



/ Neues vom Arbeitskreis „Warme Kante“: Ingrid Quel erklärte anschaulich die Wirkungsweise eines thermisch verbesserten Randverbundes.

Neue Erkenntnisse beim BF-Symposium „Isolierglas Randverbund“ ans Tageslicht gebracht

Ran an die Glaskante

Am 26. September 2013 veranstaltete der Bundesverband Flachglas e. V. das Symposium „Isolierglas Randverbund“. Rund 90 Teilnehmer informierten sich bei den hochkarätigen Fachleuten über die aktuellsten Ergebnisse aus den Bereichen Randverbund bzw. „Warme Kante“, Isolier- und Vakuumglas. DITTMAR SIEBERT

■ Nachdem der Geschäftsführer des Bundesverbandes Flachglas (BF) Jochen Grönegräs die Gäste begrüßt hatte, zog er einen positiven Rückblick auf die Vereinsarbeiten. Anschließend stellte Dr. Wittwer, Leiter der Forschung und Entwicklung von Koemmerling Chemische Fabrik, die Komplexität des Zusammenspiels aller beeinflussenden Parameter und Einflüsse, insbesondere hinsichtlich der Bewegungen, Kräfte, geometrischen Änderungen, zeitlichen Faktoren auf den Randverbund dar. Der Ansatz, all diese Faktoren durch Forschung im Zusammenspiel berechenbar zu machen, ist zwar theoretisch möglich, aber praktisch sehr aufwendig. Empirisch weiß man dagegen viel über den Randverbund.

Randverbund vs. Scheibengröße

Prof. Dr. Franz Feldmeier von der Hochschule

Rosenheim ist in mehreren Forschungsvorhaben, auch in Anbindung an das ift Rosenheim, bzgl. Isolierglas aktiv und verfolgt einen pragmatischeren Ansatz. Interessant dabei waren Aussagen aus einer vergleichenden Forschung von Zweifach- zu Dreifachglas. Die max. Beanspruchung des Randverbundes entsteht durch quadratische Scheiben, der Scheibenzwischenraum ist nicht so maßgebend wie die Glasstärke. Je kleiner und steifer die Scheibe wird, umso problematischer wird dies für den Randverbund. Den kleinsten Umfang bei größtem Volumen bei geraden Scheiben hat das Quadrat. Insofern ist hier die Beanspruchung des Randverbunds am größten. So empfiehlt Feldmeier eine Kantenlänge von mindestens 95 cm beim quadratischen Format mit einem Scheibenaufbau von 6/18/4/18/8. Bei einem Aufbau von 4/12/4/12/4 dagegen sollte die Mindestkan-

tenlänge nicht unter 40 cm liegen. Bei einem Seitenverhältnis von 1:3 sollte diese nicht unter 29 cm betragen. Dies fördert den Ansatz der Leichtbauweise, wobei dünnere Scheiben aus TSG oder ESG für Dreifachglas zum Einsatz kommen. Erwähnenswert ist dazu das EU-geförderte internationale Forschungsprojekt „MEM4WIN“ – Fenster der Zukunft. Das Ziel dabei ist, ultraleichtes Vierfach-Isolierglas mit U-Werten um 0,3 W/m²K und Glasdicken mit 1,3 mm, thermisch vorgespannt zu entwickeln.

Gasfüllgrad von Iso-Glas im Brennpunkt

Dr. Stefan Reich von der TU Dresden stellte das Potenzial von Mehrscheibenisolierglas als Beitrag zur Energieeinsparung dar. In diesem Zusammenhang wurde eine Feldstudie zum Gasfüllgrad von eingebauten Isoliergläsern an 640 Verglasungen vorgenommen. Bei dieser

Für alle, die gerne kopieren: Es gibt wieder viel zu tun.

Die neue Tauchsäge TS 55 R



Die beste Tauchsäge, die wir je gebaut haben.

Vieles, was heute bei Handkreissägen als vermeintlicher Standard gilt, fand seinen Ursprung in der TS 55. Mit einer Vielzahl an Innovationen schlägt die Erfolgsstory TS 55 jetzt ihr nächstes Kapitel auf. Mit einem ultraflachen Gehäuse für noch mehr Flexibilität. Einem neu entwickelten Führungskeil für noch mehr Sicherheit und Präzision. Und vielen weiteren Ideen, die sie zur besten Tauchsäge machen, die wir je gebaut haben.

Mehr Informationen über das Original gibt es bei Ihrem Fachhändler.
Oder unter www.festool.de/ts55

FESTOOL

Werkzeuge für höchste Ansprüche

www.festool.de/ts55



Die Tauchsäge TS 55 R. Das Original neu definiert.

Mit der TS 55 R haben Sie noch mehr Anwendungsmöglichkeiten:

- ▶ Sägen von Fugen an Böden, Decken oder auch Türen ab einem Maß von 12 mm
- ▶ Bearbeitung verschiedener Materialien, z. B. Gips- und Baustoffplatten, Kunststoffe wie Plexiglas oder Nichteisen-Metalle wie Aluminium
- ▶ Sägen von Aussparungen in Türen oder Küchenarbeitsplatten
- ▶ Schattenfugen schnell erstellt in Breiten zwischen 14 und 46 mm – mit dem Schattenfugenanschlag (als Zubehör erhältlich)

Doppelte Schnitttiefskala: für die Arbeit mit und ohne Führungsschiene, leicht abzulesen und einzustellen.

Lieferumfang	Preis ¹⁾	Preis ²⁾	Bestell-Nr.
Tauchsäge TS 55 RQ-Plus 230V + HW Universal-Sägeblatt W28, Splitterschutz, Sichtfenster, Bedienungswerkzeug, im SYSTAINER SYS 4 T-LOC	345,00 €	410,55 €	561579
Tauchsäge TS 55 REBQ-Plus 230V + HW Feinzahn-Sägeblatt W48, Splitterschutz, Sichtfenster, Bedienungswerkzeug, im SYSTAINER SYS 4 T-LOC	434,00 €	516,46 €	561551
Tauchsäge TS 55 REBQ-Plus-FS 230V + HW Feinzahn-Sägeblatt W48, Führungsschiene FS 1400/2, Splitterschutz, Sichtfenster, Bedienungswerkzeug, im SYSTAINER SYS 4 T-LOC	483,00 €	574,77 €	561580

¹⁾ zzgl. MwSt. ²⁾ inkl. MwSt.

Unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers. Preise des Händlers können abweichen.



Erleben Sie den Klassiker der Zukunft: www.festool.de/ts55



Neuer, federnd gelagerter Führungskeil: tritt vor dem Sägeblatt aus und kann bequem in einer bestehenden Schnittfuge angesetzt werden.

Erweiterte Winklereinstellung: durch Winkel von -1° bis 47° werden Hinterschnitte leicht gemacht.

Schneller Wechsel zwischen Splitterschutz und Sichtfenster: für aussrissfreie Schnitte und perfekte Sicht.



/ Dr. Wittwer (v. l.), Leiter der Forschung und Entwicklung von Koemmerling Chemische Fabrik, Geschäftsführer des Bundesverbandes Flachglas (BF), Jochen Grönegräs, und Prof. Dr. Feldmeier von der Hochschule Rosenheim berichteten über die Neuigkeiten aus der Glasforschung.



/ Siegfried Glaser von Glaser FMB referierte über die Entwicklung von VIG.



/ Dr. Stefan Reich, TU Dresden, hat die Erkenntnisse seiner Feldstudie zum Gasfüllgrad von Isoliergläsern erläutert.

Untersuchung fiel auf, dass ein signifikanter Anteil von Verglasungen mit Gasfüllgraden unter 85 % vorliegen. Die Aussagen sind zwar unter statistischer Sicht nicht belastbar, lassen aber als Multimomentaufnahme Indizien erkennen, welche tiefergehend untersucht werden sollten. Eine Qualitäts- und Gütesicherung hinsichtlich nachhaltiger, dauerhafter, energiesparender Leistungsmerkmale von Wärmeschutzgläsern auf breiter Ebene sollte ein nachdrücklich zu verfolgendes Ziel des BF sein.

Wirkungsweise der „Warmen Kante“

Ingrid Quel, ehemalige Sprecherin der „Warmen Kante“, erklärte die Wirkungsweise eines thermisch verbesserten Randverbundes. Der Zusammenhang besteht darin, dass ein Aluminiumkastenprofil eines normalen Randverbundes die Wärme sehr gut leitet. Dieses

Kastenprofil hat nur getrennt durch eine dünne Klebschicht einen fast direkten Kontakt zu den beiden Scheiben. Der Wärmefluss wandert quasi ungedämmt über Wärmeleitung im Randverbundbereich durch das gesamte System. Die Wärmedämmung in der Mitte der Scheibe ist wesentlich besser als im Bereich des Randverbundes.

Wärmebrückenreduzierte Abstandshalter behindern diesen Wärmefluss mehr oder weniger, je nach Material und Konstruktionsaufbau. In einer Versuchsreihe wurden verschiedene Abstandshalter bzgl. des tatsächlichen Psi-Wertes untersucht. Die Prüfwerte sind nun teilweise doppelt so gut als die Werte, welche für Berechnungen normativ festgelegt wurden. Die U-Werte eines Fensters verbessern sich bzgl. wärmetechnisch reduzierten Randverbänden mit normativen Psi-Werten um ca. 0,05 W/m²K, während sie

sich teilweise bei den neu ermittelten Labor-Psi-Werten um bis zu 0,1 W/m²K verbessern können. Hierzu stellt der BF überarbeitete Datenblätter kostenlos auf der Internetseite bereit.

Neues von der Vakuum-Glasfront

Siegfried Glaser von Glaser FMB referierte über den internationalen Entwicklungsstand von Vakuum-Isolierglas. Der Randverbund wurde bei den bisherigen Scheiben mit Glaslot verschweißt. Durch den hohen Druck bedarf es rasterförmig angebrachter Glasstützpunkte, um den Abstand zu halten. Das problematische ist der Randverbund, welcher bei Biegebeanspruchung undicht werden kann. Dies kann zum Totalversagen der Wärmedämmung führen. Deshalb sind auch nur kleinformatige Scheiben möglich.

Der U_g-Wert liegt momentan ca. bei 1,0 bis 1,4 W/m²K, soll aber < 1,0 W/m²K gesenkt werden. Es gibt zwei Werke im Ausland, welche Vakuumisolierglas herstellen, davon ein kürzlich aufgebautes größeres Werk in China. Es ist damit zu rechnen, dass ab Mitte nächsten Jahres Vakuumglas aus diesem Werk auf dem Deutschen Markt angeboten wird. Die Preise könnten bei ca. 150 Euro/m² liegen, wobei eine langfristige Haltbarkeit des Randverbundes dieser Verglasung sehr infrage zu stellen ist. Auf Basis von mehreren vom BMWi geförderten Projekten, koordiniert von Glaser, wurde die prinzipielle Machbarkeit von VIG, die Entwicklung geeigneter Fügeverfahren und ein Produktionskonzept zur wirtschaftlichen Herstellung erarbeitet und eine Demonstrationsanlage zur Prüfung der einzelnen Prozessschritte aufgebaut (www.vig-info.de). Jedoch sind noch einige maßgebliche Prozessschritte notwendig, bis Vakuumisolierglas, welches dauerhaft seine Leistungseigenschaften gemäß europäischen Anforderungen beibehält, hergestellt werden kann. Im Übrigen bleibt es abzuwarten, wie im Wettbewerb zu Leichtbau-Dreifachgläsern im Preis-Leistungsvergleich sich Vakuumglas am Markt überhaupt behaupten kann. ■

Der Autor

Dittmar Siebert ist freier Fachjournalist und Inhaber des Ingenieurbüros Siebert Engineering

