

Spannungsoptische Messmethoden zur Reduzierung zerstörender Prüfungen an Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

ISM+D

Institute of Structural Mechanics and Design
Institut für Statik und Konstruktion

Bachelor / Masterthesis

Forschungsbereiche: Konstruktiver Glasbau

Thematik:

Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) ist ein thermisch vorgespanntes Glas mit, im Vergleich zum thermisch entspanntem Glas, erhöhter Biegezugfestigkeit. Zudem entstehen im Falle des Glasbruches viele kleine Bruchstücke mit stumpfen Kanten, die das Verletzungsrisiko verringern. Die Prüfungen zur Sicherstellung der Biegezugfestigkeit und der Bruchstruktur haben sich seit der Erstveröffentlichung (1996) der relevanten europäischen Produktnorm EN 12150 nicht verändert. Vorgeschrieben ist, täglich zerstörende Prüfungen an begleitend produzierten Glaselementen (0,36m x 1,1m) durchzuführen. Es ist bekannt, dass die Bruchstruktur von der Glasdicke und dem Vorspanngrad abhängt: Bei gleicher Glasdicke führt ein hoher Vorspanngrad zu deutlich kleineren Bruchstücken als ein niedriger Vorspanngrad (Bild 1 a und b). Unterschiedliche Vorspanngrade erzeugen unterschiedlich hohe Oberflächendruckspannungen (Bild 1 c) und Kantenmembranspannungen die zerstörungsfrei mittels Spannungsoptik ermittelt werden können.

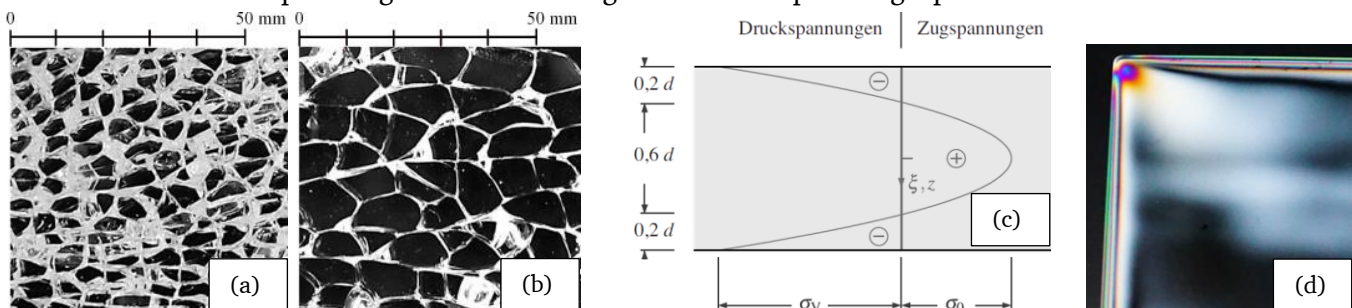


Bild 1 (a) Bruchstruktur bei hohem Vorspanngrad, (b) Bruchstruktur bei niedrigem Vorspanngrad, (c) Eigenspannungszustand über die Glasdicke d , (d) Kantenmembranspannung mittels Spannungsoptik (bunte Linien).

Vorgehensweise und Aufgabenstellung

Ziel ist, spannungsoptische Messverfahren mit den klassischen zerstörenden Prüfungen zur Bestimmung der Biegefestigkeit und der Bruchstruktur in Korrelation zu stellen. Einzelne Schritte sind:

- Literaturrecherche zu spannungsoptischen Messverfahren und zu bereits bestehenden Kooperationsuntersuchungen von Bruchbild, Biegefestigkeit und Vorspanngrad.
- Durchführung von zerstörungsfreien spannungsoptischen Messungen: Ermittlung der Kantenmembranspannung und der Oberflächendruckspannung an zuvor ausgewählten Punkten.
- Durchführung der klassischen zerstörenden Versuche.
- Korrelationen zwischen zerstörungsfreien und zerstörenden Prüfungen.