

Bruchursprung in einer Automobilverglasung.

Anwendungsbeispiele

Mit jahrzehntelanger Erfahrung in der Aufklärung von Schadensfällen an sprödbrechenden Werkstoffen wie Glas und Silizium arbeiten wir eng und vertrauensvoll mit unseren Kunden zusammen. Unser methodisches Vorgehen in der Aufklärung von Schäden führte vielfach zu Verbesserungen, Weiterentwicklungen und erhöhte die Sicherheit der Produkte.

Werkstoffe

- Floatglas
- VSG, ESG, TVG
- Technische Gläser
- Quarzglas
- Wirtschaftsglas
- Glaskeramik

Verfahren

- Bearbeitungsprozesse (Sägen, Schleifen, Polieren)
- Ätzen, Beschichten
- Löten, Laminieren
- Bedrucken, Sintern
- Handling

Bauteile

- Automobilverglasungen (ESG und VSG, z.B. Dachfenster, Front- und Heckscheiben)
- Bedruckte und veredelte Glasteile (z.B. Glastrennwände im Bauwesen)
- Optische Linsen (z.B. IR-Linsen)
- Silizium-Wafer, Solarzellen, Solarmodule
- Mikrosystemtechnik- und Präzisionsbauteile

Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM

Wöhlerstraße 11
79108 Freiburg i. Br.
Telefon +49 761 5142-0

Das Fraunhofer IWM ist Ansprechpartner für die Industrie und für öffentliche Auftraggeber im Bereich der Zuverlässigkeit, Sicherheit, Lebensdauer und Funktionalität von Bauteilen und Systemen. Leistungen des Fraunhofer IWM zielen darauf ab, Schwachstellen und Fehler in Werkstoffen und Bauteilen zu identifizieren, deren Ursachen aufzuklären und davon ausgehend Lösungen für die Einsatzsicherung von belasteten Bauteilen zu erarbeiten, einschließlich Materialentwicklungen und Entwicklung von Fertigungsverfahren und Prüfverfahren.

Ansprechpartner

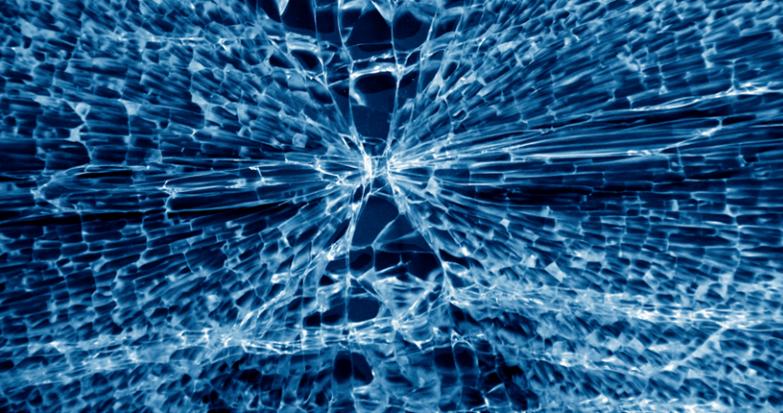
Martin Krappitz
Telefon +49 761 5142-108
martin.krappitz@iwm.fraunhofer.de

Tobias Rist
Telefon +49 761 5142-430
tobias.rist@iwm.fraunhofer.de

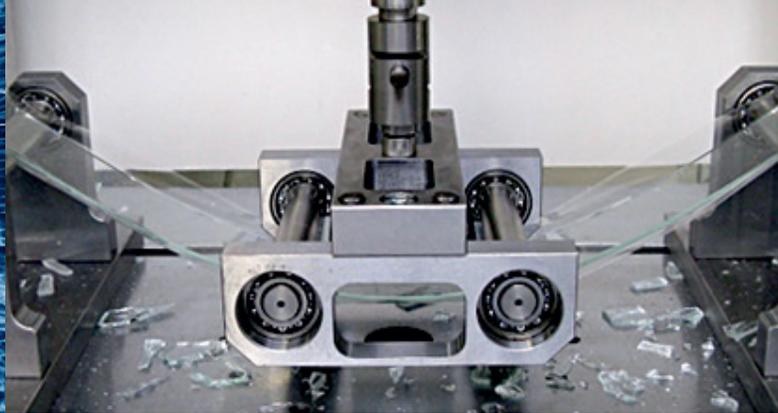
WWW.IWM.FRAUNHOFER.DE

SCHADENSANALYSEN AN SPRÖDBRECHENDEN WERKSTOFFEN

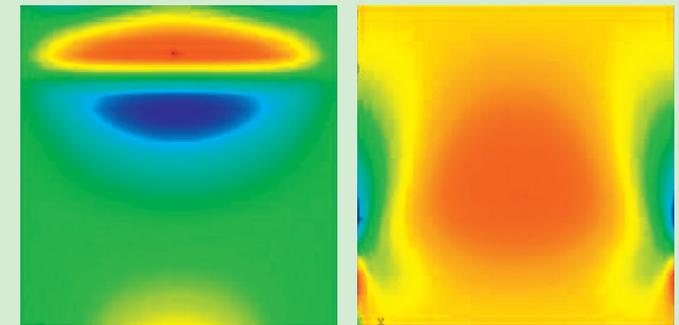




Schaden an einem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG).



Belastungstest an Glas mit thermisch getrennten Kanten.



Numerisch berechnete Spannungsverteilung in einem Si-Wafer.

Schadensanalyse

Das Fraunhofer IWM hat auf Grundlage jahrelanger Erfahrung mit Schadensfällen Konzepte für die Charakterisierung und Analyse von Schäden an sprödbrechenden Werkstoffen wie Glas und Silizium entwickelt. Diese Konzepte wurden vielfach an Glasbauteilen für den Einsatz im Automobil und in der Architektur sowie an Solarmodulen und Solarzellen zur Aufklärung von Schadensursachen angewendet.

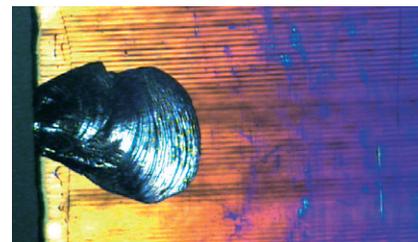
Durchgeführt werden Untersuchungen an Einzelscheiben, Wirtschaftsglas, Solar-Wafern und Solarzellen sowie an ganzen Baugruppen wie Fenstern, komplexen Verglasungen oder Solarmodulen, die im Einsatz oder schon während der Produktion geschädigt wurden oder gebrochen sind. Die Untersuchungen liefern Aussagen zu Bruchmechanismus, Schadensursachen, Anfangsschädigungen und Bruchverlauf.

Die Identifizierung der Schadensursachen geben dem Kunden wertvolle Hinweise zur Entwicklung von schadungsarmen Fertigungsprozessen und zur Verbesserung der mechanischen Beständigkeit der Produkte im Betrieb.

Festigkeitsuntersuchungen

In Festigkeitsuntersuchungen nach einzelnen Fertigungsschritten wird der Eintrag von rissartigen Schädigungen in das spröde Material und die Vergrößerung von Vorschädigungen durch die jeweiligen Fertigungsschritte quantifiziert. Durch systematische Untersuchungen werden kritische Fertigungsschritte identifiziert.

Das Wissen um die kritischen Fertigungsschritte ermöglicht zielführende Modifikationen von Fertigungsabläufen zur Verbesserung der Produkte und deren Zuverlässigkeit und Lebensdauer.



Absplitterung an einer Waferkante als Folge eines Handlingfehlers (Anschlag des Wafers an Stopperstift).

Prozessanalyse

In Prozessanalysen werden Auswirkungen von einzelnen Prozessschritten der Fertigung auf mechanische Eigenschaften und Festigkeit ermittelt. Die Analysen beinhalten je nach Anwendungsfall experimentelle Messungen z.B. von Temperaturen und Spannungen, Untersuchungen und Tests am Produktionsstandort sowie numerische Simulationen zur Darstellung von auftretenden Belastungen und zum Eintrag von Eigenspannungen und Schädigungen. Sie liefern unseren Kunden fundierte Daten zur Bewertung von Produktionsschritten und für die Prozessoptimierung.

Zur Früherkennung vorgeschädigter Teile, auch zur Aussonderung bereits in Zwischenschritten im Fertigungsprozess, werden spezifische Prüfverfahren entwickelt. Die erforderlichen quantitativen Kriterien für eine Einordnung als »gute« oder »schlechte« Teile werden aus bruchmechanischen Analysen gewonnen.