemessungsdiagramm_Abb_40_41.jpg</p> <p>Quelle: ift Rosenheim</p>	<p>Aufbau 3/18/2/18/3 Bei Nachweis nach TRLV sind Scheiben von 65 cm x 70 cm bis zur Maximalgröße von 150 cm x 250 cm möglich.</p> <p>Scheibe 1 Vorbemessung 3G 3/18/2/18/3 Wind 0,5 kN/m² Klima: 16/16 kN/m²</p> <p>Abbildung 40 Konturplot der Durchbiegung SNr. 1</p> <p>Abbildung 41 Konturplot der Spannung SNr. 1</p>

Forschungsergebnisse reduziertes Flächengewicht von Mehrscheiben-Isolierglas

Forschungsbericht zeigt Wege, Konstruktionsprinzipien
und Grenzen der Gewichtsreduzierung

Nr.	Bildtext und Dateiname	Bild
4	<p>Spannungsverlauf aufgrund überlagerter Wind- und Klimast für die einzelnen Scheiben (SNr. 1=außen, SNr. 2=Mittelscheibe, SNr. 3=innen) am Beispiel Scheibentyp 4/18/2/18/3</p> <p><i>Dateiname:</i> PI130364_Bild_4_Spannungsdiagramm_Abb_33.jpg</p> <p>Quelle: ift Rosenheim</p>	 <p>Abbildung 33 Aufbau 4/18/2/18/3 für Seitenverhältnis 1:2 Spannungsverlauf SNr. 1 bis 3</p>
5	<p>Experimentelle Prüfung der Rechenmodelle zur Dimensionierung, Vergleich Kirchhoffscher und nicht-lineare Theorie. (gestrichelte Kurven = Berechnung n. Kirchhoffscher Plattentheorie, durchgezogenen Kurven = Berechnung n. nicht-linearem Ansatz unter Berücksichtigung von Membranspannungen, Punkte Messpunkte).</p> <p><i>Dateiname:</i> PI130364_Bild_5_Rechenmodelle_Abb18.jpg</p> <p>Quelle: ift Rosenheim</p>	 <p>MIG 8 700 x 1000 ESG3 / 16 / ESG3 / 16 / ESG3 Polymer</p>
6	<p>Kraft-/Weg-Kurven im Auszugversuch für Folien im SZR bei Normallagerung und Alterung gemäß EN 1279-3</p> <p><i>Dateiname:</i> PI130364_Bild_6_Kraft-Weg-Diagramm_Folie_Abb_57.jpg</p> <p>Quelle: ift Rosenheim</p>	 <p>Abbildung 57 Kraft-/Weg-Kurven im Auszugversuch</p>
7	<p>Auszugversuch Folie im SZR, eingespannt in Prüfmaschine</p> <p><i>Dateiname:</i> PI130364_Bild_7_Auszugsversuch_Folie_Abb_56.jpg</p> <p>Quelle: ift Rosenheim</p>	 <p>Abbildung 56 Auszugversuch: Probekörper, eingespannt in Prüfmaschine (identisch mit Aufbau für Kriech-Relaxationsversuch)</p>

**Forschungsergebnisse reduziertes Flächengewicht
von Mehrscheiben-Isolierglas**Forschungsbericht zeigt Wege, Konstruktionsprinzipien
und Grenzen der Gewichtsreduzierung

Nr.	Bildtext und Dateiname	Bild
8	<p>Schematischer Aufbau des Randverbundes zur schwimmenden Lagerung einer Kunststoffplatte</p> <p>Dateiname: PI130364_Bild_8_Kunststoffplatte.jpg</p> <p>Quelle: ift Rosenheim</p>	
9	<p>Industriepartner</p> <p>Dateiname: PI130364_Bild_9_Industriepartner.jpg</p> <p>Quelle: ift Rosenheim</p>	 <p>Bundesverband Flachglas e.V.</p> <p>In der Projektgruppe vertreten durch:</p> <p>isophon glas Isophon Glas GmbH</p> <p>Southwall Europe GmbH Southwall Europe GmbH</p> <p>winterglass Winterglass GmbH</p>