

# Oberflächenbeschädigungen und Glasbruch

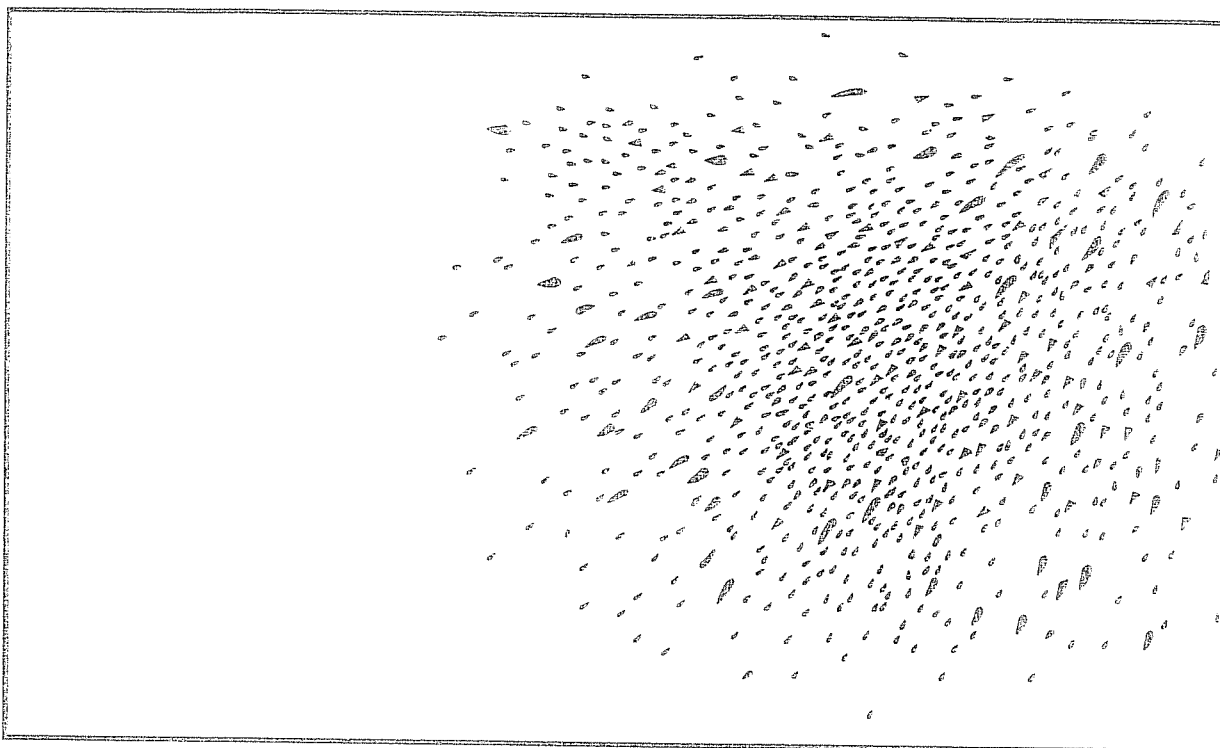
**RB Reinert Bauelemente GmbH**  
Achter d' Muer 1 \* 19309 Lenzen  
Fon:038792/7900 \* Fax:038792/7901  
info@rb-reinert.de \* www.rb-reinert.de

# Teil 4 Schadensbilder A – Oberflächenbeschädigungen

Die nachfolgende Tabelle 9 zeigt eine Übersicht über die Oberflächenbeschädigungen an Glas, deren Erscheinungsbild wiederkehrend und reproduzierbar ist. Die Glasart – Float, ESG, TVG, VSG, Ornamentglas oder Glas mit Drahteinlage – spielt dabei keine Rolle, das Schadensbild ist bei diesen Gläsern identisch, da deren Oberfläche sich nicht in der Oberflächenhärte unterscheidet.

Tabelle 9: Oberflächenbeschädigungen an Glas

Oberflächenbeschädigungen an Glas		Mechanisch			Chemisch
		Punktförmig	Streckenförmig	Flächig	Flächig
A-001 Trennschleiferpunkte	A-005 Glashobelkratzer	A-001 Trennschleiferpunkte	A-016 Verätzungsfelder	A-016 Verätzungsfelder	
A-002 Schweißspritzer/Schweißperlen	A-006 Glasleistenkratzer / Hammer-schlagkratzer	A-011 Längs-/Querreinigungskratzer	A-017 Oberflächenauflaugungen	A-017 Oberflächenauflaugungen	
A-003 Kantenschutzscheuerstellen	A-007 Splitterkratzer	A-012 Kreisreinigungskratzer	A-018 Weichschichtoxidationspunkte	A-018 Weichschichtoxidationspunkte	
A-004 Steinschlagabplatzungen	A-008 Reibekratzer	A-013 Reinigungskratzerschar			
A-016 Verätzungsfelder	A-009 Topfreiniger-schürfe	A-015 Weichschichtabstellkratzer			
A-018 Weichschichtoxidationspunkte	A-010 Randschleifkratzer				
	A-011 Längs-/Querreinigungskratzer				
	A-012 Kreisreinigungskratzer				
	A-014 Transportscheuerstellen				



Schadensbe

## A-001 Trennschleiferpunkte

### Mechanische punktförmige Beschädigungen – flächiges Auftreten

Glasober- fläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Arbeiten mit Trennschleifer/Winkelschleifer (Flex) in Glasnähe mit Funkenflugrichtung auf die Glasoberfläche, z. B. beim Trennen von Trägern oder Geländern, Glätten von Schweißnähten o. Ä.
Flächen- bild	In den meisten Fällen ist Funkenflugrichtung erkennbar, sofern nicht rechtwinklig auf Glasoberfläche gerichtet; Punkteschar, die mit zunehmender Nähe der Trennscheibe zur Glasoberfläche immer dichter wird
Position zum Glasrand	Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche; Beschädigungen können bis zur Glasaußenkante (bei Beschädigung vor Einbau) oder nur bis zur Glashalteleiste (bei Beschädigung nach Einbau) reichen
Weitere Merkmale	In Oberfläche eingebrannte Metallteilchen (0,1 – 0,5 mm $\varnothing$ ), die bei längerem Vorhandensein Rostspuren aufweisen können; raue bis sehr raue Glasoberfläche; nach Entfernen der Metallpartikel (sofern möglich) bleiben Ausmuschelungen / kleinste Krater auf der Glasoberfläche zurück.

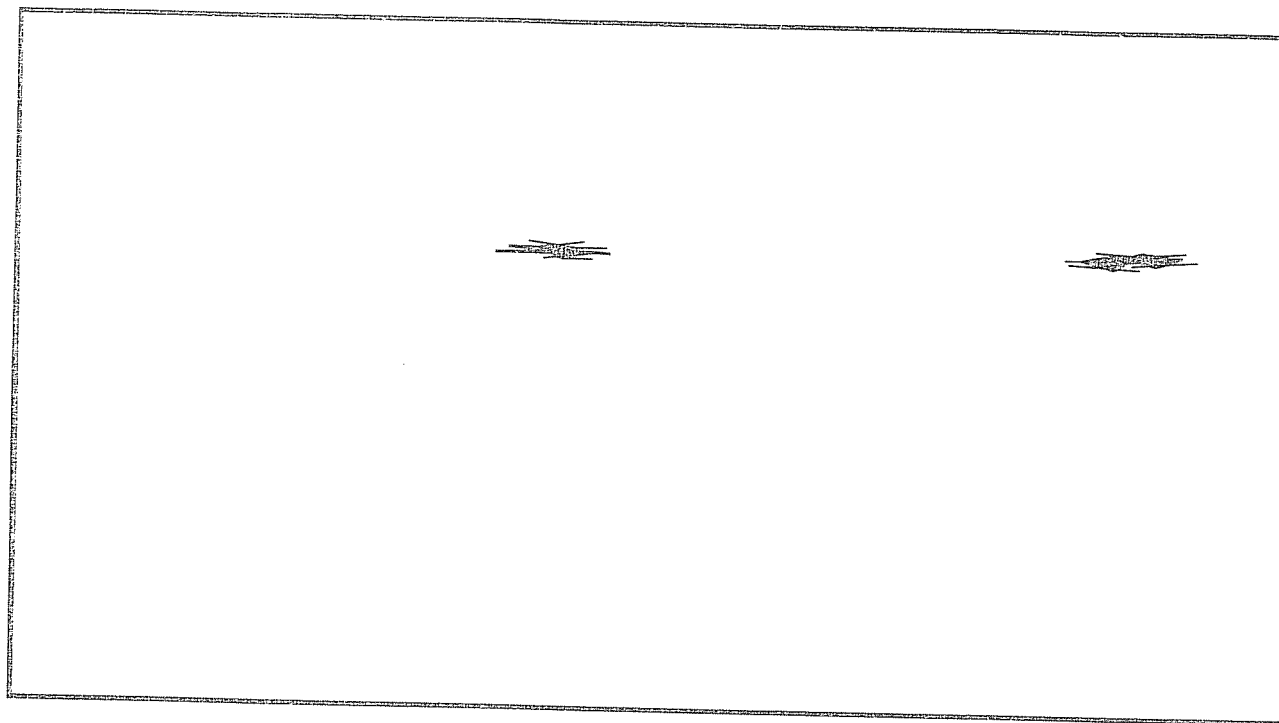


Schadensbeispiel

## A-002 Schweißspritzer / Schweißperlen

### Mechanische punktförmige Beschädigung – einzelnes bis flächiges Auftreten

Glasoberfläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Arbeiten mit Schweißgerät in Glasnähe oder über Glas mit Schweißspritzern und Schweißtropfen und damit Einbrände von glühenden Schweiß- oder Schleifpartikeln in die Glasoberfläche, z. B. beim Verschweißen von Deckenträgern, Unterkonstruktionen, Geländern o. Ä.
Flächenbild	Einzelpunkte bis Tropfen- oder Punkteschar, die unregelmäßig über die Glasoberfläche verteilt sein können
Position zum Glasrand	Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche; Beschädigungen können auf der gesamten Oberfläche verteilt sein
Weitere Merkmale	In Oberfläche eingebrannte Metallteilchen (ca. 0,2 – ca. 4 mm Ø), die bei längerem Vorhandensein Rostspuren aufweisen können; Einschmelzen in Oberfläche mit Krater; deutlich fühlbarer silberfarbiger bis schwarzer Metallauftrag mit oftmals bläulichem Rand; nach Entfernen der Rückstände (sofern möglich) bleiben Ausmuschelungen und Krater in der Glasoberfläche zurück.



Schadensbeispiele

### A-003 Kantenschutzscheuerstellen

#### Mechanische punktförmige Beschädigung

Glasoberfläche

Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen;  
bei Einfachglas Pos. 1 und/oder 2;  
bei Isolierglas Pos. 1 und/oder 4, bzw. 6;  
nicht im SZR von Isolierglas

Beispiele

Nur beim Transport von Isolierglas mit Aluminium-Kantenschutz bei ungenügenden oder fehlenden Distanzplättchen zwischen den Scheiben

Flächenbild

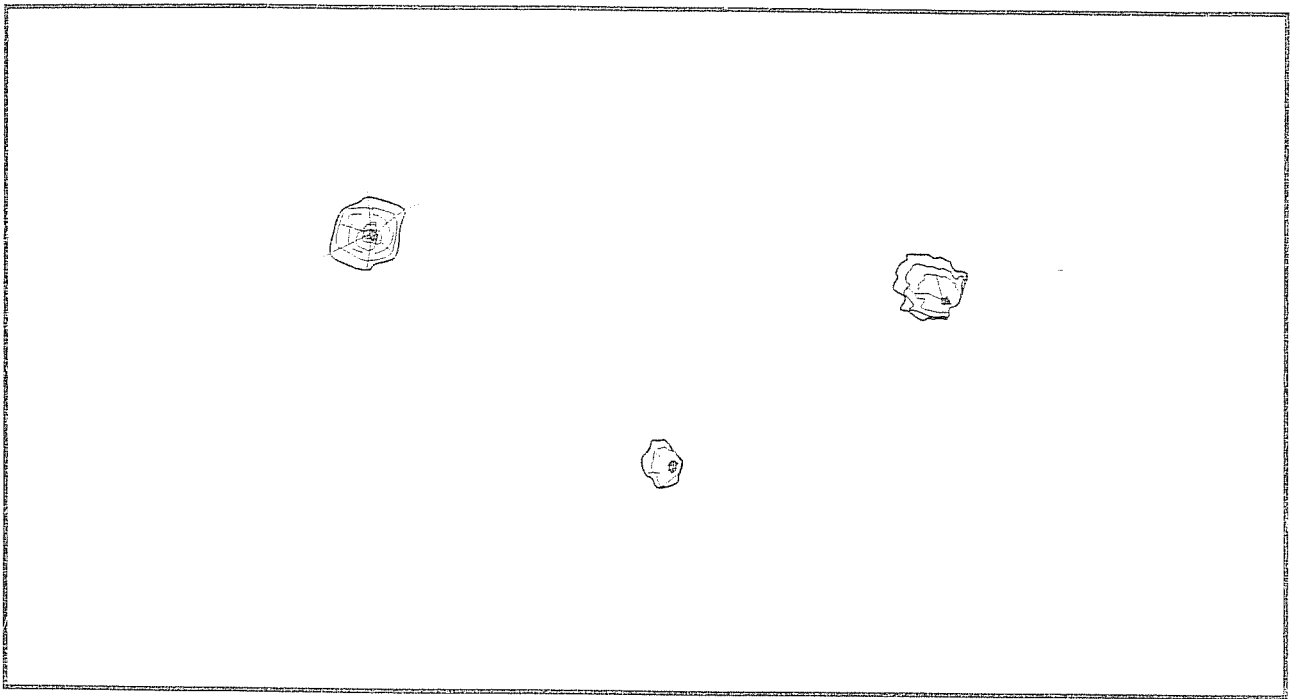
Silberfarbene bis schwärzliche, längliche Metallscheuerstellen durch horizontale Bewegungen der Einzelscheibe während des Transportes

Position zum Glasrand

Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche;  
Beschädigungen können bis zur Glasaußenkante reichen;  
häufig parallel zur langen Kante entsprechend der Anordnung auf dem Transportgestell

Weitere Merkmale

Bei leichten Scheuerstellen mit geeigneten Poliermitteln nahezu rückstandsfrei entfernbar.

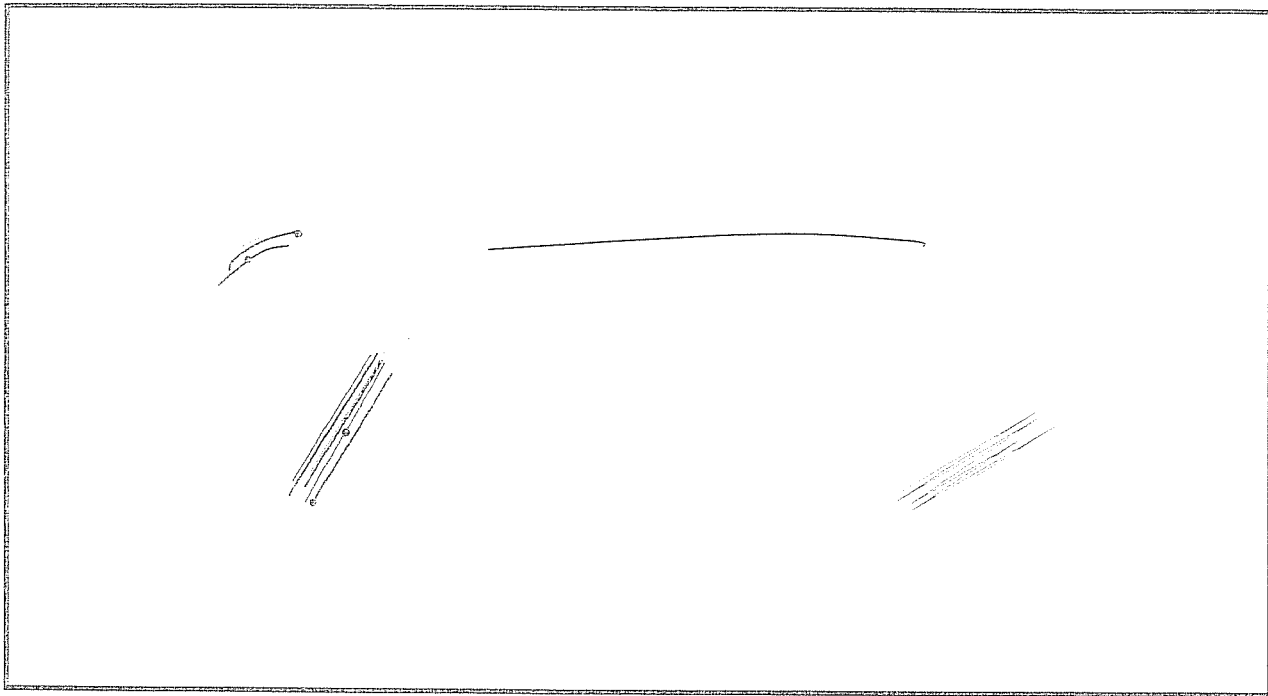


Schadensbeispiel

## A-004 Steinschlagabplatzungen

### Mechanische punktförmige Beschädigung

Glasober- fläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Aufprall von Steinchen während der Fahrt auf die Windschutzscheibe oder die äußerste Scheibe auf dem Transportgestell; Stein oder anderes Geschoss aus Steinschleuder aus größerer Entfernung, ohne Glasbruch zu verursachen
Flächen- bild	Ausmuschelung der Oberfläche meist mit erkennbarem Zentrum; kegelförmige Abplatzung oder Oberflächenausmuschelung ohne Abplatzung; unregelmäßiger bis rundlicher Rand
Position zum Glasrand	Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche; Beschädigungen können auf der gesamten Oberfläche auftreten, seltener im Randbereich
Weitere Merkmale	Rundliche Form = rechtwinkliges Auftreffen; ovale Form = schräges Auftreffen.

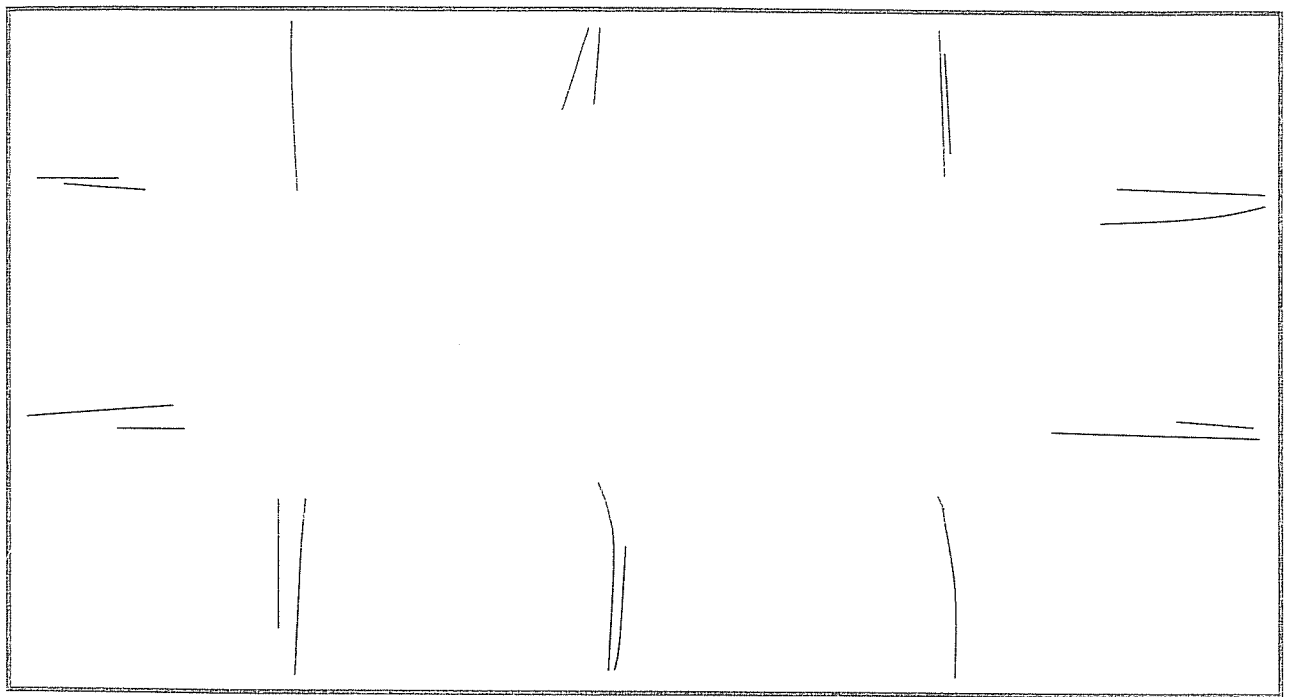


Schadensbeispiel

## A-005 Glashobelkratzer

### Mechanische streckenförmige Beschädigung

<b>Glasoberfläche</b>	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
<b>Beispiele</b>	Unsachgemäßes Arbeiten mit Glashobel zur Entfernung von Schmutz; Sandkörnchen unter Glashobel
<b>Flächenbild</b>	In den meisten Fällen mehrere Kratzer parallel zueinander; Hauptkratzer mit schwächeren Nebenskratzern
<b>Position zum Glasrand</b>	Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche; Beschädigungen können bis zur Glashalteleiste reichen; nicht durchgehend bis unter die Glashalteleiste
<b>Weitere Merkmale</b>	Relativ geradlinig verlaufende Kratzer mit geringer bis mittlerer, selten starker Intensität.



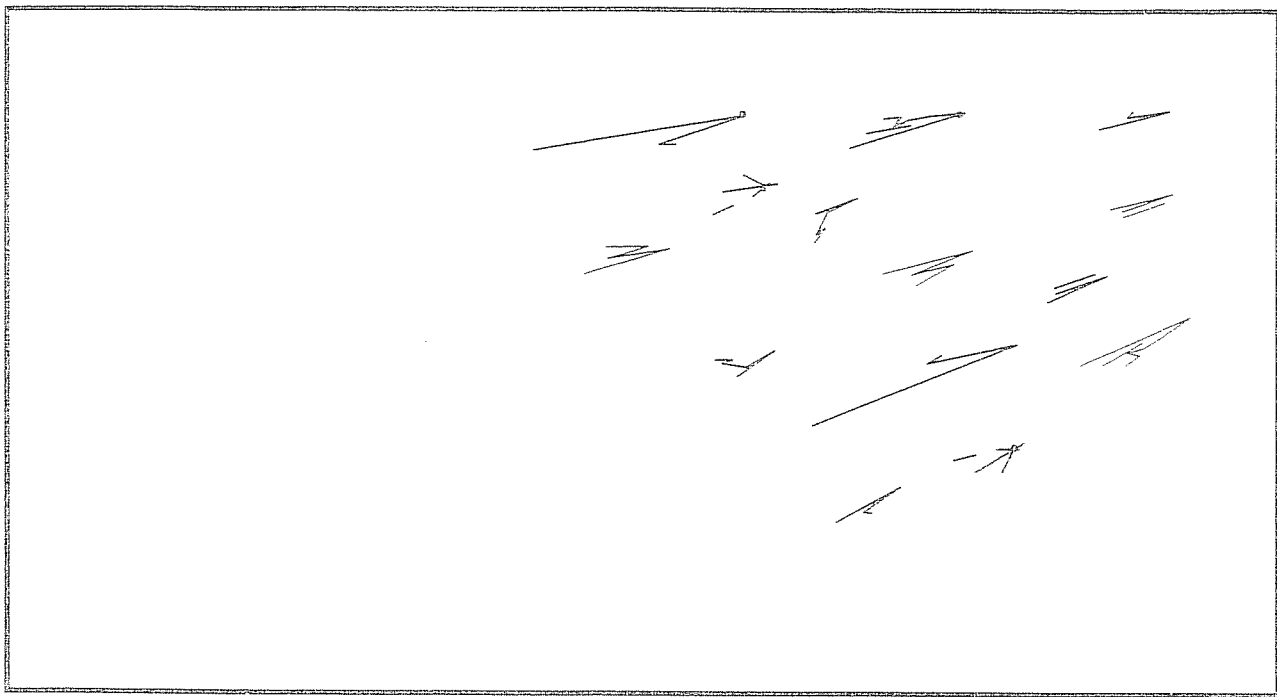
Schadensbeispiel

## A-006 Glasleistenkratzer / Hammerkratzer

**Mechanische streckenförmige Beschädigung**  
 – rechtwinklig zur Außenkante

Glasober- fläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas meist Pos. 1; bei Isolierglas meist Pos. 1; immer auf Glashalteleistenseite (meist raumseitig); nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Einschlagen der Glashalteleiste (Kunststoff-/Metallfenster); Nageln der Glashalteleiste (Holzfenster) mit Metallhammer ohne Schutz der Glasoberfläche
Flächen- bild	Im Randbereich der verglasten Scheibe nahezu rechtwinklig oder in leicht gebogenem Verlauf zur Glasaußenkante angeordnet; nur nahe der Glashalteleiste im Randbereich vorhanden; Scheibenmitte ist nicht betroffen; meist Zunahme zum Eckbereich (Kunststoff-/Metallfenster); bei Holzfenstern direkt über Nagel
Position zum Glasrand	Beschädigungen reichen bis kurz vor die Glashalteleiste; keine Kratzer unter der Glashalteleiste oder bis unter diese durchgehend
Weitere Merkmale	Leichte bis starke Kratzer, die meist leicht beginnen und als starke Kratzer enden.



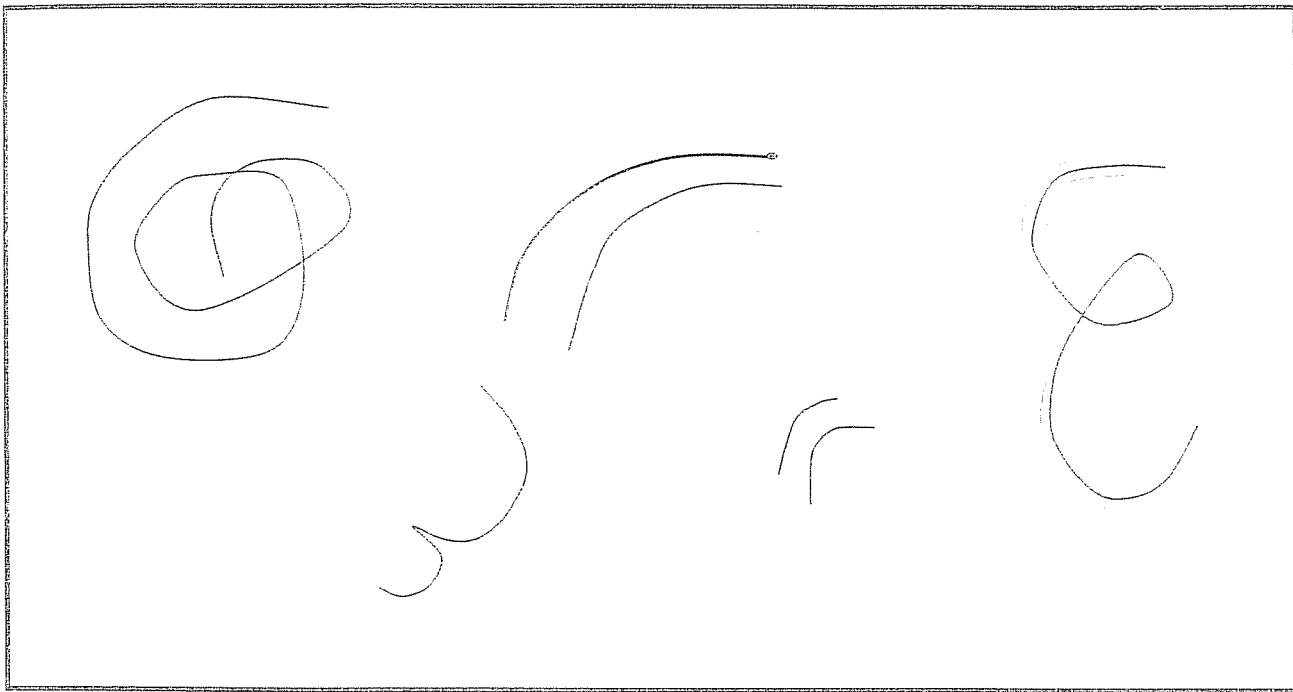


Schadensbeispiel

## A-007 Splitterkratzer

### Mechanische streckenförmige Beschädigung

Glasober- fläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Abschlagen von Putz oder Beton in Scheibennähe (z. B. in Fensterlaibung); Steinbearbeitung nahe oder über gelagerten Scheiben
Flächen- bild	Einzelkratzer bis Kratzerschar; in den meisten Fällen ist Flugrichtung der Splitter erkennbar
Position zum Glasrand	Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche; Beschädigungen können bis zur Glasaußenkante (bei Beschädigung vor Einbau) oder bis zur Glashalteleiste (bei Beschädigung nach Einbau) reichen
Weitere Merkmale	Leichte bis starke geradlinige Kratzer die sich oftmals ab dem Auftrittspunkt der Splitter verzweigen.

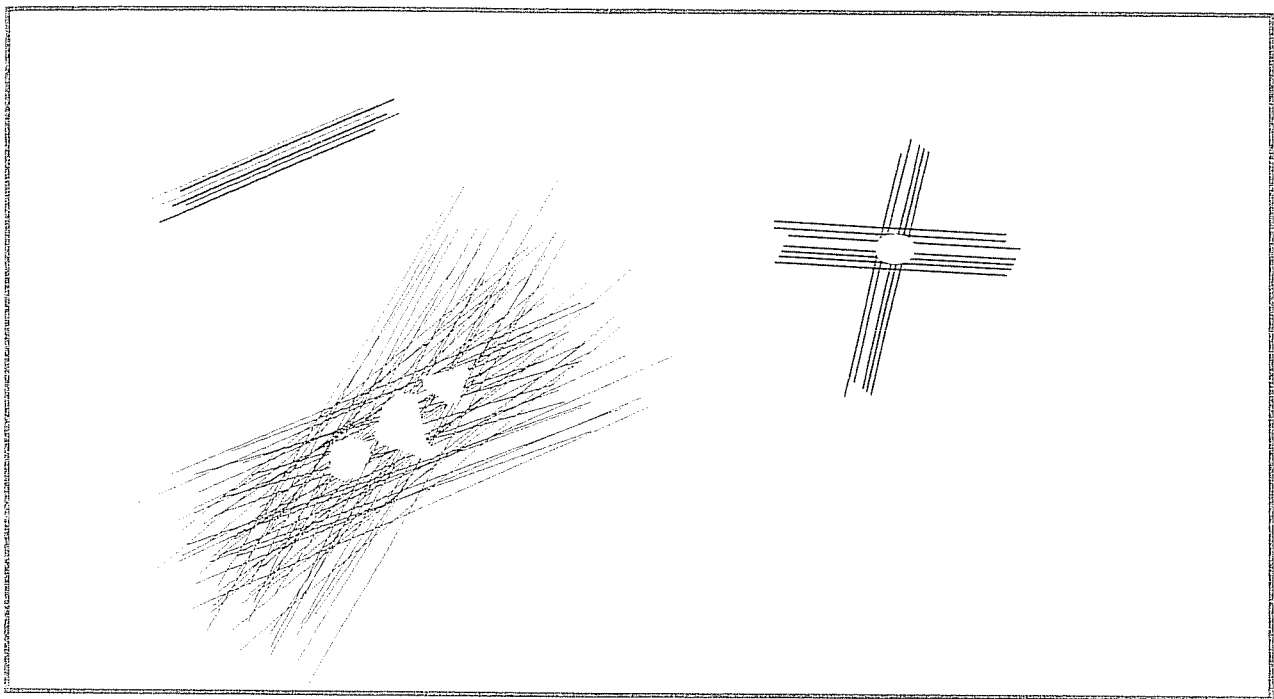


Schadensbeispiel

## A-008 Reibekratzer

### Mechanische streckenförmige Beschädigung

Glaser- fläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Verreiben von frischen, noch nicht ausgehärteten Gips- oder Mörtelrückständen auf der Glasoberfläche
Flächen- bild	In den meisten Fällen ist Reinigungsrichtung erkennbar; Geradlinig, gebogen oder kreisförmig verlaufende Kratzer als Einzelkratzer oder Kratzerschar
Position zum Glasrand	Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche; Beschädigungen können bis in Glashalteleistennähe reichen (Beschädigung nach dem Einbau), wobei Glashalteleiste Verschmutzungen aufweisen kann; nicht bis unter die Glashalteleiste durchgehend
Weitere Merkmale	Leichte bis mittlere Kratzerintensität.

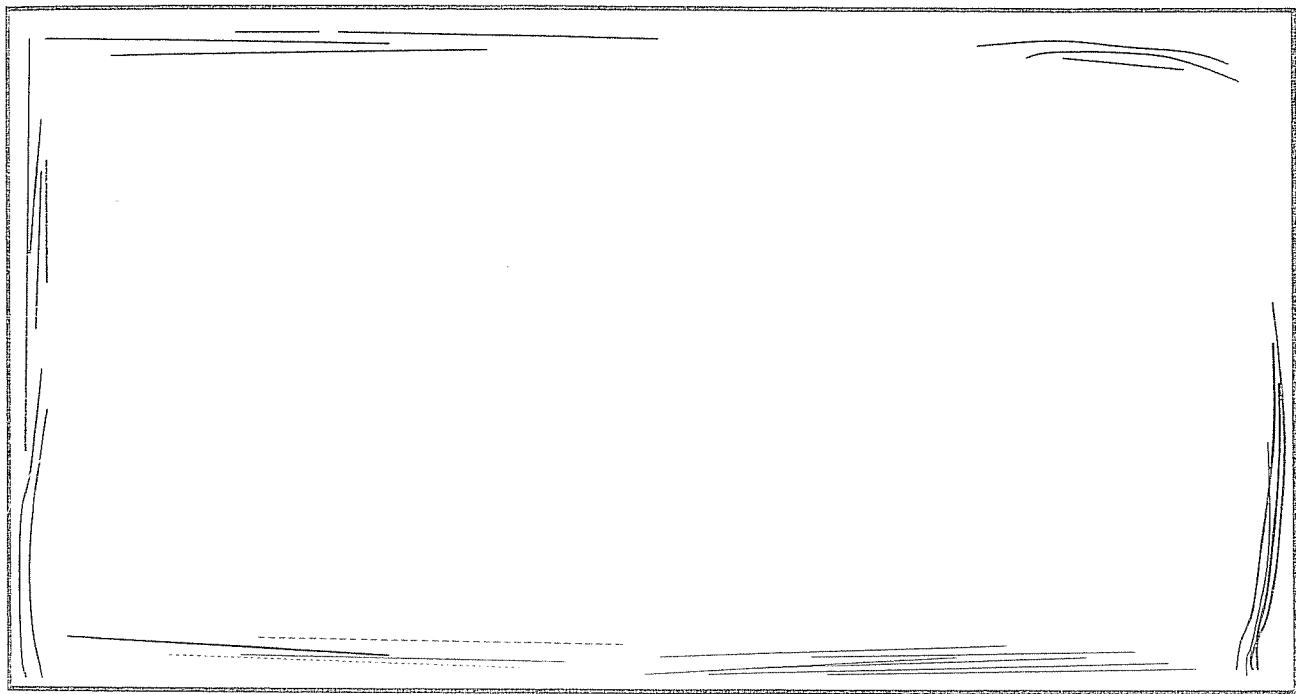


Schadensbeispiel

## A-009 Topfreinigerschürfe

### Mechanische streckenförmige Beschädigung – kleinflächiges Auftreten

Glasoberfläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Entfernen von PU-Schaumrückständen oder anderen hartnäckig haftendem Schmutz auf der Glasoberfläche mittels Topfreiniger oder Stahlwolle; entfernen von Schmutzrückständen mittels Reiniger, der Scheuer- oder Schürfbestandteile enthält
Flächenbild	In den meisten Fällen ist Reinigungsrichtung erkennbar; meist geradlinig (selten kreisförmig) verlaufende, parallele Kratzerschar; häufig helle, klare Stelle innerhalb der Kratzerschar in der Größe des entfernten Schmutzes
Position zum Glasrand	Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche; Beschädigungen können bis in Glashalteleistennähe reichen (Beschädigung nach dem Einbau), wobei Glashalteleiste auch hartnäckige Verschmutzungen aufweisen kann; nicht bis unter die Glashalteleiste durchgehend
Weitere Merkmale	Leichte bis mittlere Kratzerintensität; Kratzerschar, bzw. Schürfe.

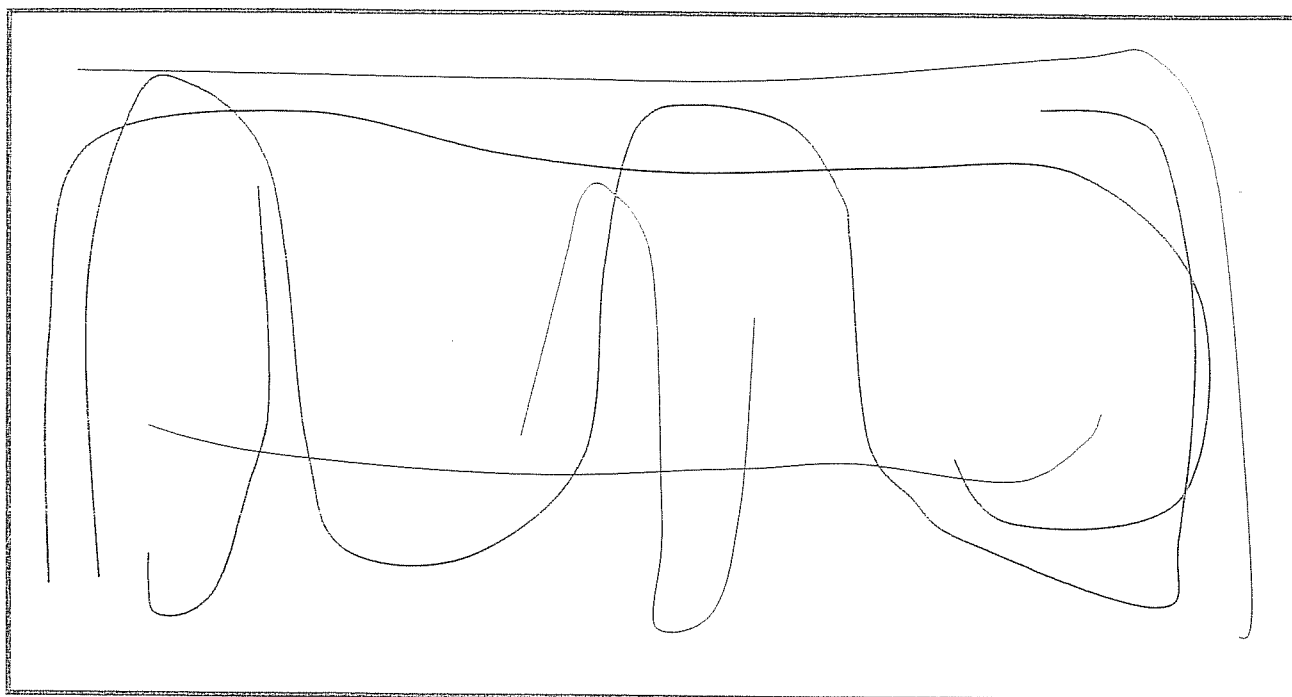


Schadensbeispiel

## A-010 Randschleifkratzer

### Mechanische flächenförmige Beschädigung

Glasoberfläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Abschleifen der Holzglashalteleiste/-sprosse zur Anstrichendbehandlung nach dem Einbau der Verglasung
Flächenbild	Nur direkt im Randbereich der eingebauten Gläser vorhanden; oft flächige Anordnung
Position zum Glasrand	Parallel zur Holzglashalteleiste/-sprosse verlaufende Kratzerschar; nur bei Holzfenstern oder Holzsprossen; nur innerhalb der sichtbaren Glasfläche; immer in Randnähe der Glashalteleiste/Holzsprosse
Weitere Merkmale	Leichte bis mittlere Kratzerstärke bis hin zu mattem Aussehen durch vielmaliges Scheuern der Glasoberfläche entsprechend der Körnung des verwendeten Schleifmittels; selten Einzelkratzer.

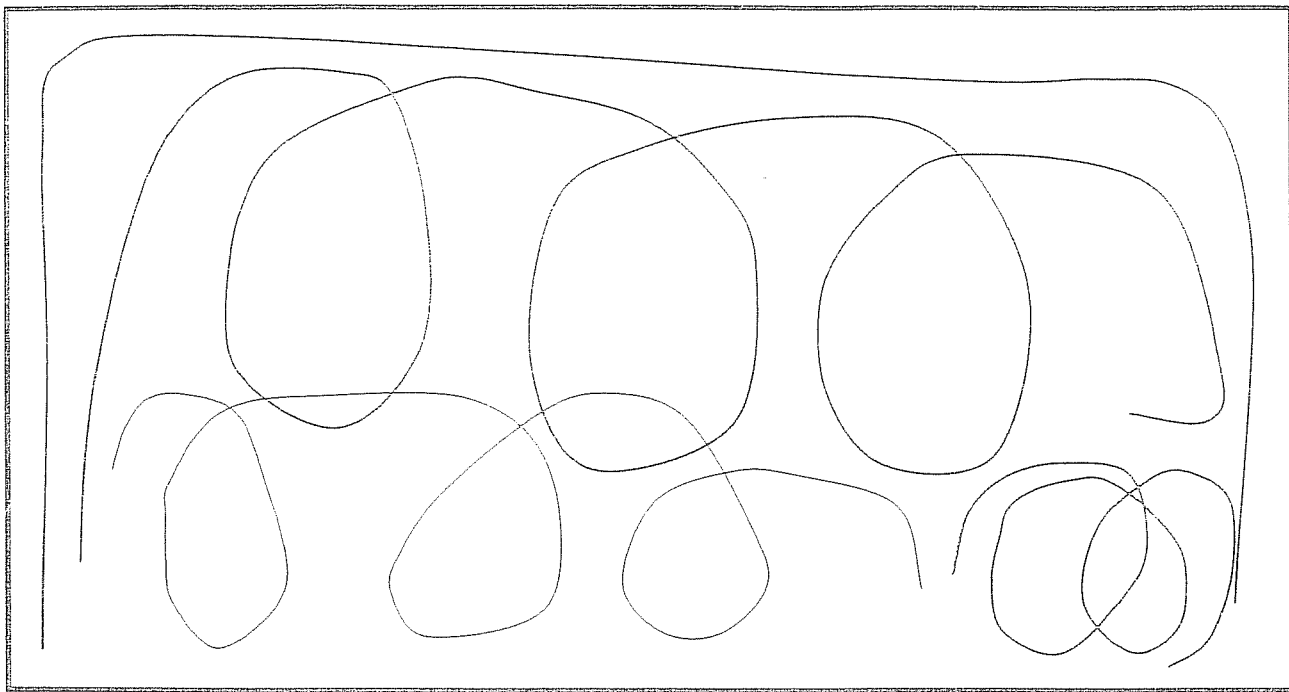


Schadensbeispiel

## A-011 Längs- / Querreinigungskratzer

### Mechanische flächenförmige Beschädigung – flächiges Auftreten

Glasoberfläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Reinigen stark verschmutzter Glasoberflächen mit zu wenig Wasser und verschmutztem Schwamm/Reinigungslappen
Flächenbild	Längs und/oder quer verlaufende Kratzerschar entsprechend der Reinigungsbewegungen; über die gesamte Glasoberfläche oder auf Teilbereiche verteilt
Position zum Glasrand	Innerhalb der sichtbaren Glasfläche; Beschädigungen reichen bis kurz vor die Glashalteleiste; keine Kratzer unter der Glashalteleiste oder bis unter diese durchgehend
Weitere Merkmale	Leichte bis mittlere Kratzerstärke durch Reinigungsbewegung in Längs- oder Querrichtung; oft ist der Verlauf und die Kratzertiefe vom Beginn der Reinigung bis zum Ende der Reinigung von Scheibe zu Scheibe zunehmend; häufig Mix aus Längs-/Quer- und Kreisreinigungskratzer (A-012).

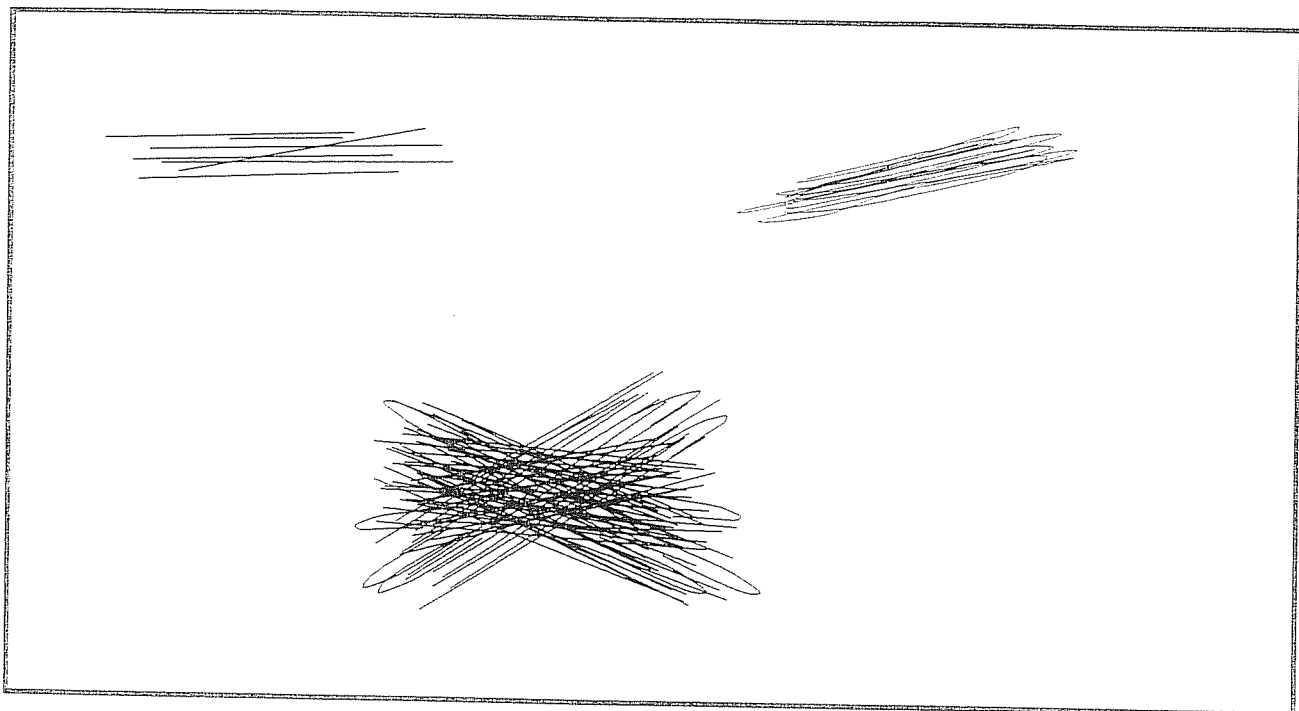


Schadensbeispiel

## A-012 Kreisreinigungskratzer

### Mechanische kreisförmige Beschädigung – flächiges Auftreten

Glasoberfläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Reinigen stark verschmutzter Glasoberflächen mit zu wenig Wasser und verschmutztem Schwamm/Reinigungslappen
Flächenbild	Kreisförmig verlaufende Kratzerschar entsprechend Reinigungsbewegungen; über die gesamte Glasoberfläche oder auf Teilbereiche verteilt
Position zum Glasrand	Innerhalb der sichtbaren Glasfläche; Beschädigungen reichen bis kurz vor die Glashalteleiste; keine Kratzer unter der Glashalteleiste oder bis unter diese durchgehend
Weitere Merkmale	Leichte bis mittlere Kratzerstärke durch Reinigungsbewegung in Kreisrichtung; oft ist der Verlauf und die Kratzertiefe vom Beginn der Reinigung bis zum Ende der Reinigung von Scheibe zu Scheibe zunehmend; häufig Mix aus Kreis- und Längs-/Querreinigungskratzer (A-011).

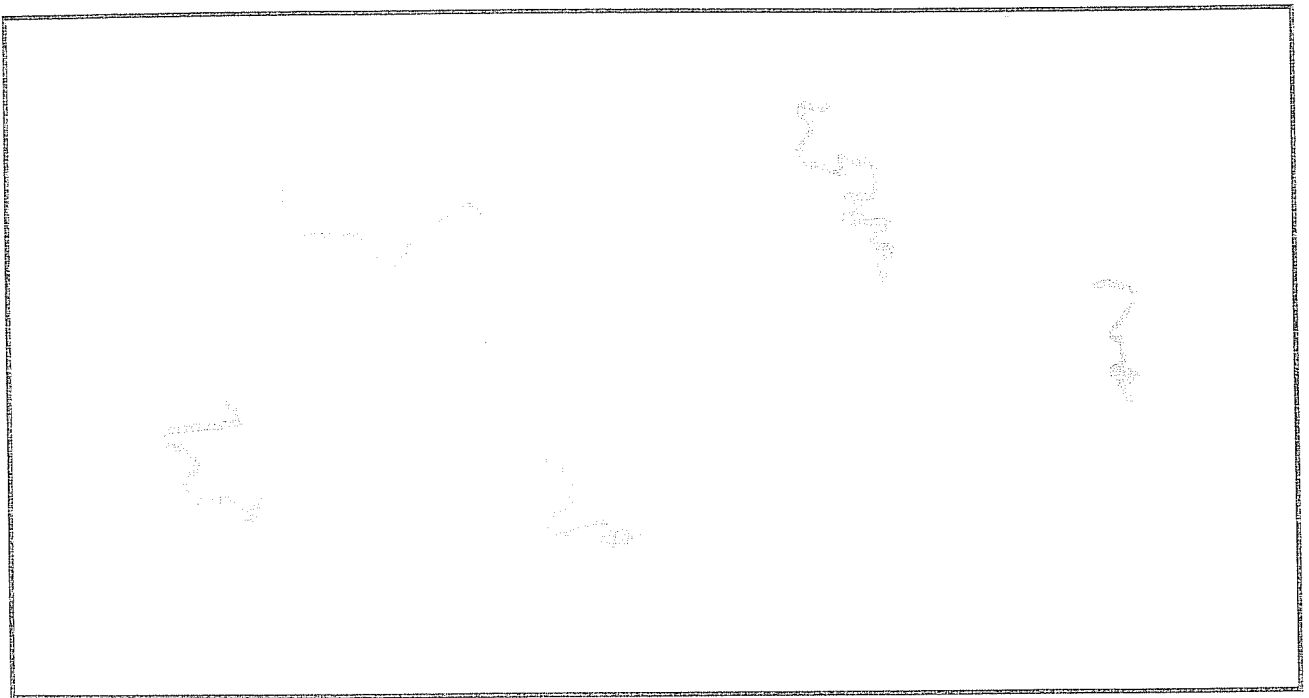


Schadensbeispiel

### A-013 Reinigungskratzerschar

#### Mechanische streckenförmige Beschädigung – flächiges Auftreten

- Glasoberfläche** · Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen;  
bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6;  
nicht im SZR von Isolierglas
- Beispiele** Entfernen von hartnäckigen Schmutz- oder Aufkleberrückständen von  
der Glasoberfläche mit ungeeigneten Reinigungsmitteln oder solchen  
mit Scheuer- und Schürfbestandteilen
- Flächenbild** In den meisten Fällen ist Reinigungsrichtung erkennbar;  
meist geradlinig (selten kreisförmig) verlaufende, parallele  
Kratzerschar;  
kleinflächiges bis großflächiges Auftreten
- Position zum Glasrand** Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche;  
Beschädigungen können bis in Glashalteleistennähe reichen  
(Beschädigung nach dem Einbau), wobei Glashalteleiste auch  
Verschmutzungen aufweisen kann;  
keine Kratzer unter der Glashalteleiste oder bis unter diese  
durchgehend
- Weitere Merkmale** Leichte bis mittlere Kratzerintensität;  
Kratzerschar, bzw. Schürfe;  
siehe auch A-009.



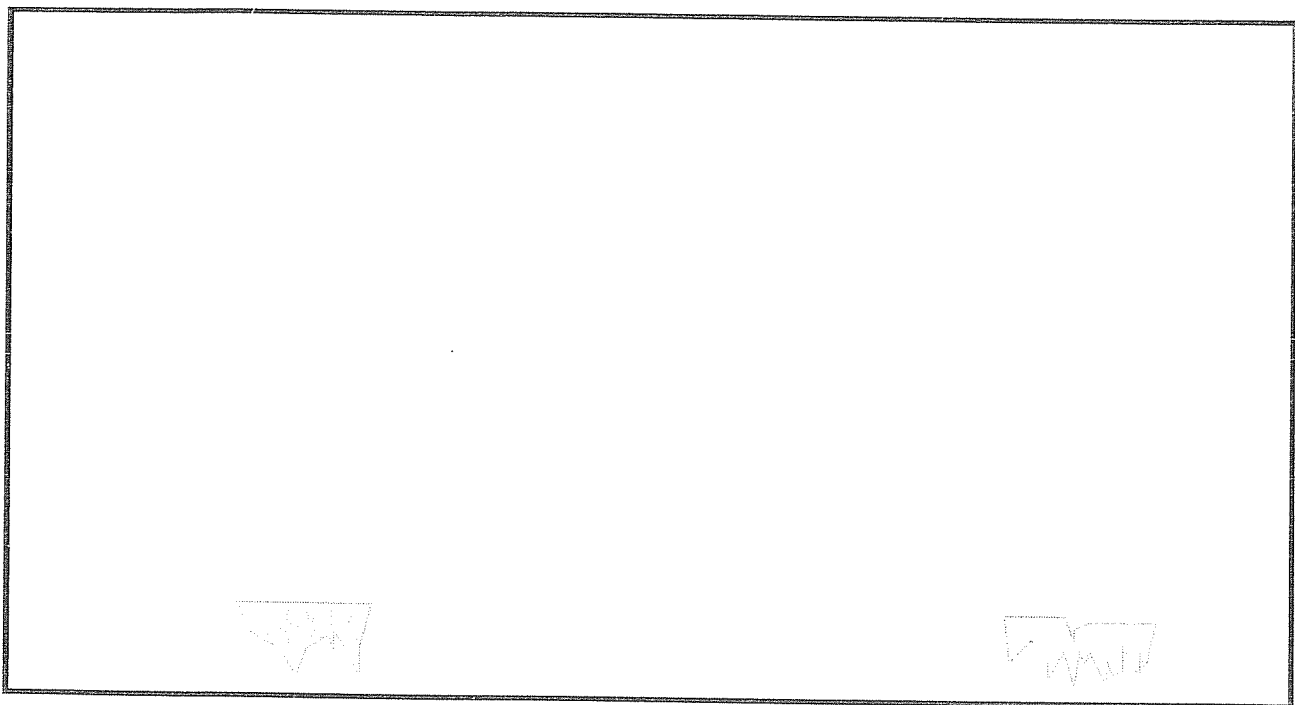
Schadensbeispiel

## A-014 Transportscheuerstellen

### Mechanische streckenförmige Beschädigung

Glaserfläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; bei Floattransportscheuerstellen auch im SZR von Isolierglas möglich
Beispiele	Sandkörner während des Glastransports zwischen Glasscheiben ohne Distanzplättchen, z. B. bei starkem Wind in sandiger Gegend oder bei Fahrten hinter Sandtransporter
Flächenbild	Unregelmäßiger Verlauf ohne deutlich Richtung; oft Hauptscheuerrichtung nach unten; starke, häufige Richtungswechsel
Position zum Glasrand	Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche; Beschädigungen können bis zur Glasaußenkante unter die Glashalteleiste (Beschädigung bei Transport vor Einbau) reichen
Weitere Merkmale	Kein scharfer Kratzerrand, sondern breiterer Scheuerstellenverlauf durch vibrierendes Rütteln und Zermalen des Kornes während des Glastransportes; mattes Aussehen.



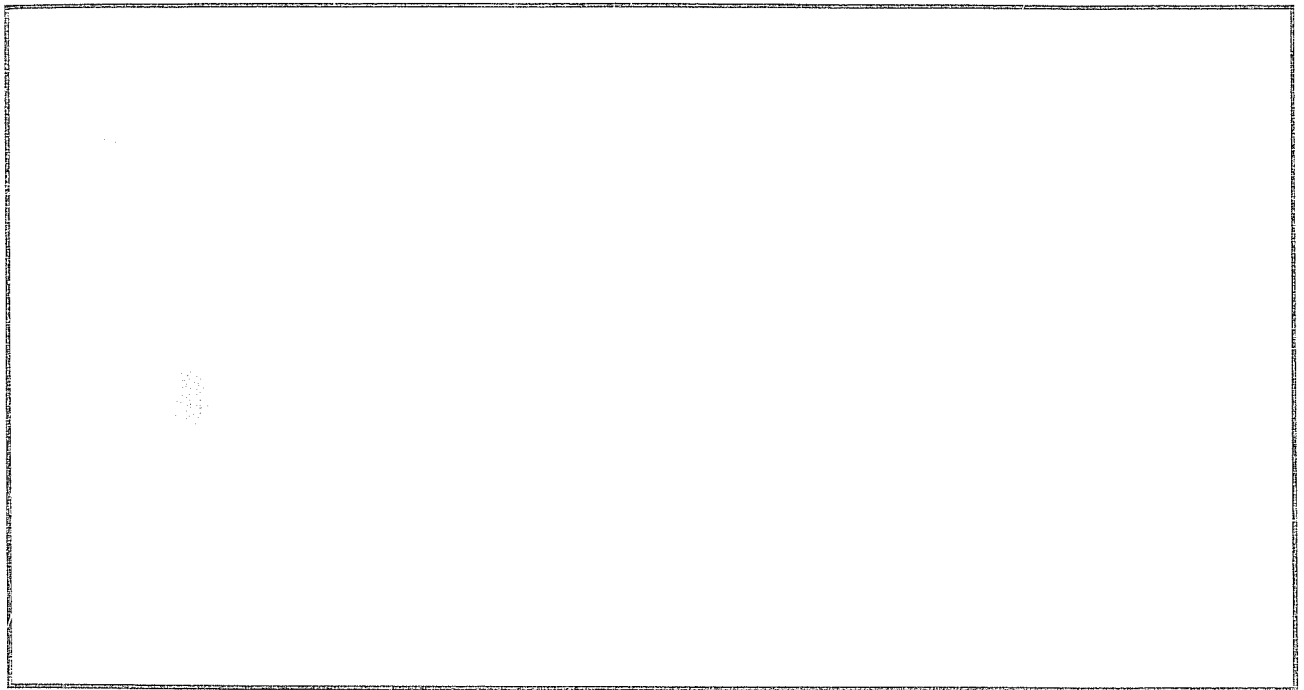


Schadensbeispiel

## A-015 Weichschicht Abstellkratzer

### Mechanische flächenförmige Beschädigung – Auftreten nur im Randbereich

<b>Glasoberfläche</b>	Nur weichbeschichtete Oberflächen (softcoatings, LowE); bei Isolierglas Pos. 2 oder 3, bzw. 5 bzw. immer im SZR von Isolierglas
<b>Beispiele</b>	Andrücken der unteren Glaskante auf die Beschichtung beim Abstellen beschichteter Einzelscheiben nach dem Zuschnitt auf A-Böcken
<b>Flächenbild</b>	Nur im SZR von Isolierglas auf der Weichschichtseite vorhandene mehrfarbig schillernde Beschädigung mit in der Regel geradliniger Abgrenzung zur Scheibenmitte und unregelmäßigem Auslauf, der im Randverbund verdeckt sein kann
<b>Position zum Glasrand</b>	Innerhalb der sichtbaren Glasfläche bis unter die Glashalteleiste; nur im Randbereich vorhanden
<b>Weitere Merkmale</b>	In Regenbogenfarben schillernde Oberflächenbeschädigung; scharfe geradlinige obere Abgrenzung.

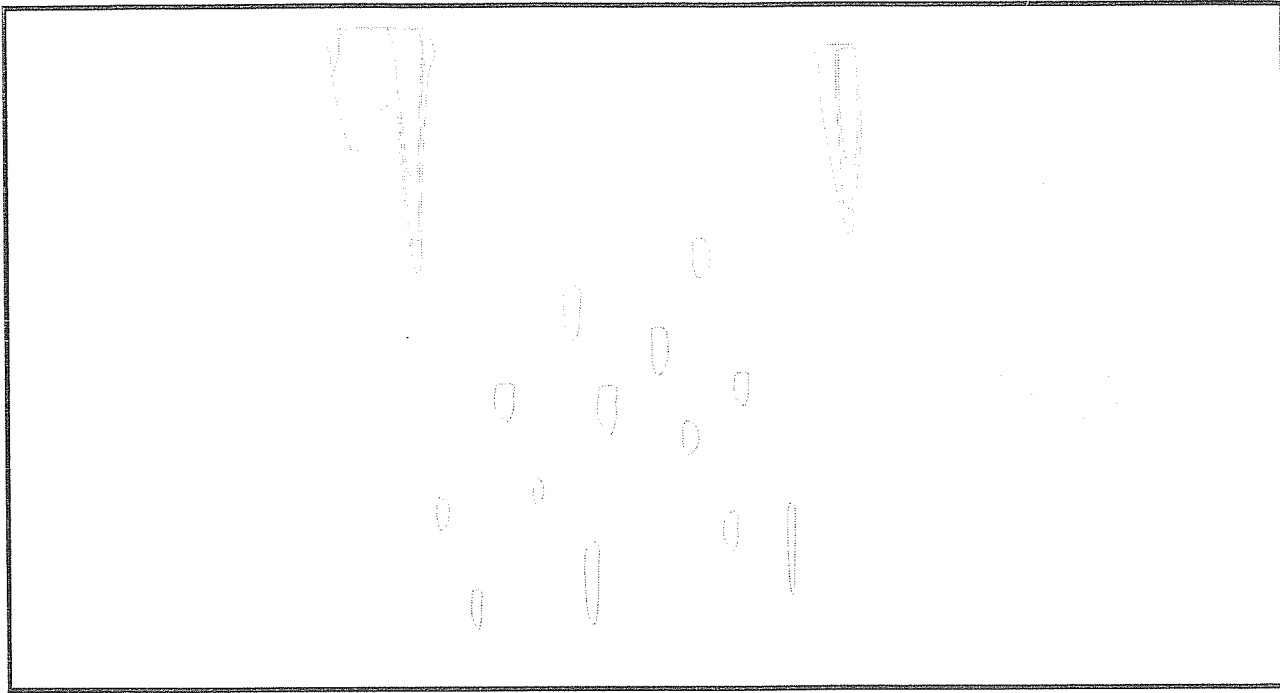


Schadensbeispiel

## A-016 Verätzungsfelder

### Chemische flächenförmige Beschädigung

Glasoberfläche	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
Beispiele	Längeres Einwirken von Versiegelungs-, Fugendichtungsmaterialien oder auch alkalischen Substanzen (Zementmörtel o. Ä.) auf die Glasoberfläche; ausgehärtete Mörtelspritzer auf der Glasoberfläche
Flächenbild	Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche
Position zum Glasrand	Innerhalb der gesamten sichtbaren Glasfläche bis zum Rand der Glashalteleiste möglich (Verätzung nach Verglasung) oder auch bis unter Glashalteleiste reichend (Verätzung vor Verglasung)
Sonstige Merkmale	Mattes Aussehen des punktförmigen Verätzungsfeldes; alle Formen möglich, meist tropfen- oder streifenförmig.

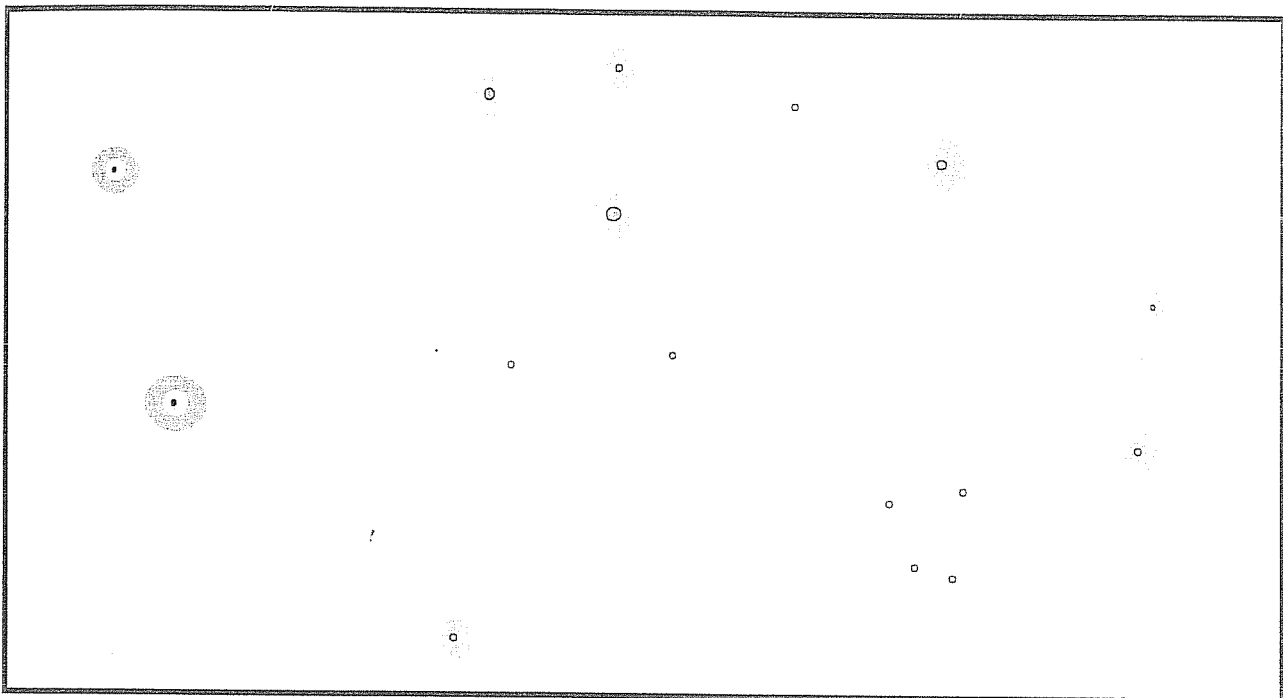


Schadensbeispiele

## A-017 Oberflächenauslaugungen

### Chemische flächenförmige Beschädigung

<b>Glasoberfläche</b>	Alle unbeschichteten und beschichteten Oberflächen; bei Einfachglas Pos. 1 oder 2; bei Isolierglas Pos. 1 oder 4, bzw. 6; nicht im SZR von Isolierglas
<b>Beispiele</b>	Langeinwirkende Feuchtigkeit oder Alkalien auf der Glasoberfläche; über die Scheibe laufende und wiederholt antrocknende Zementauslaugungen vom darüber liegenden Mauerwerk
<b>Flächenbild</b>	Oberflächenverätzungen oder -auslaugungen können über gesamte Glasoberfläche verteilt sein; keine typische Positionierung innerhalb der Glasoberfläche; oft in kurzem Abstand zur oberen Glashalteleiste beginnend; die Ränder der einzelnen Tropfen oder Läufer sind bei längerem Einwirken erkennbar; meist auf außenseitiger Scheibenoberfläche, selten raumseitig vorhanden
<b>Position zum Glasrand</b>	Bei alkalischen Verätzungen nur in freiem Sichtfeld, oft in geringem Abstand zur Glashalteleiste beginnend und direkt davor endend; bei Versiegelungsmassenrückständen auch unter der Glashalteleiste möglich
<b>Weitere Merkmale</b>	Mattes Aussehen; rundes, längliches oder unregelmäßiges Aussehen in Tropfengröße bis zur Größe eines Handydisplays; Tropfenlaufrichtung nach unten erkennbar.



Schadensbeispiel

## A-018 Weichschichtoxidationspunkte

### Chemische punktförmige Beschädigung – flächiges Auftreten

- Glasoberfläche** Alle weichbeschichteten Oberflächen (softcoatings, LowE) im Wärme- und Sonnenschutzglasbereich;  
bauseits nur bei Isolierglas auf Pos. 2 oder 3, bzw. 5 (nur im SZR)
- Beispiele** Verarbeitung von überlagertem Glas zu Isolierglas; seltener blindes Isolierglas;  
Schmutzpartikel vor Beschichtung auf Glasoberfläche (Unterscheidung nur durch mikroskopische Untersuchung möglich)
- Flächenbild** Hellere (selten dunklere) punktförmige, relativ gleichmäßige Flecken oft mit farbig schillerndem, unterschiedlich großem Hof, abhängig vom Schichtsystem; nur auf beschichteter Oberfläche im SZR von Isolierglas; leicht unregelmäßiger bis klar abgegrenzter Rand
- Position zum Glasrand** Keine typische Positionierung innerhalb der Oberfläche;  
Beschädigungen können bis zur Randentschichtung der Scheibe reichen (von der Glaskante ca. 8–10 mm breit und umlaufend)
- Weitere Merkmale** Bei Oxidationspunkten aufgrund von Schichtüberlagerung zeigen sich diese in gehäufterem Aufkommen und in unterschiedlichen Größen ( $\varnothing > \text{ca. } 0,5 \text{ mm}$ ), im weiteren Verlauf kann es zu ganzflächiger Schichtoxidation kommen;  
im Unterschied dazu zeigen Sputterfehler (pin holes) einen mittigen Punkt mit hellem Kreis und dunklem Rand.

Die nachfolgend dargestellten Bruchbilder sind weitestgehend strukturiert und auf das Wesentliche des Bruchbildes beschränkt. Die eindeutige Erkennung der Ursachen eines Glasbruchs bedarf immer einer großen Erfahrung. Die Beurteilung sollte deshalb nicht von Laien durchgeführt werden.

Natürlich gibt es auch Fälle, in denen eine eindeutige Ursachenzuordnung allein aufgrund des Bruchbildes der Scheibe vor Ort nicht möglich ist. Hilfreich kann dann eine Überprüfung des Scheibenquerschnittes unter dem Mikroskop sein, um bei komplizierten Bruchverläufen unter Umständen den Leit- oder Initialsprung ermitteln zu können. Da dies eine sehr aufwändige Methode ist, kann sie nur in Ausnahmefällen angewandt werden und bedarf sehr viel Erfahrung bei der Ursachenerforschung. Nur wenige Institute sind hier in der Lage, eine Untersuchung mit eindeutiger Ursachenzuordnung durchzuführen. In den meisten Fällen kann aber bereits bei genauerer, detaillierter Untersuchung vor Ort die mögliche(n) Bruchursache(n) hinreichend genau ermittelt werden.

Es gibt einige Grundregeln, die bei Glasbruch von nicht vorgespannten Gläsern immer zutreffen und deshalb Beachtung finden müssen.

### 6.1 3 Bruchregeln

#### 1. Brüche gabeln sich immer nur in ihre Ausbreitungsrichtung.

*Verfolgt man diese Gabelungen zurück, so kommt man zum Ursprung und Bruchzentrum.*

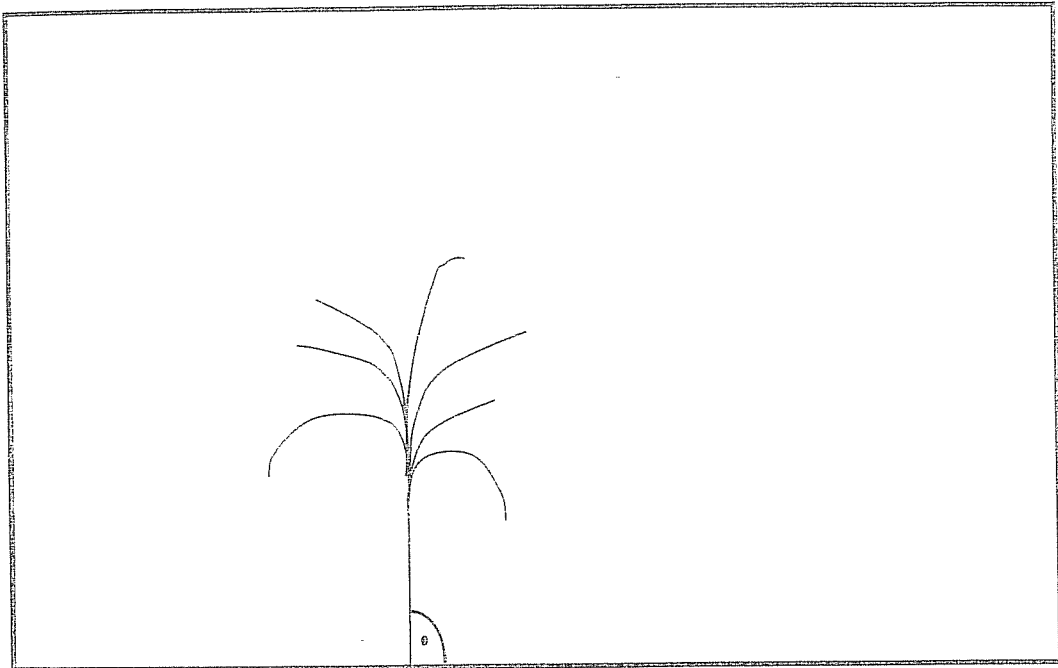
#### 2. Ein Sprung kann niemals einen bereits vorhandenen überspringen.

*Er endet immer an dem Sprung, den er anläuft. Aus dieser Tatsache kann oft die zeitliche Reihenfolge ihrer Entstehung und Ort/Ursache des Ursprungs abgeleitet werden. Der Glaser nutzt diese Eigenschaft zum „Abfangen“ eines Sprungs.*

#### 3. Die mittlere Anzahl der Bruchstücke ist abhängig vom Belastungsgrad im Augenblick des eintretenden Bruchs.

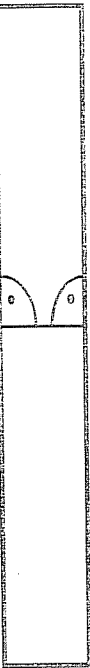
*In der Regel ergibt sich ein dichteres Sprungnetz, wenn die Scheibe eine höhere Bruchlast ertragen hat, nicht umgekehrt.*

Bei der Beurteilung von Bruchbildern sollte grundsätzlich immer mit der Frage nach thermischer Ursache begonnen werden, um hier im ersten Schritt eine eindeutige Zuordnung zur Gruppe der thermischen oder mechanischen Sprünge sicherzustellen. Ein detailliertes Eingehen auf die gesamte Reklamationsabwicklung bei Glasbruch kann hier nicht vorgenommen werden, da dies aufgrund des großen Umfangs einer gesonderten Ausarbeitung bedarf.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf



Bruchbeginn

## B-002 Thermischer Palmbruch / Fächerbruch

Thermische Punkt- oder Streckenlast – starke Intensität

**Glasart** Floatglas, Ornamentglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH;  
bei Drahtglas Abweichungen aufgrund des Drahtnetzes möglich

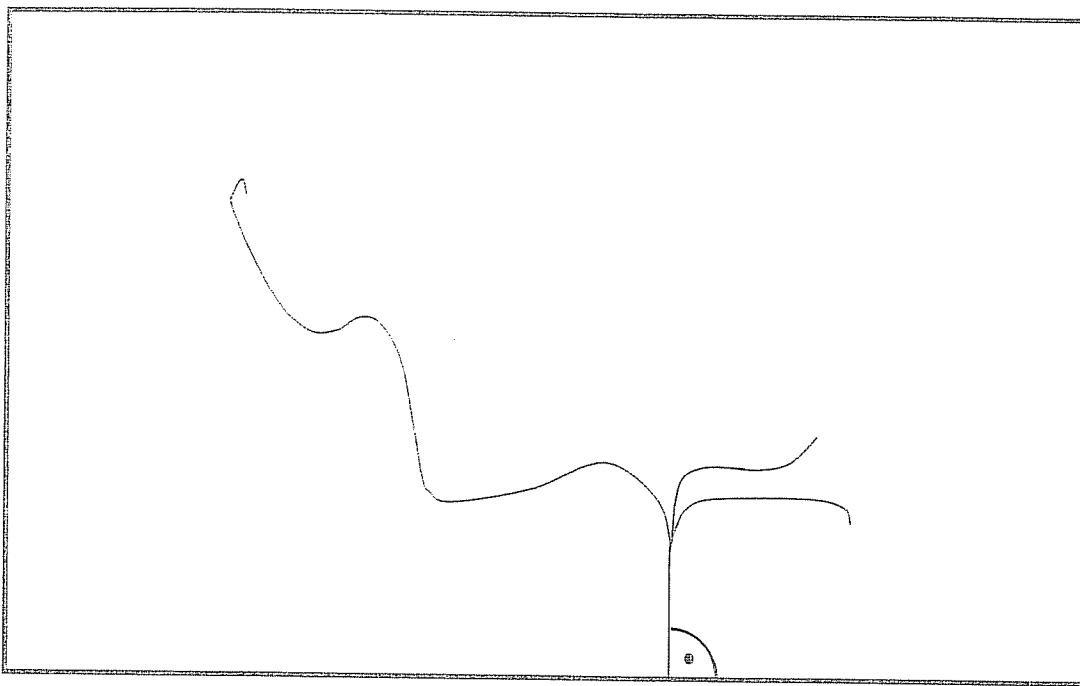
**Beispiele** Teilabdeckung innenseitig bei starker Sonneneinstrahlung;  
starke Erwärmung im Randbereich (Lötlampe, Heißluftgebläse);  
Heizungsrohr an der Glasscheibe

**Beginn** Einlaufwinkel rechtwinklig;  
Durchlaufwinkel rechtwinklig;  
Kantenausmuschelungen am Einlauf nicht vorhanden

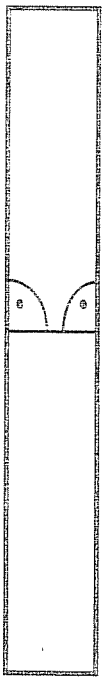
**Verlauf** Geradliniger Einlauf;  
Richtungswechsel an der Kalt-/Warmzone;  
danach palmartige Auffächerung

**Auslauf** Geradlinig;  
Häkchen nur sehr selten

**Weitere Merkmale** Ausmuschelungen in der Fläche selten;  
Wallner'sche Linien oft vorhanden, vor allem im Bereich des ersten  
Richtungswechsels.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

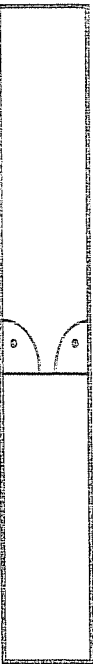
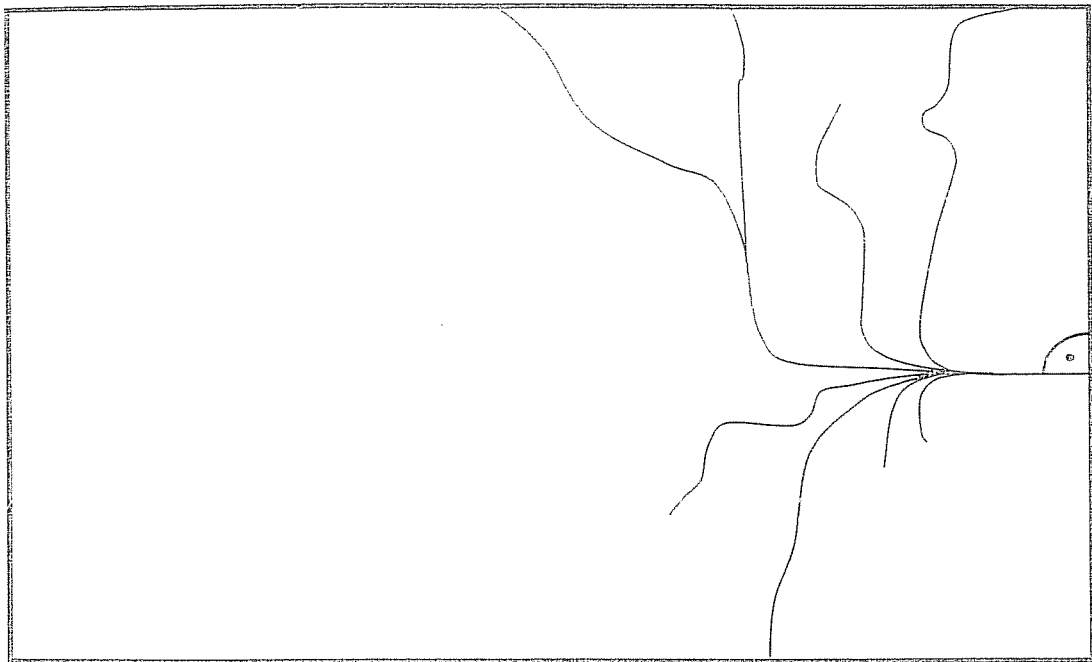


Bruchbeginn

## B-003 Starker thermischer Bruch

### Thermische Streckenlast – starke Intensität

- Glasart** Floatglas, Ornamentglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH; bei Drahtglas Abweichungen aufgrund des Drahtnetzes möglich
- Beispiele** Schweißbrenner direkt an der Glasscheibe;  
Heißluftgebläse an der Glasscheibe;  
Gussasphaltverlegung mit ungleichmäßiger Schutzabdeckung der Scheibe;  
innenseitige Teilabdeckung der Scheibe bei Sonneneinstrahlung
- Beginn** Einlaufwinkel rechtwinklig;  
Durchlaufwinkel rechtwinklig;  
Kantenausmuschelungen am Einlauf nicht vorhanden
- Verlauf** Geradliniger Einlauf;  
Richtungswechsel an der Kalt-/Warmzone meist mit Aufspaltung in mehrere Brüche, weiterer Verlauf mäanderförmig
- Auslauf** Geradlinig;  
Häkchen selten
- Weitere Merkmale** Ausmuschelungen in der Fläche möglich, vor allem im Bereich des ersten Richtungswechsels;  
Wallner'sche Linien vorhanden, vor allem im Bereich des ersten Richtungswechsels.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

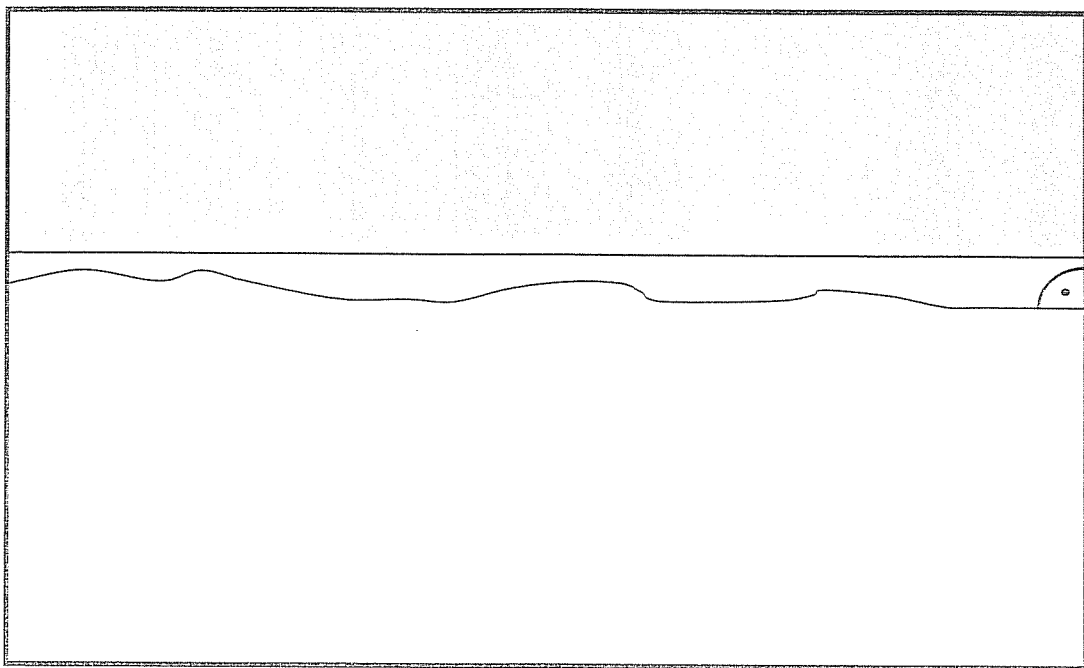
Bruchbeginn

## B-004 Sehr starker thermischer Bruch

**Thermische Streckenlast – sehr starke Intensität**

Glasart	Floatglas, Ornamentglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH; bei Drahtglas Abweichungen aufgrund des Drahtnetzes möglich
Beispiele	Schweißbrenner direkt an der Glasscheibe; Gussasphaltverlegung mit ungleichmäßiger Schutzabdeckung der Scheibe; Heißluftgebläse direkt an der Glasscheibe
Beginn	Einlaufwinkel rechtwinklig, Durchlaufwinkel rechtwinklig; Kantenausmuschelungen am Einlauf nicht vorhanden
Verlauf	Geradliniger Einlauf; Richtungswechsel und mehrfache Auffächerung an der Kalt-/Warm- zone; weiterer Verlauf mäanderförmig
Auslauf	Geradlinig; Häkchen selten
Weitere Merkmale	Ausmuschelungen in der Fläche möglich, vor allem im Bereich des ersten Richtungswechsels; Wallner'sche Linien vorhanden, vor allem im Bereich des ersten Richtungswechsels.





Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf



Bruchbeginn

## B-005 Thermischer Streckensprung I

**Thermische Streckenlast – schwache bis starke Intensität**

**Glasart** Floatglas, Ornamentglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH;  
bei Drahtglas meist entlang des Drahtverlaufs

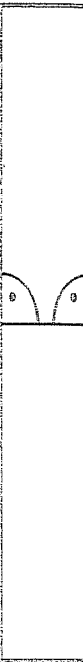
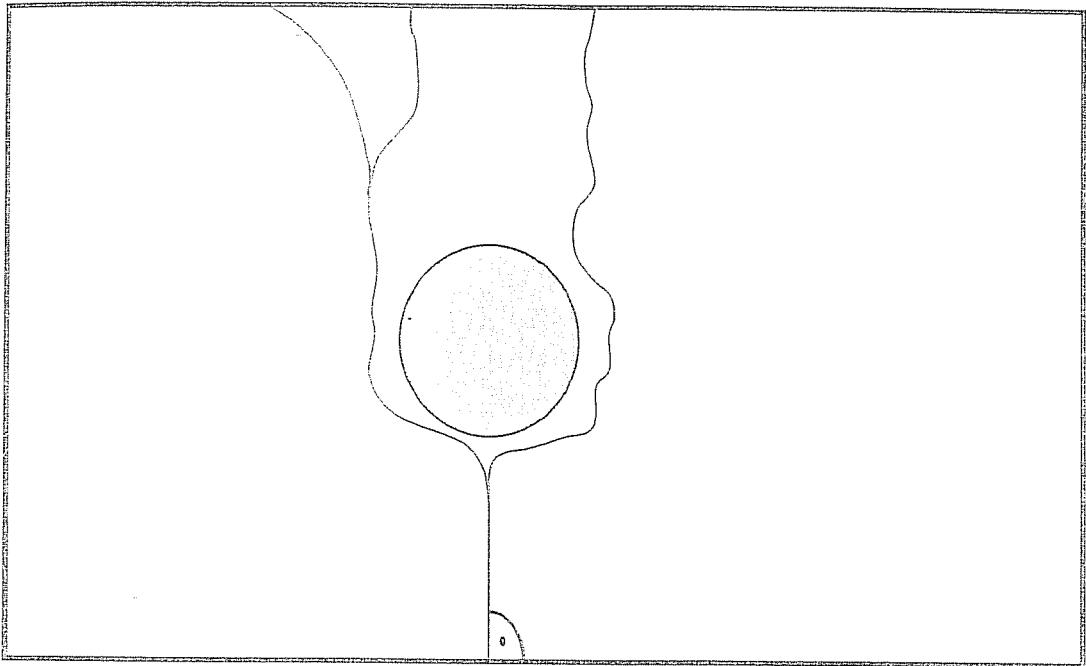
**Beispiele** Teilverdunklung mittels innenliegender Jalousien direkt an Scheibe;  
Teilabdeckung mittels Innendekoration direkt an Scheibe;  
Schlagschatten durch Dachüberstand;  
dunkle Flächen (Aufkleber, Reklame o. Ä.) auf der Scheibe

**Beginn** Einlaufwinkel rechtwinklig;  
Durchlaufwinkel rechtwinklig;  
Kantenausmuschelungen am Einlauf nicht vorhanden

**Verlauf** Entlang Kalt-/Warmzone;  
Verlauf kaum mäanderförmig

**Auslauf** Geradlinig;  
kein Häkchen;  
meist Durchlauf (in Abhängigkeit der Teilabdeckung)

**Weitere Merkmale** Flächenversatz der Bruchkanten möglich;  
selten Ausmuschelungen in der Fläche;  
Wallner'sche Linien möglich.



Beispiel

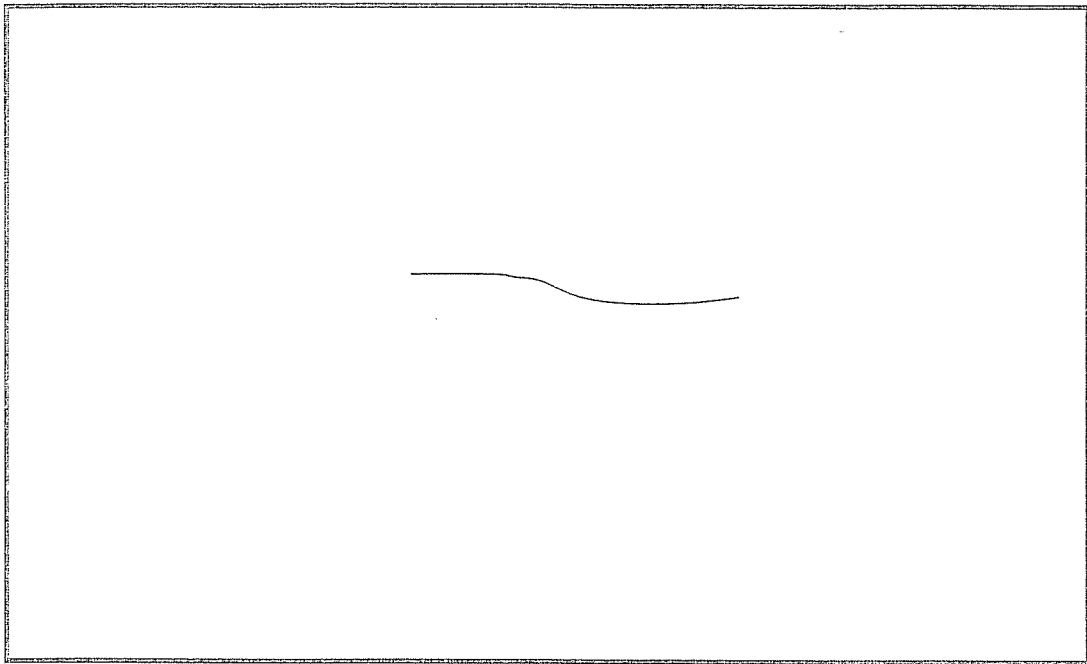
Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-006 Thermischer Streckensprung II

Thermische Streckenlast – schwache bis starke Intensität

Glasart	Floatglas, Ornamentglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH; bei Drahtglas Abweichungen aufgrund des Drahtnetzes möglich
Beispiele	Teilabdeckung mittels Innendekoration direkt an der Glasscheibe; dunkle Flächen (Aufkleber, Reklame) auf der Glasscheibe; großes Pflanzenblatt o. Ä. innenseitig direkt auf der Glasscheibe
Beginn	Einlaufwinkel rechtwinklig; Durchlaufwinkel rechtwinklig; Kantenausmuschelungen am Einlauf nicht vorhanden
Verlauf	Geradliniger Einlauf, Richtungswechsel an der Kalt-/Warmzone, Aufspaltung an Kalt-/Warmzone möglich
Auslauf	Geradlinig; kein Häkchen; meist Bruchdurchlauf
Weitere Merkmale	Ausmuschelungen in der Fläche oft vorhanden; Versatz der Bruchkanten möglich; Wallner'sche Linien vorhanden, vor allem im Bereich des ersten Richtungswechsels.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-007 Thermischer Wurm sprung

**Thermische Punktlast – sehr starke Intensität**  
*Nur bei sehr großen und besonders dicken Scheiben*

**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH mit hoher Glasdicke

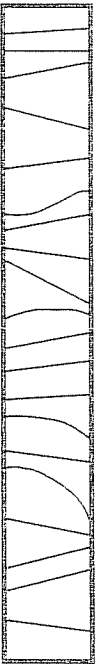
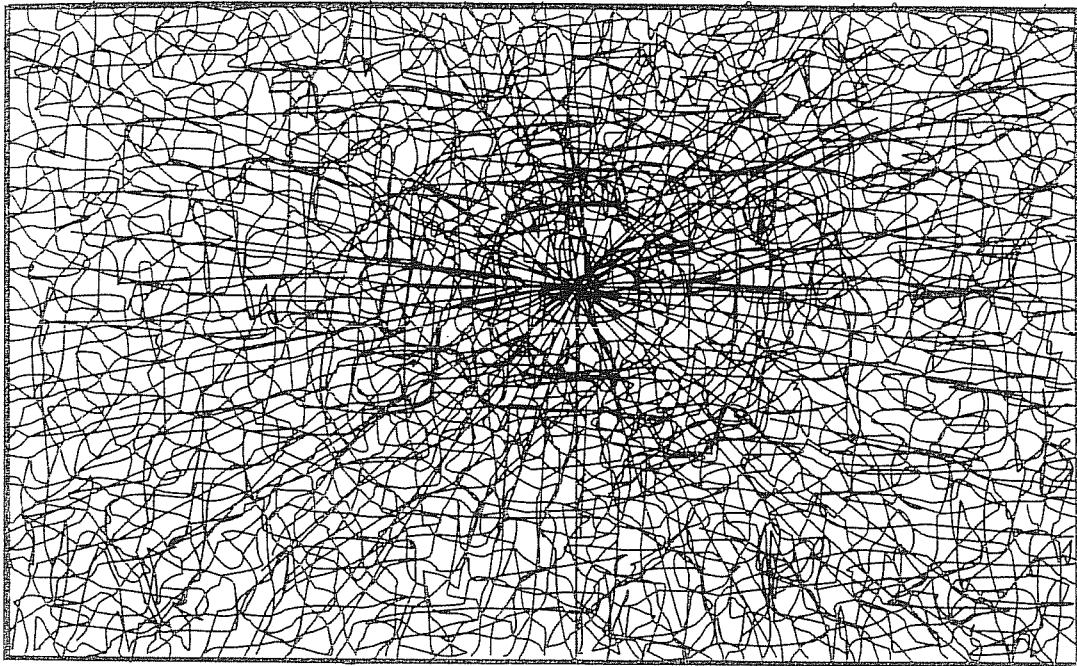
**Beispiele** Schweißbrenner an Scheibenfläche;  
 Heißluftgebläse an Scheibenfläche;  
 starke punktuelle Erwärmung in der Scheibenfläche einer sehr großen, dicken Schaufensterscheibe o. Ä.

**Beginn** Innerhalb der Scheibenfläche;  
 kein Beginn an der Glaskante;  
 keine Unterscheidung zwischen Beginn und Auslauf möglich

**Verlauf** Schlangen- oder wurmartig im Scheibenzentrum ohne größere Richtungswechsel

**Auslauf** Innerhalb der Scheibenfläche;  
 kein Beginn an der Glaskante;  
 keine Unterscheidung zwischen Beginn und Auslauf möglich

**Weitere Merkmale** Leichter Kantenversatz möglich;  
 Wallner'sche Linien möglich;  
 oft nicht unter jedem Blickwinkel erkennbar.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchquerschnitt

## B-008 ESG-Bruch

Punktlast – kurzzeitig – dynamisch  
– mittlere/starke Intensität

Glasart Nur ESG

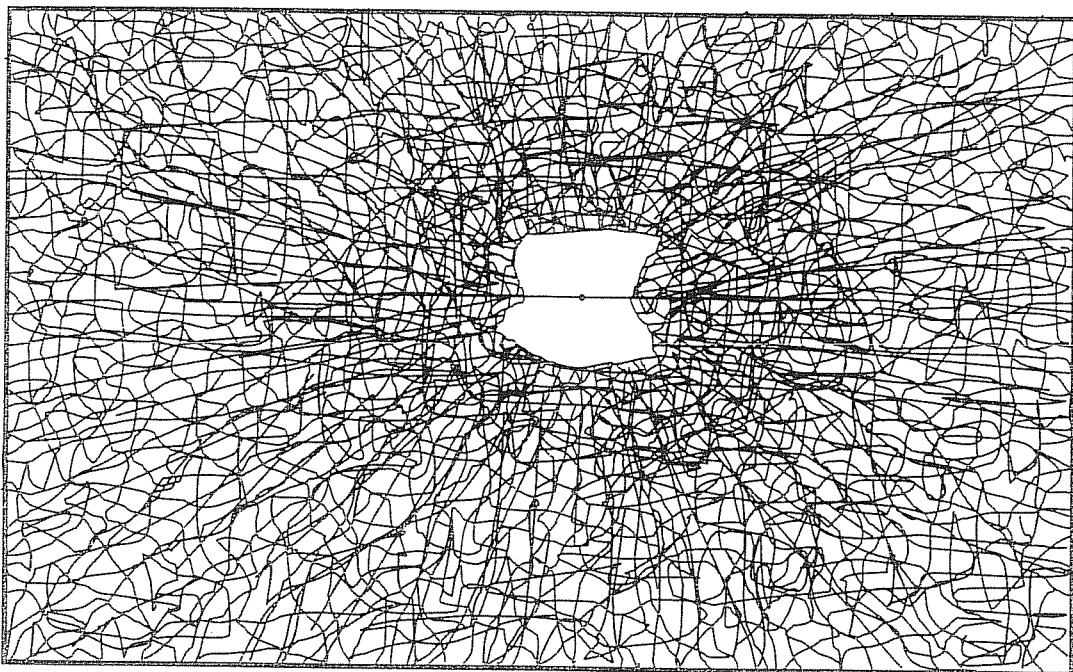
Beispiele Hammerschlag mit Spitze;  
Geschoss;  
Steinschlag;  
Punkthalter

Beginn Bruchzentrum sichtbar, punktförmig mit Ausmuschelungen

Verlauf Radial netzförmig vom Zentrum ausgehend;  
typisches ESG-Krümelnbild; kleine Bruchstücke;  
ganzflächiger Bruchverlauf

Auslauf Ganzflächig, unzählig, an allen Kanten, immer bis zum Rand

Weitere Merkmale Krümelstruktur über gesamte Fläche;  
Ausmuschelung im Bruchzentrum;  
bei Einzelscheibe nicht sichtbar, da im Bruchfalle Zerstörung und Zusammenfallen der Scheibe;  
bei VSG/VG/GH aus ESG sichtbar;  
bei Isolierglas mit kleinem SZR in stark geneigter Verglasung sichtbar, sofern Außenscheibe betroffen und auf Innenscheibe aufliegend;  
größere Bruchstücke vor allem im Randbereich möglich.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf, Schmetterlingsbruch vergrößert

Bruchquerschnitt

## B-009 ESG-Nickelsulfidbruch „Spontanbruch“

Punktlast – kurzzeitig – dynamisch – starke Intensität

Glasart Nur ESG

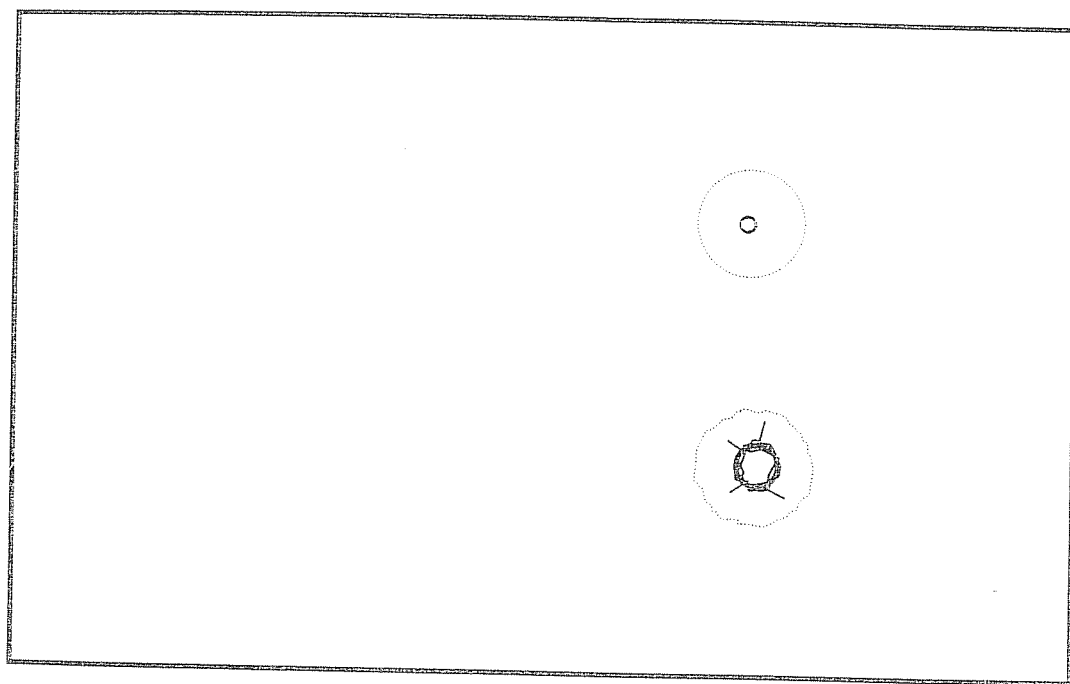
Beispiele Sehr selten;  
tritt innerhalb 10 Jahren nach ESG-Herstellung auf;  
bei allen ESG-Arten möglich; kann durch Heißlagerungsprüfung  
weitestgehend ausgeschlossen werden (>95%)

Beginn Klare Schmetterlingsstruktur am Bruchzentrum (ca. 1–4 cm);  
kleinster Nickelsulfid-Einschluss (<0,2 mm) als schwarzer Punkt an der  
Schmetterlingsmittellinie innerhalb des Glases vorhanden

Verlauf Radial netzförmig vom Zentrum ausgehend;  
typisches ESG-Krümelbild;  
kleine Bruchstücke;  
ganzflächiger Bruchverlauf

Auslauf Ganzflächig, unzählig, an allen Kanten, immer bis zum Rand

Weitere Merkmale Krümelstruktur über gesamte Fläche;  
keine Ausmuschelungen im Bruchzentrum;  
bei Einzelscheibe nicht sichtbar, da im Bruchfalle Zerstörung und  
Zusammenfallen der Scheibe;  
bei VSG/GH aus ESG sichtbar;  
bei Isolierglas mit kleinem SZR in stark geneigter Verglasung sichtbar,  
sofern Außenscheibe betroffen und auf Innenscheibe aufliegend;  
größere Bruchstücke vor allem im Randbereich möglich.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-010 Beschussloch I

**Mechanische Punktlast – kurzzeitig – sehr hohe Dynamik**

**Glasart** Floatglas, Ornamentglas, gezogenes Glas, Drahtglas;  
alle nicht vorgespannten monolithischen Gläser

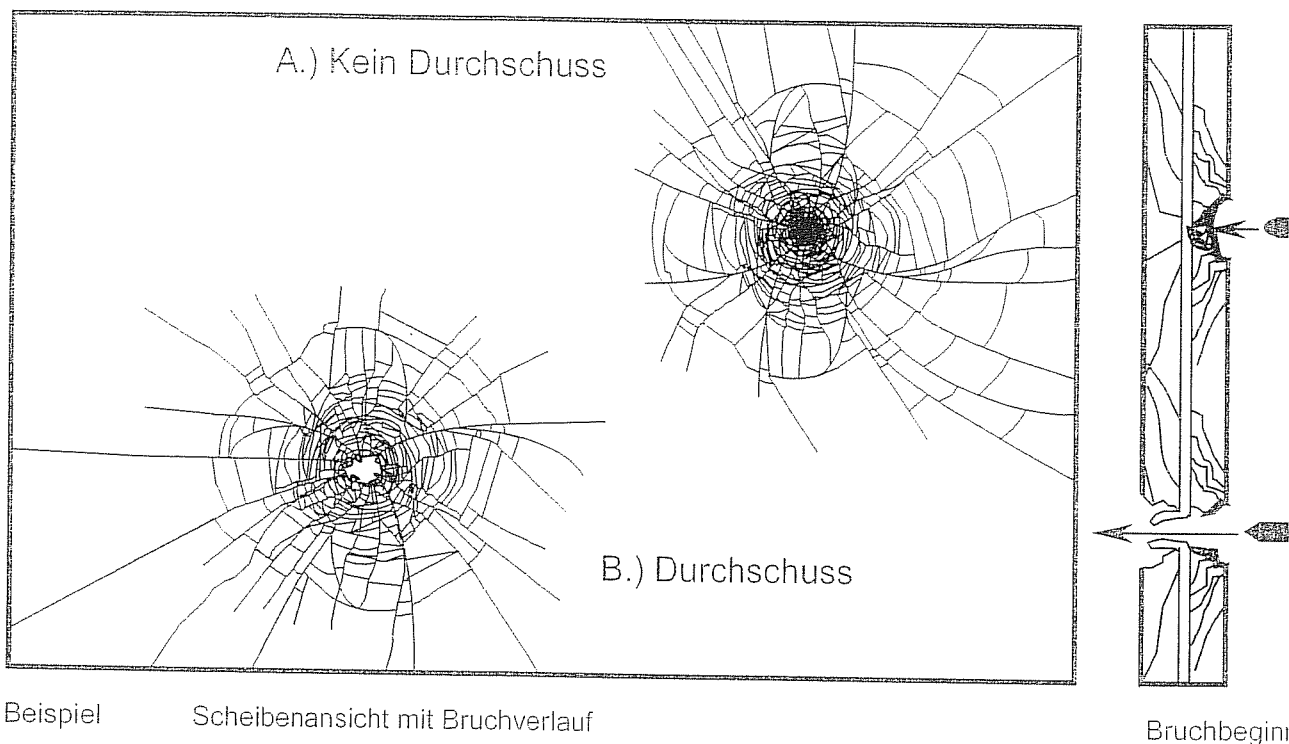
**Beispiele** Beschuss mit Waffen

**Beginn** Beschussseite;  
kleine, meist runde Eintrittsöffnung

**Verlauf** Kegelförmiges Loch

**Auslauf** Beschussabgewandte Seite;  
deutlich größere Austrittsöffnung

**Weitere Merkmale** Nahezu rundes Loch in der Scheibe;  
Kegel mit Öffnung zur beschussabgewandten Seite;  
glatte scharfkantige Ränder;  
selten kleinste Querbrüche;  
runde Form = rechtwinkliges Auftreffen;  
ovale Form = schräges Auftreffen;  
große kinetische Energie = steiler Kegel = scharfer Rand;  
geringere kinetische Energie = flacher Kegel = unregelmäßiger Rand.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-011 Beschussloch II VSG

**Mechanische Punktlast – kurzzeitig – sehr hohe Dynamik**

Glasart VSG, VG, GH

Beispiele Beschuss mit Waffen

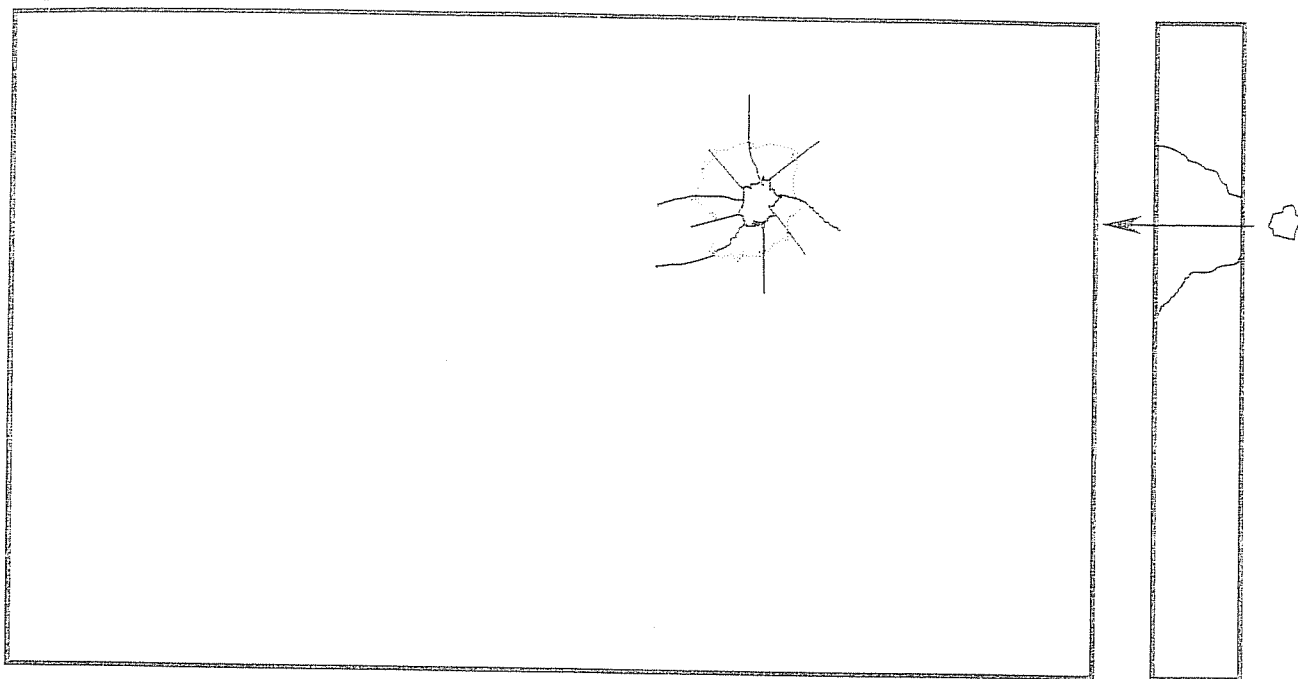
Beginn Im Bruchzentrum auf Beschusseite

Verlauf **A.) kein Durchschuss:** zerkrümeltes Glas um Auftreffstelle;  
 Metallreste des Geschosses im Zentrum;  
 großflächige Brüche radial/netzförmig um Zentrum;  
 in Abhängigkeit von Geschossgröße und -energie abnehmende Brüche  
 von Angriffseite zu abgewandter Seite;

**B.) Durchschuss:** zerkrümeltes Glas um Durchschuss;  
 großflächige Brüche radial/netzförmig um Zentrum;  
 in Abhängigkeit von Geschossgröße und -energie abnehmende Brüche  
 von Angriffseite zu abgewandter Seite;  
 Folienreste zur Austrittsstelle zeigend

Auslauf Innerhalb der Glasfläche, selten bis zum Rand;

Weitere Merkmale Abhängig von Größe, Art und Energie des Geschosses;  
 je kleiner Geschoss und mit höherer Energie, umso kleinerer Bruchrand  
 und sauberer Durchschuss;  
 Ausbauchung zur angriffsabgewandten Seite.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-012 Steinschleuderbruch | Float

Mechanische Punktlast – kurzzeitig – hohe Dynamik

Glasart Floatglas, Ornamentglas, gezogenes Glas, alle monolithischen Gläser, Drahtglas

Beispiele Stein oder anderes Geschoss aus Steinschleuder

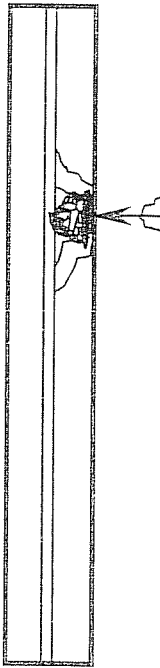
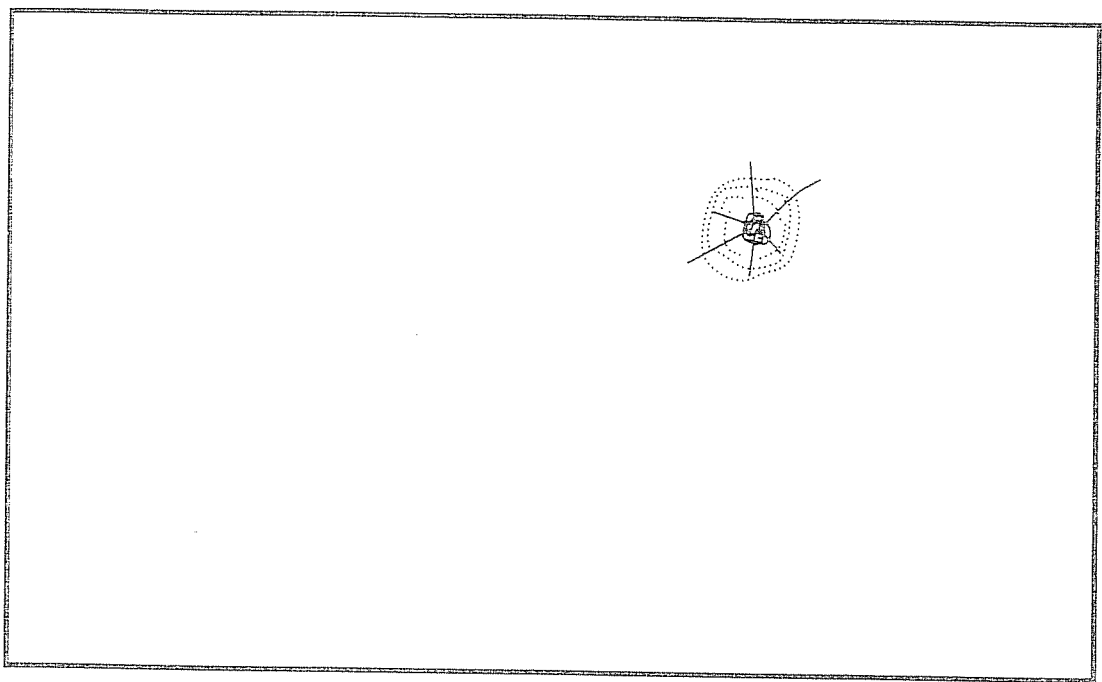
Beginn Kleine Öffnung auf Angriffsseite;  
unregelmäßiger Sägezahnrand

Verlauf Unregelmäßiges Loch mit kurzen Einläufen zentral vom Bruchzentrum ausgehend, jedoch nicht immer exakt radial verlaufend

Auslauf Angriffsabgewandte Seite;  
deutlich größere Austrittsöffnung

Weitere Merkmale Unregelmäßiges rundes Loch in der Scheibe;  
kegelförmige Öffnung zur angriffsabgewandten Seite;  
raue Sägezahnrande;  
oft kleine Querbrüche;  
rundliche Form = rechtwinkliges Auftreffen;  
ovale Form = schräges Auftreffen;  
große kinetische Energie = steilere Kegelform;  
geringere kinetische Energie = flachere Kegelform = größere Öffnung.





Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-013 Steinschleuderbruch II VSG

**Mechanische Punktlast – kurzzeitig – hohe Dynamik**

**Glasart** VSG, VG, GH, nur Verbundgläser;  
bei Gläsern mit Drahteinlage ähnliches Erscheinungsbild

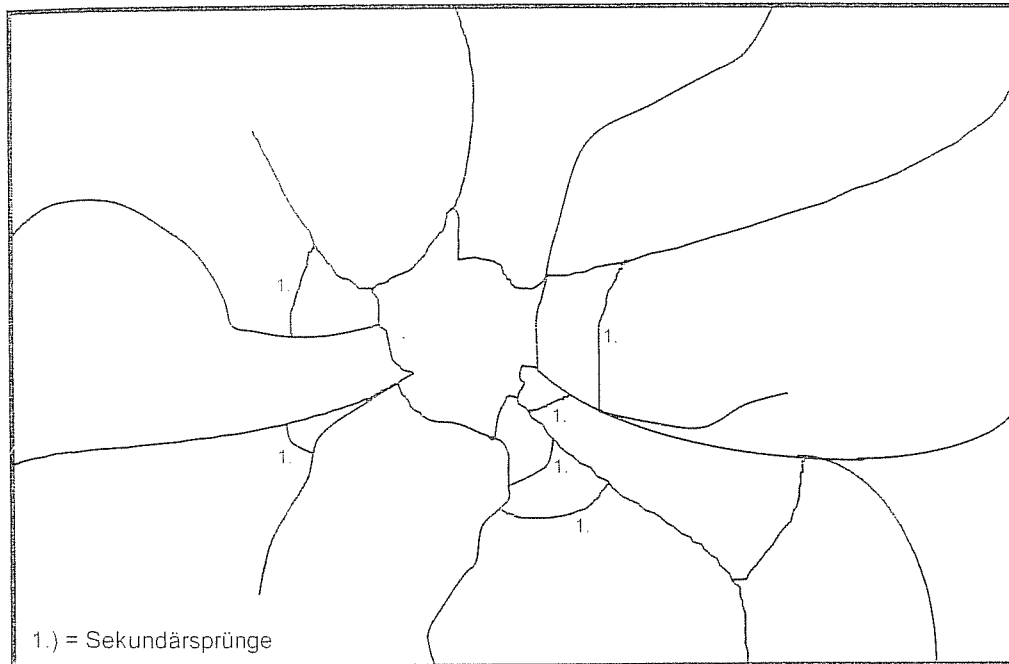
**Beispiele** Stein oder anderes Geschoss aus Steinschleuder;  
Steinschlag gegen PKW-Frontscheibe bei hoher Geschwindigkeit

**Beginn** Bruchzentrum ohne Öffnung;  
unregelmäßiger Sägezahnrand;  
auf Angriffsseite kegelförmiger Bruch im Glas

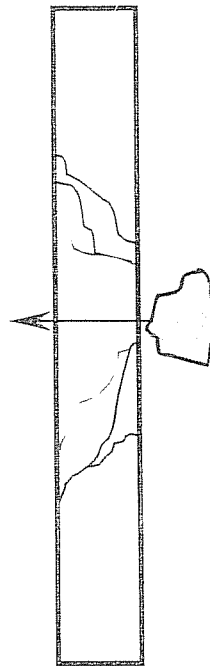
**Verlauf** Unregelmäßiger Kegelbruch mit kurzen Einläufen zentral vom  
Bruchzentrum ausgehend, jedoch nicht immer exakt radial verlaufend

**Auslauf** Zur angriffsabgewandten Seite in angriffsseitiger Scheibe;  
deutlich größere Austrittsöffnung

**Weitere Merkmale** Unregelmäßiger Bruch in der Scheibe;  
oft kleine Querbrüche;  
rundliche Form = rechtwinkliges Auftreffen;  
ovale Form = schräges Auftreffen;  
große kinetische Energie = steilere Kegelform;  
geringere kinetische Energie = flachere Kegelform;  
selten Sprung auf angriffsabgewandter Seite.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf



Bruchquerschnitt

## B-014 Steinwurfbruch I Float

**Mechanische Punktlast – kurzzeitig – mittlere Dynamik**

**Glasart** Floatglas, Ornamentglas, gezogenes Glas, alle monolithischen Gläser

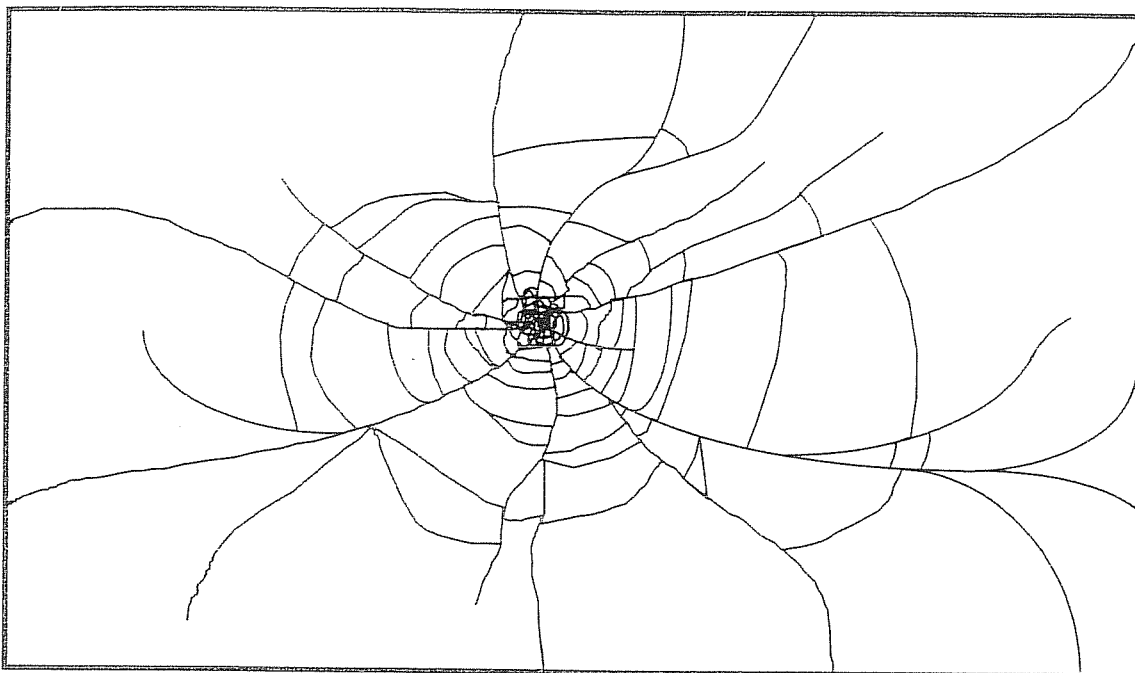
**Beispiele** Einbruch mit schwerem Gegenstand (Hammer, o. Ä.);  
Wurf mit Pflasterstein, Ziegelstein, Holzscheit

**Beginn** Im Zentrum

**Verlauf** Unregelmäßiges Loch; sehr grobes Spinnennetz;  
Geradlinige bis eckige Brüche zentral vom Angriffspunkt ausgehend;  
Bruchverläufe häufig bis zur Kante durchgehend

**Auslauf** In Scheibenfläche oder an Glaskante

**Weitere Merkmale** In Abhängigkeit von Größe und Auftreffenergie des Wurfgeschosses  
differierende Öffnung;  
Sekundärsprünge<sup>1.)</sup> oft vorhanden.



Beispiel

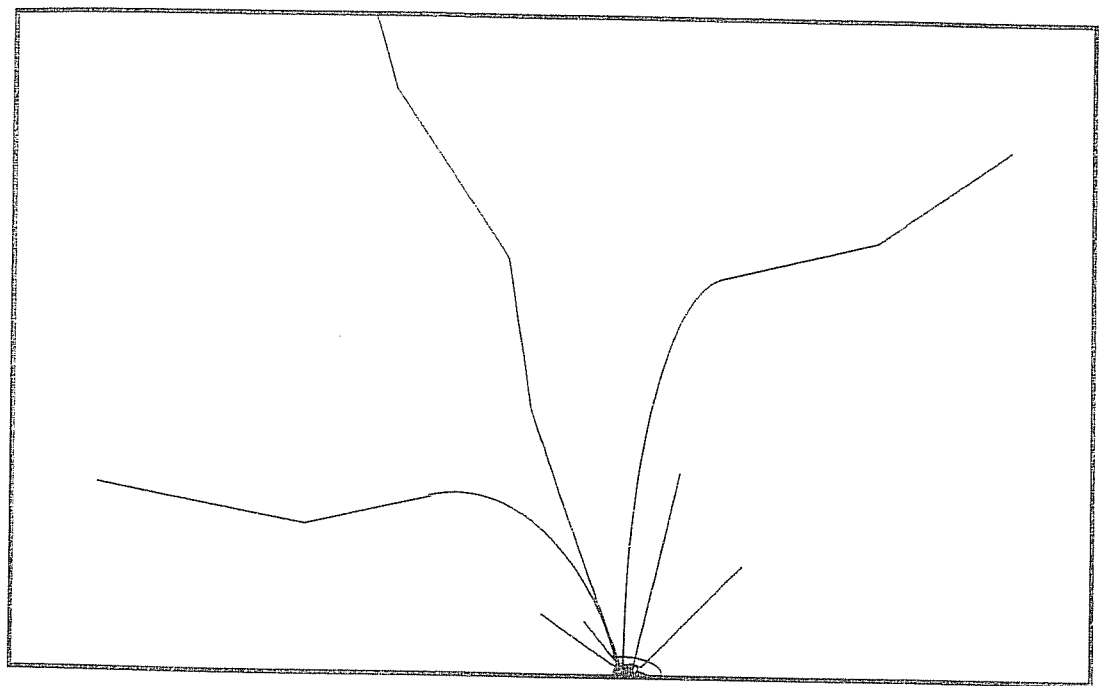
Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchquerschnitt

## B-015 Steinwurfbruch II VSG

**Mechanische Punktlast – kurzzeitig – mittlere Dynamik**

- Glasart** VSG, VG, GH, nur Verbundgläser;  
bei Gläsern mit Drahteinlage ähnliches Erscheinungsbild
- Beispiele** Angriff mit schwerem Gegenstand (Hammer, o. Ä.);  
Wurf mit Pflasterstein, Ziegelstein, Holzsplit
- Beginn** Im deutlich sichtbaren Zentrum
- Verlauf** Grobes Spinnennetz;  
meist geradlinige, wenige eckige Brüche zentral vom Angriffspunkt ausgehend;  
Bruchverläufe häufig bis zur Kante durchgehend;  
Bauchung der Scheibe zur angriffsabgewandten Seite
- Auslauf** Geradliniger Auslauf in Scheibenfläche oder bis zur Glaskante
- Weitere Merkmale** In Abhängigkeit von Größe und Auftreffenergie des Wurfgeschosses differierende Ausbauchung;  
Sekundärsprünge in großer Anzahl vorhanden;  
meist kein Durchbruch.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruch

## B-016 Kantenstoßbruch

**Mechanische Punktlast** – kurzzeitig  
– schwache / mittlere Intensität

**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

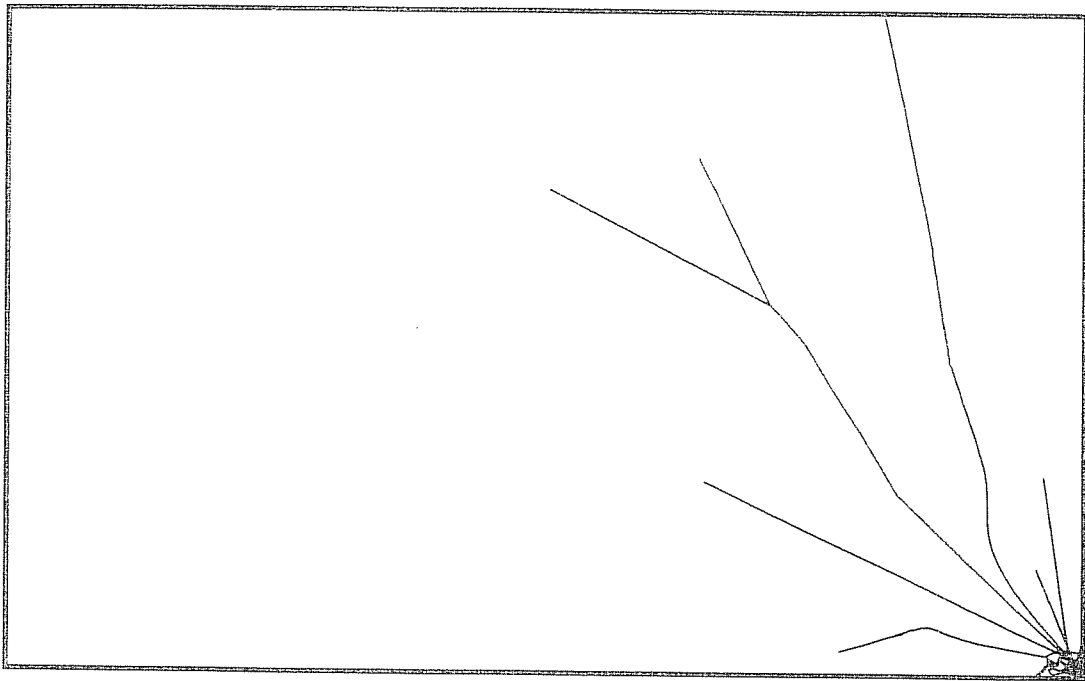
**Beispiele** Abstellen auf Stein oder Metallstück;  
Kantenschlag durch Metallteil;  
falsches Handling der Spannleisten von Transportgestellen

**Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig;  
Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
Kantenausmuschelungen am Einlauf vorhanden in unterschiedliche  
Größe je nach Stärke der Krafteinwirkung;  
deutliches Zentrum an der Kante sichtbar

**Verlauf** Vom Zentrum strahlenförmig ausgehend;  
geradliniger bis eckiger Bruchverlauf;  
meist nicht bis zur Kante durchgehend

**Auslauf** Geradlinig;  
in Scheibenfläche oder bis zur Kante durchgehend

**Weitere Merkmale** Deutliche Ausmuschelungen am Bruchbeginn.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-017 Eckenstoßbruch

**Mechanische Punktlast – kurzzeitig**  
**– schwache / mittlere Intensität**

**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

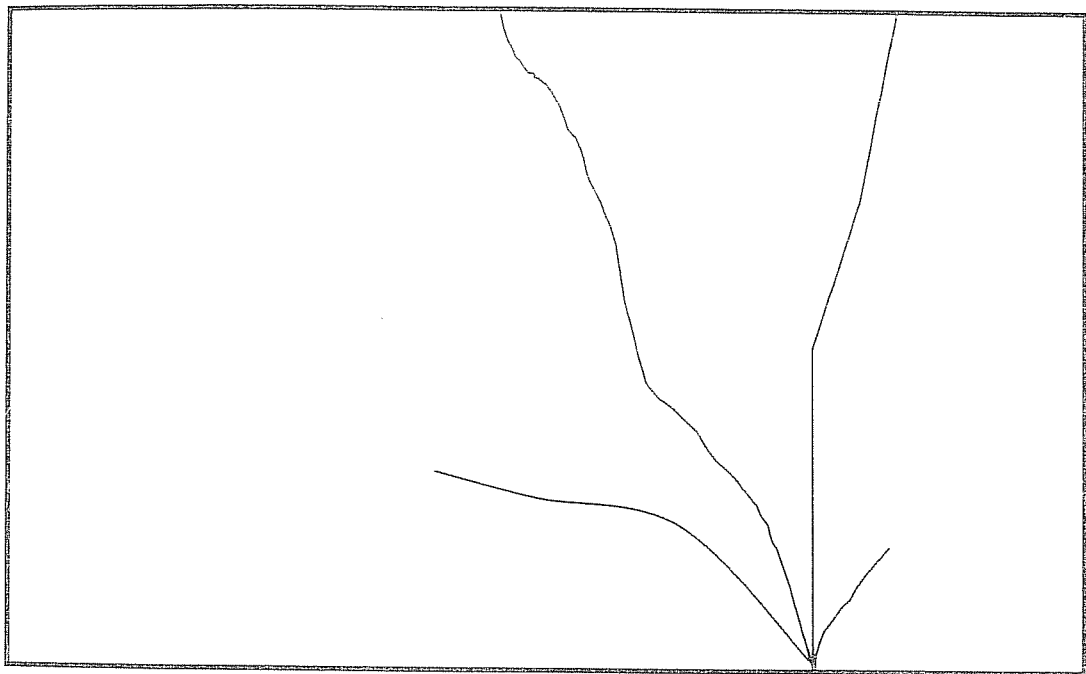
**Beispiele** Abstellen auf Stein oder Metallstück;  
 Eckenschlag durch Metallteil;  
 Drehen/kippen der Scheibe über die Ecke

**Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig;  
 Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
 Kantenausmuschelungen am Einlauf vorhanden in unterschiedlicher Größe je nach Stärke der Krafteinwirkung;  
 deutliches Zentrum an der Ecke sichtbar

**Verlauf** Von Ecke strahlenförmig ausgehend;  
 geradliniger bis eckiger Bruchverlauf;  
 meist nicht bis zur Kante durchgehend

**Auslauf** Geradlinig;  
 in Scheibenfläche oder bis zur Kante durchgehend

**Weitere Merkmale** Deutliche Ausmuschelungen am Bruchbeginn.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeg

## B-018 Kantendruckbruch I Float

**Mechanische Punktlast** – kurzzeitig oder lang angreifend  
– schwache / mittlere Intensität

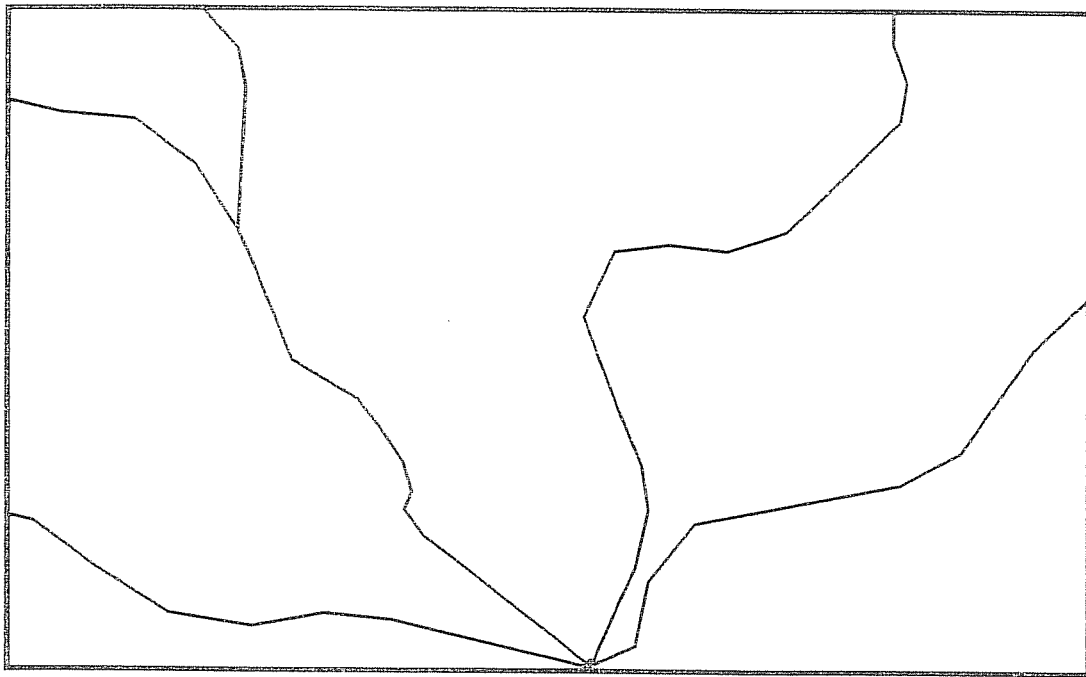
**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

**Beispiele** Unterdimensionierte Klötze bei hohem Glasgewicht;  
zu hoher Anpressdruck durch Verschraubung;  
zu hoher Anpressdruck durch Vernagelung bei Holzleiste ohne Vorlegeband

**Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig;  
Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
Kantenausmuschelungen nicht oder selten sehr gering vorhanden;  
Ausgangspunkt an der Kante sichtbar

**Verlauf** Von Kante strahlenförmig ausgehend;  
geradliniger bis eckiger Bruchverlauf;  
meist nicht bis zur Kante durchgehend

**Auslauf** Geradlinig;  
in Scheibenfläche oder selten bis zur Kante durchgehend.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-019 Kantendruckbruch TVG

**Mechanische Punktlast** – kurzzeitig oder lang angreifend  
 – schwache / mittlere Intensität

**Glasart** Nur TVG (teilvorgespanntes Glas) nach DIN EN 1863

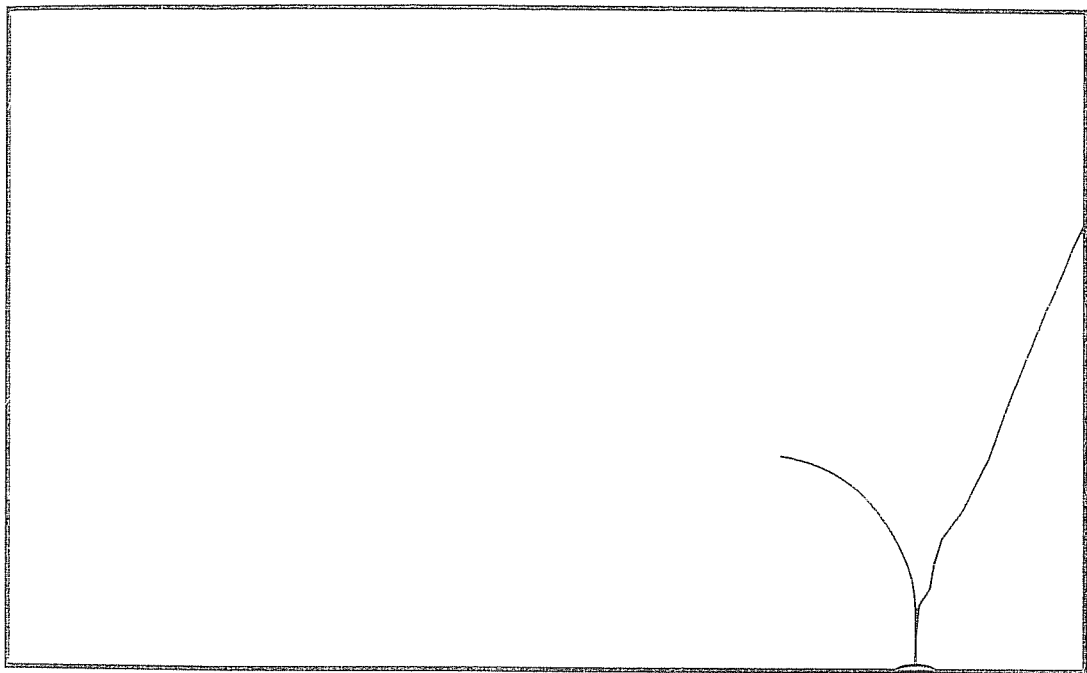
**Beispiele** Zu hoher Anpressdruck durch Verschraubung;  
 zu hoher Anpressdruck durch Vernagelung bei Holzleiste ohne Vorlegeband

**Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig;  
 Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
 Kantenausmuschelungen nicht oder selten vorhanden;  
 Ausgangspunkt an der Kante sichtbar

**Verlauf** Von Kante strahlenförmig ausgehend;  
 Mäanderförmiger bis eckiger Bruchverlauf, selten geradlinig;  
 immer bis zur Kante durchgehend

**Auslauf** Geradlinig;  
 immer an Kante, sehr selten in Fläche

**Weitere Merkmale** Keine Bruchinseln vorhanden und Sprung immer bis zur Glaskante durchgehend (nach DIN EN 1863) und in Abhängigkeit der Scheibengröße und -dicke.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbe

## B-020 Kantendruckbruch III (Vorschädigung)

**Mechanische Punktlast** – kurzzeitig oder lang angreifend  
 – schwache / mittlere Intensität

**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

**Beispiele** Vorschädigung durch Abstellen auf Stein oder Metallstück;  
 Vorschädigung durch falsches Handling des Klotzhebers;  
 Steinchen oder Metall zwischen Scheibenkante und Klotz

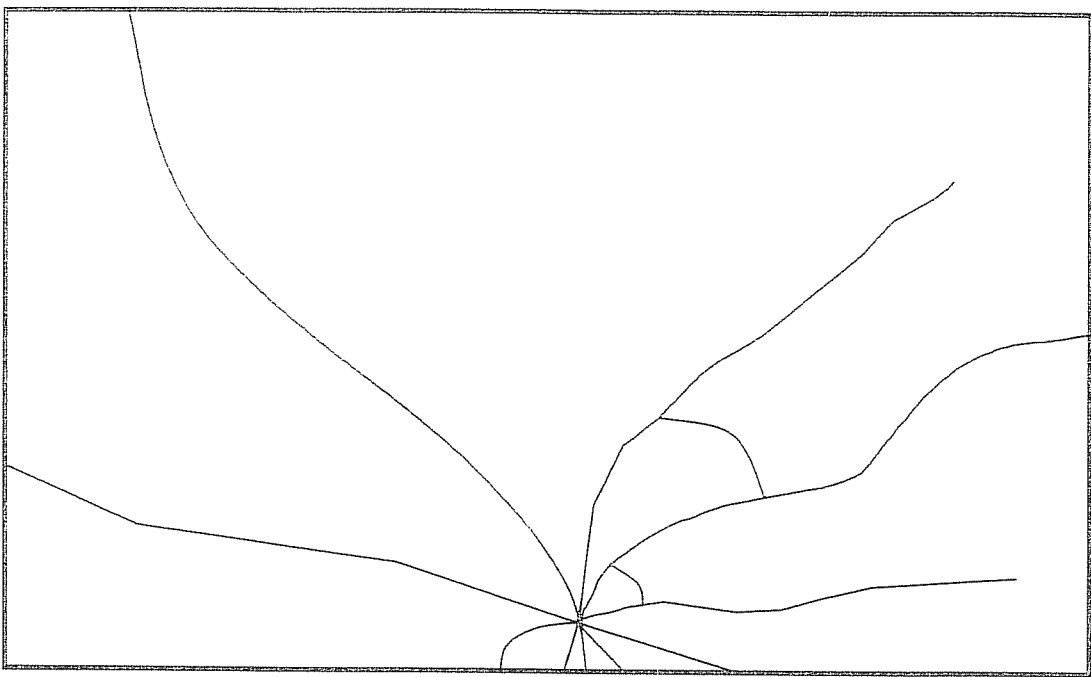
**Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig,  
 Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
 Kantenausmuschelungen am Einlauf vorhanden in unterschiedlicher  
 Größe;  
 deutliches Zentrum an der Kante sichtbar

**Verlauf** Vom Zentrum strahlenförmig ausgehend;  
 geradliniger bis eckiger Bruchverlauf;  
 meist nicht bis zur Kante durchgehend;  
 keine Ausmuschelungen in der Fläche vorhanden

**Auslauf** Geradlinig;  
 in Scheibenfläche oder bis zur Kante durchgehend

**Weitere Merkmale** Leichte bis starke Ausmuschelungen am Bruchbeginn.





Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchquerschnitt

## B-021 Randbruch | Float

**Mechanische Punktlast** – kurzzeitig  
– schwache / mittlere Intensität

**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

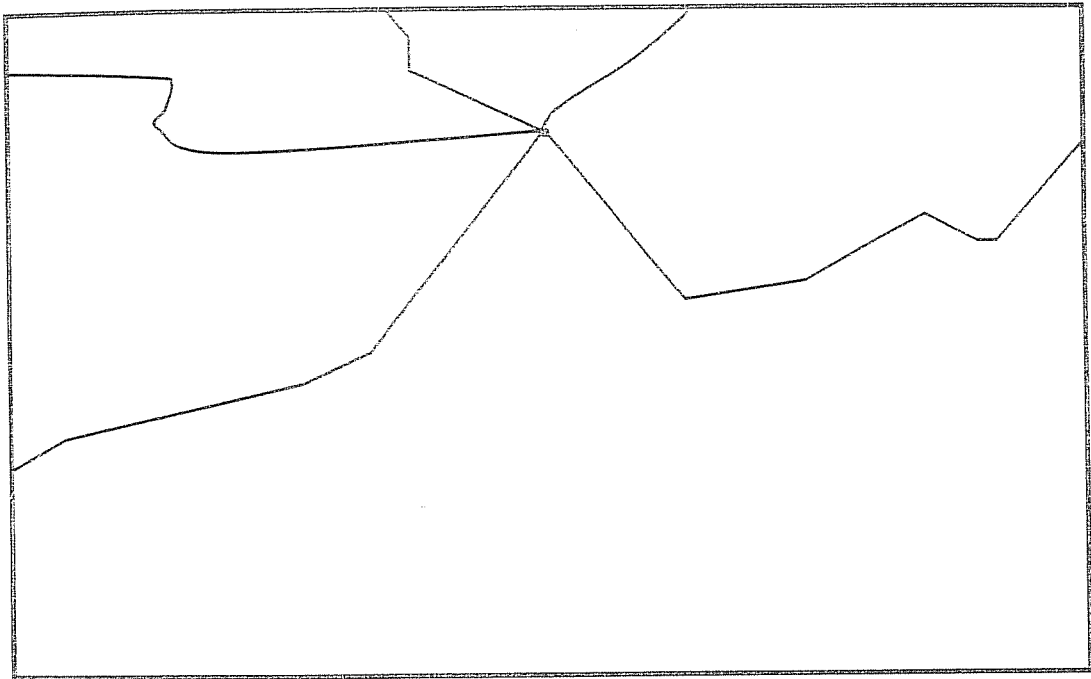
**Beispiele** Steinchen zwischen Glasscheiben;  
Werkzeugschlag;  
Hammerschlag auf Glashalteleiste;  
andere Schlag- oder Stoßeinwirkungen

**Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig;  
Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
Ausgangspunkt im Randbereich sichtbar;  
Ausmuschelungen im Bruchzentrum möglich

**Verlauf** Vom Randbereich strahlenförmig ausgehend;  
geradliniger bis eckiger Bruchverlauf;  
bis zur nächstgelegenen Kante durchgehend, selten bis zu anderen Kanten

**Auslauf** Geradlinig;  
in Scheibenfläche oder bis zur Kante durchgehend

**Weitere Merkmale** Kantenausmuschelungen an nächstgelegener Kante möglich.



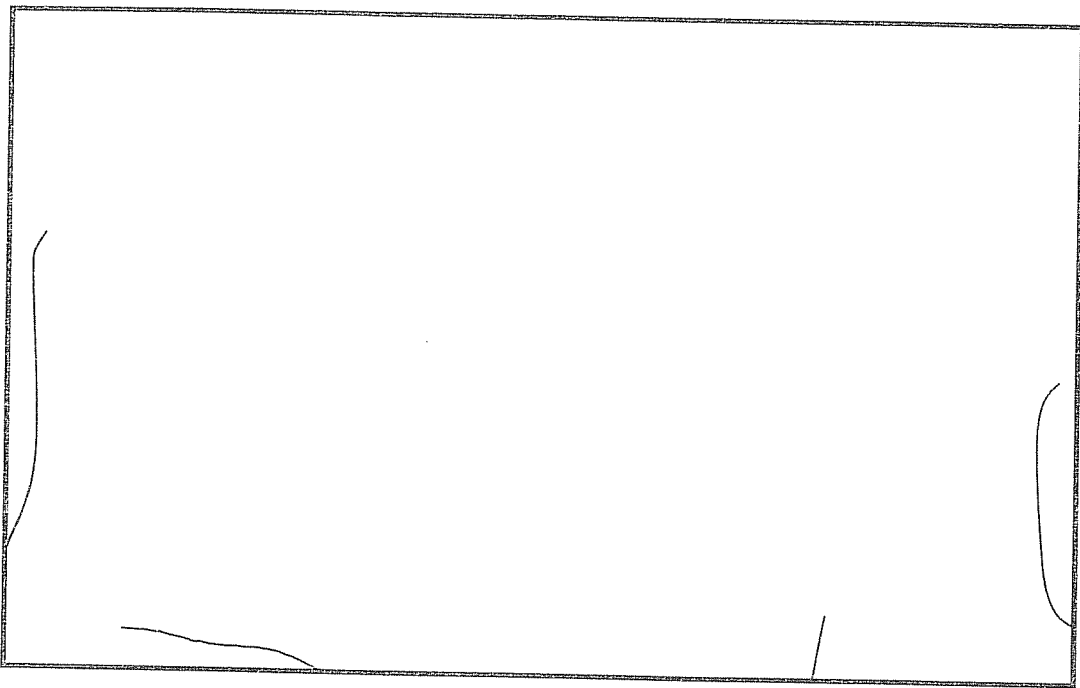
Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchquerschnitt

## B-022 Randbruch II TVG

Mechanische Punktlast – kurzzeitig  
– schwache / mittlere Intensität

Glasart	Nur TVG (teilvergesspanntes Glas) nach DIN EN 1863
Beispiele	Steinchen zwischen Glasscheiben; Werkzeugschlag; Hammerschlag auf Glashalteleiste; andere Schlag- oder Stoßeinwirkungen
Beginn	Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig; Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig; Ausgangspunkt im Randbereich sichtbar; Ausmuschelungen im Bruchzentrum oft vorhanden
Verlauf	Vom Rand strahlenförmig ausgehend; meist eckiger bis mäanderförmiger Bruchverlauf; bis zur Kante durchgehend
Auslauf	Geradlinig; bis zur Kante durchgehend
Weitere Merkmale	Kantenausmuschelungen an nächstgelegener Kante oft vorhanden; keine Bruchinseln vorhanden und Sprung bis zur Glaskante durchgehend (nach DIN EN 1863) und in Abhängigkeit von Scheibengröße und -dicke.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf



Bruchbeginn

## B-023 Klemmsprung

**Mechanische Punkt- oder Streckenlast**  
 – kurzzeitig dynamisch – lang anhaltend statisch

**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

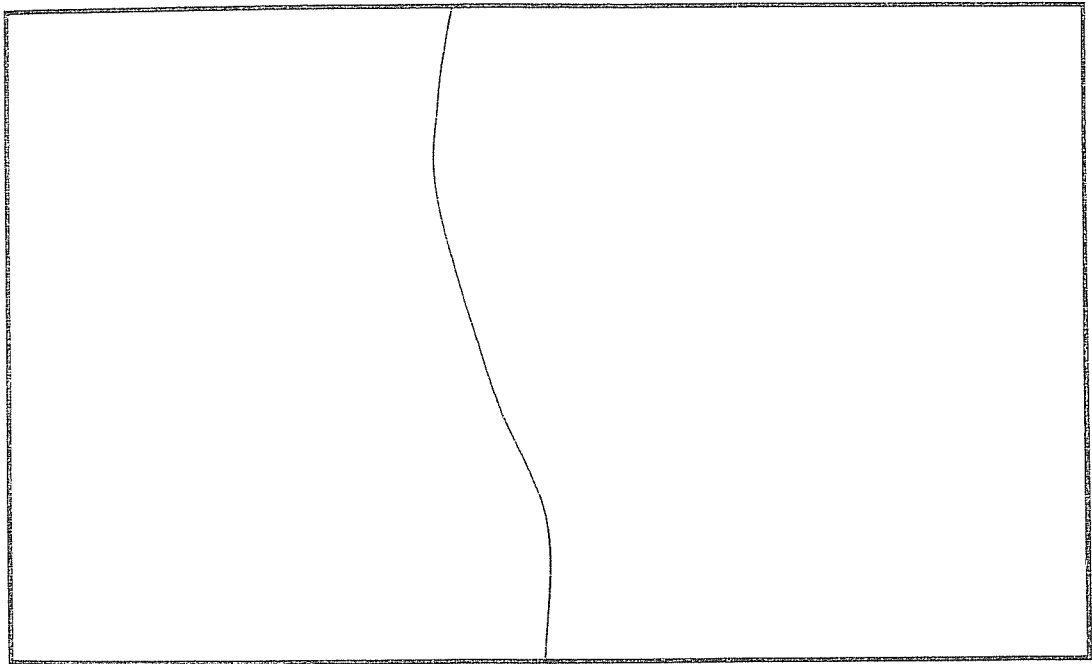
**Beispiele** Unterdimensionierte oder falsche Klötze bei sehr hohem Glasgewicht;  
 falsches Handling des Klotzhebers;  
 Längenänderung von Glas/Rahmen nicht berücksichtigt

**Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig;  
 Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
 Ausmuschelungen an Glaskante am Bruchzentrum möglich

**Verlauf** Immer vom Rand ausgehend;  
 geradliniger Bruchverlauf;  
 kurzer Einlauf;  
 oft rückläufig zum Rand bei längeren Brüchen

**Auslauf** Geradlinig;

**Weitere Merkmale** Keine Flächenausmuschelungen;  
 kein Flächenversatz.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbe

## B-024 Torsionsbruch

**Mechanische Streckenlast – kurzzeitig – dynamisch**

**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

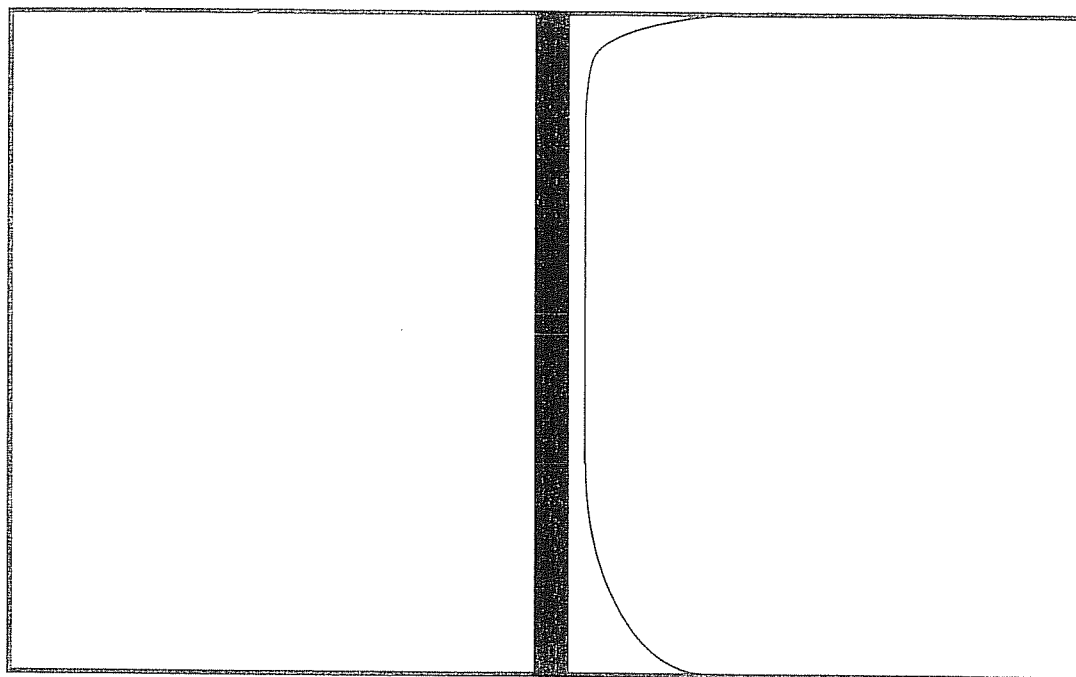
**Beispiele** Unterdimensionierte Glasdicke, v. a. bei zweiseitiger Lagerung;  
verwundene oder klemmende Flügelrahmen;  
Bewegungen im Baukörper mit Lastübertragung auf Scheibe

**Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig;  
Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
in der Regel nicht eindeutig zuordenbar;

**Verlauf** Fast immer von Rand zu Rand verlaufend;  
leicht gewellter, geradliniger Bruchverlauf;  
Bruchkantenversatz oft vorhanden;

**Auslauf** in der Regel nicht eindeutig zuordenbar;  
geradlinig, sofern nicht bis zur Kante durchlaufend

**Weitere Merkmale** Flächenversatz der Bruchkanten zueinander oft vorhanden;  
Ausmuschelungen in Fläche möglich;  
kein Angriffszentrum.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-025 Sprossenbruch Isolierglas I

### Mechanische Streckenlast

- mittlere Dynamik + langfristig einwirkend
- hohe Dynamik + kurzzeitig einwirkend

**Glasart** Nur bei Isolierglas aus Floatglas, gezogenem Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

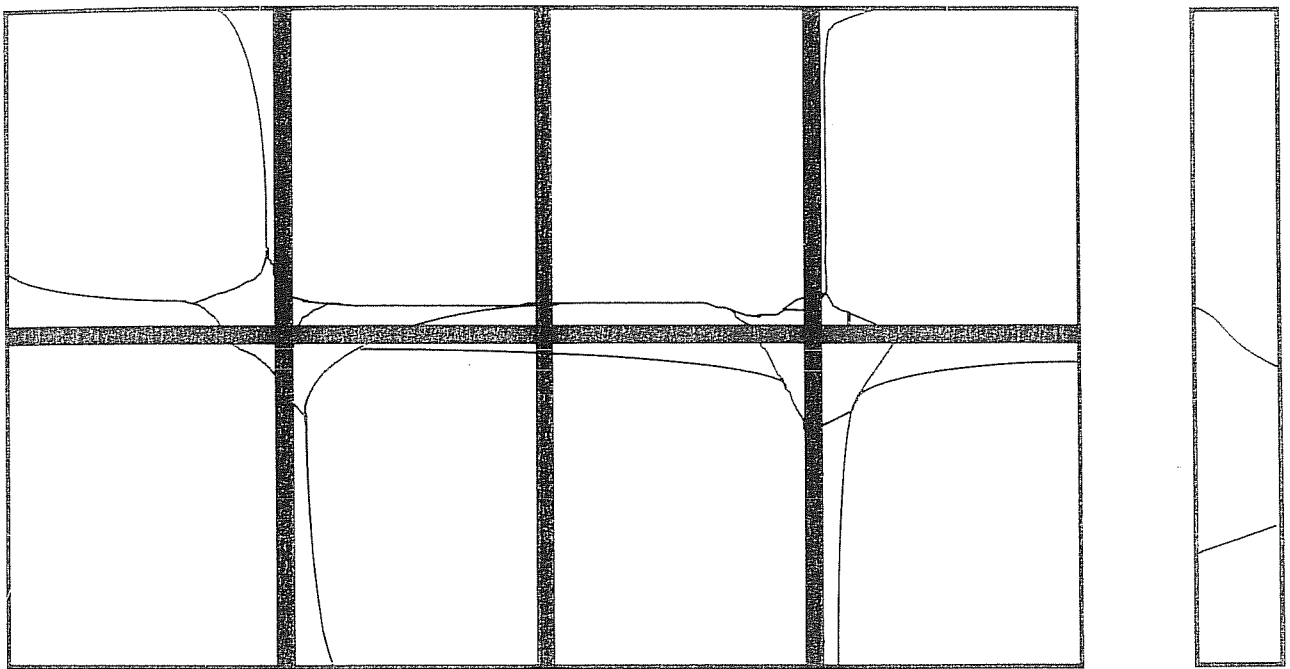
**Beispiele** Zu kleiner Scheibenzwischenraum (SZR) bei innenliegenden Isolierglassprossen;  
große Luftdruck-, Temperatur- und/oder Höhendifferenzen bei Isolierglas zwischen Produktion und Einbauort  
Isolierglas bei Produktion nicht planparallel, sondern konkav

**Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig;  
Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
in der Regel nicht eindeutig zuordenbar

**Verlauf** Immer von Rand zu Rand verlaufend;  
geradliniger Bruchverlauf, im Randbereich oft von Sprosse wegdrehend;  
Bruch parallel zu den Sprossen verlaufend;  
Bruchkantenversatz oft vorhanden

**Auslauf** In der Regel nicht eindeutig zuordenbar;  
geradlinig, bis zur Kante durchlaufend

**Weitere Merkmale** Kleine Ausmuschelungen in Fläche möglich, meist zum SZR;  
kann durch die Verwendung von ESG oder größerem SZR vermieden werden.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-026 Sprossenbruch Isolierglas II

### Mechanische Punkt- oder Streckenlast

– mittlere Dynamik – kurz- oder langfristig einwirkend

**Glasart** Nur bei Isolierglas aus Floatglas, gezogenem Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

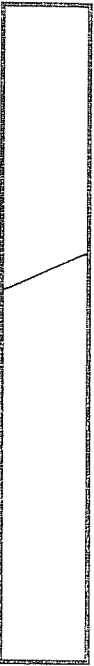
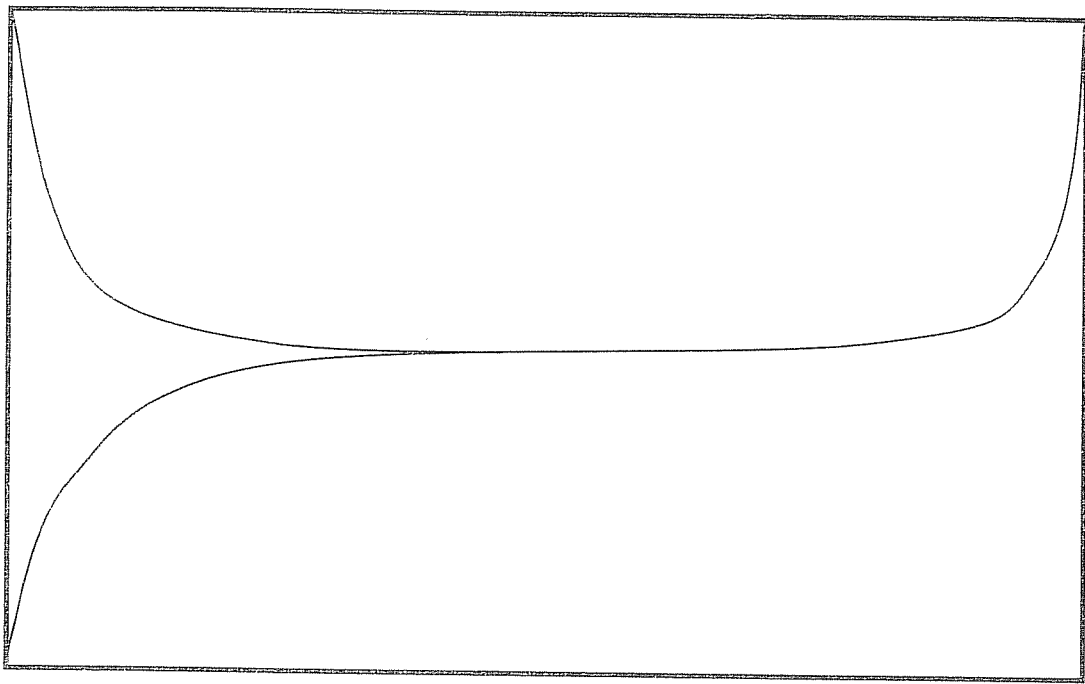
**Beispiele** Zu kleiner Scheibenzwischenraum (SZR) bei innenliegenden Isolierglassprossen;  
SZR-Sprossen mit harten Distanzpunkten in Sprossenkreuzmitte;  
große Luftdruck-, Temperatur- und/oder Höhendifferenzen bei Isolierglas zwischen Produktion und Einbauort

**Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig; Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig; in der Regel nicht eindeutig zuordenbar;  
oft Bruchzentrum an Sprossenkreuzungspunkten der im SZR befindlichen Isolierglassprossen

**Verlauf** Fast immer von Rand zu Rand verlaufend;  
geradliniger Bruchverlauf;  
Bruch meist parallel zu den Sprossen verlaufend;  
Bruchkantenversatz oft vorhanden

**Auslauf** In der Regel nicht eindeutig zuordenbar;  
geradlinig, bis zur Kante durchlaufend

**Weitere Merkmale** Kleine Ausmuschelungen in Fläche möglich, meist zum SZR;  
kann durch die Verwendung von ESG oder größerem SZR vermieden werden.



Beispiel

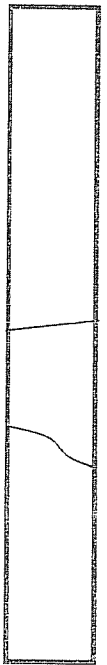
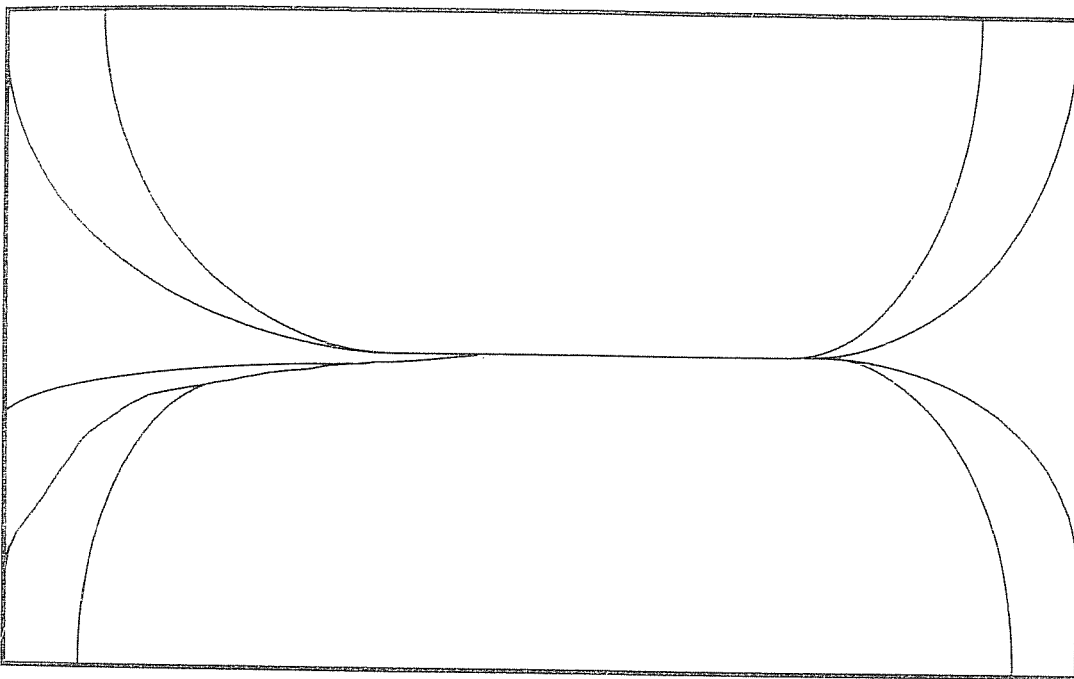
Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-027 Flächendruckbruch I

**Mechanische Flächenlast** – lang anhaltend  
– dynamisch / statisch

Glasart	Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas; sehr häufig bei Isolierglas
Beispiele	Zu hohe Belastung durch Temperatur, Luftdruck und/oder Höhenunterschiede zwischen Produktions- und Einbauort bei Isolierglas; unterdimensionierte vierseitig gelagerte Aquarienscheibe
Beginn	Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig; kein Bruchzentrum erkennbar; Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig; keine Ausmuschelungen an Glaskante
Verlauf	Von Ecke zu Ecke, S- oder bogenförmig; parallel zur längeren Kante, oft mit Gabelungen; geradliniger, gebogener, nicht eckiger Bruchverlauf
Auslauf	Von Scheibenmitte immer zur Ecke oder nahe der Ecke der Scheibe
Weitere Merkmale	Flächenausmuschelungen vorhanden; bei konkaven Scheiben (Unterdruck im SZR) außenseitige Ausmuschelungen, bei konvexen Scheiben (Überdruck im SZR) auf SZR-Seite, daran kann erkannt werden, ob Bruch durch Über- oder Unterdruck im SZR verursacht wurde; bei Einfachglas Ausmuschelungen auf lastangreifender Seite; mit zunehmender Last steigt Anzahl der Brüche.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

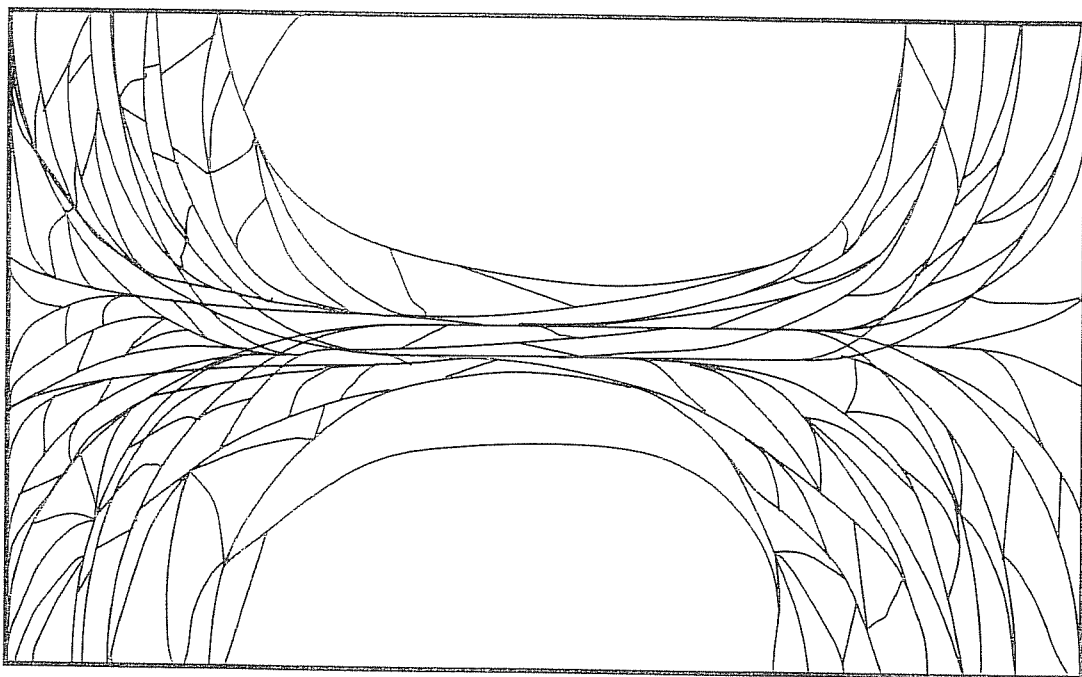
Bruchquerschnitt

## B-028 Flächendruckbruch II

**Mechanische Flächenlast** – lang anhaltend  
– dynamisch / statisch

Glasart	Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas; sehr häufig bei Isolierglas
Beispiele	Zu hohe Belastung durch Temperatur, Luftdruck und/oder Höhenunterschiede zwischen Produktions- und Einbauort bei Isolierglas; unterdimensionierte vierseitig gelagerte Aquarienscheibe; Gebirgstransport von Isolierglas ohne Druckausgleich
Beginn	Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig; kein Bruchzentrum erkennbar; Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig; keine Ausmuschelungen an Glaskante
Verlauf	Von Ecke zu Ecke, S- oder bogenförmig; parallel zur längeren Kante mit mehrfachen Gabelungen; geradliniger, gebogener, nicht eckiger Bruchverlauf
Auslauf	Von Scheibenmitte immer zur Ecke oder nahe der Ecke der Scheibe
Weitere Merkmale	Flächenausmuschelungen vorhanden; bei konkaven Scheiben (Unterdruck im SZR) außenseitige Ausmuschelungen, bei konvexen Scheiben (Überdruck im SZR) auf SZR-Seite, daran kann erkannt werden, ob Bruch durch Über- oder Unterdruck im SZR verursacht wurde; mit zunehmender Last steigt Anzahl der Sprünge; bei Einfachglas Ausmuschelungen auf lastangreifender Seite.





Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

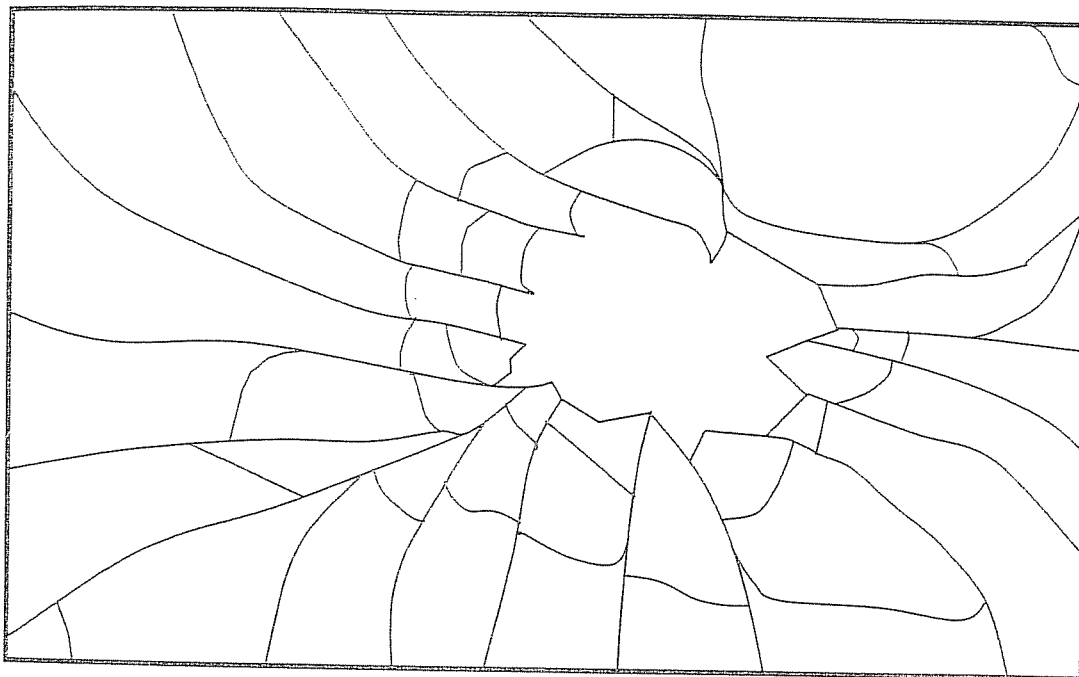
Bruchquerschnitt

## B-029 Flächendruckbruch III

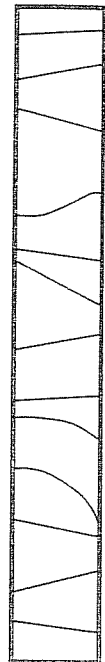
### Mechanische Flächenlast

– kurzzeitig – dynamisch / statisch – hohe Intensität

- Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas; sehr häufig bei Isolierglas
- Beispiele** Zu hohe Belastung durch Temperatur, Luftdruck und Höhenunterschiede zwischen Produktions- und Einbauort bei Isolierglas; Dachschneelawine bei Scheiben im Überkopfbereich; zu kaltes Gas bei Isolierglas-Gasfüllung
- Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig; kein Bruchzentrum erkennbar; Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig; keine Ausmuschelungen an Glaskante
- Verlauf** Von Ecke zu Ecke, bogenförmig mit einer Vielzahl an Gabelungen; Bruchschär relativ parallel zur längeren Kante bei großem Seitenverhältnis; geradliniger, runder, nicht eckiger Bruchverlauf
- Auslauf** Von Scheibenmitte immer zur Ecke oder nahe der Ecke der Scheibe;
- Weitere Merkmale** Flächenausmuschelungen vorhanden; Bei konkaven Scheiben (Unterdruck im SZR) außenseitige Ausmuschelungen, bei konvexen Scheiben (Überdruck im SZR) auf SZR-Seite, daran kann erkannt werden, ob Bruch durch Über- oder Unterdruck im SZR verursacht wurde; mit zunehmender Last steigt Anzahl der Sprünge; bei Einfachglas Ausmuschelungen auf lastangreifender Seite.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

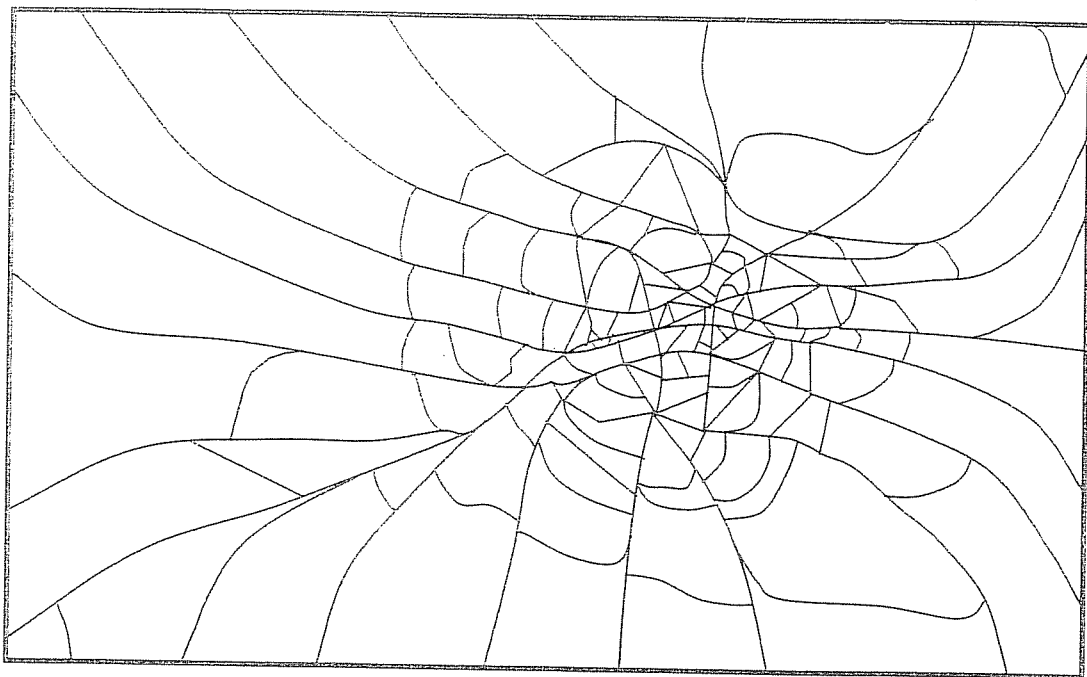


Bruchquerschnitt

## B-030 Flächendruckbruch IV (Berstbruch) Float

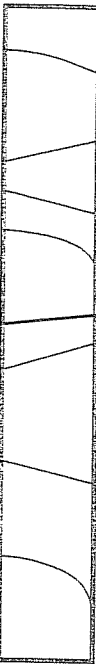
**Mechanische Flächenlast** – kurzzeitig – dynamisch  
– sehr hohe Intensität

- Glasart** Floatglas, Ornamentglas; gezogenes Glas, auch bei Isolierglas
- Beispiele** Extrem hohe Belastung durch Temperatur, Luftdruck und Höhenunterschiede zwischen Produktions- und Einbauort bei Isolierglas; zu kaltes Gas bei Isolierglas-Gasfüllung und großem SZR; Explosion
- Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig; kein Bruchzentrum erkennbar; Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig; keine Ausmuschelungen an Glaskante
- Verlauf** Von Ecke zu Ecke, bogenförmig; Bruchcharakter mit Querbrüchen, die zur Öffnung in Scheibenmitte zunehmen; geradliniger, meist rundlicher Bruchverlauf
- Auslauf** Von Scheibenmitte immer zur Ecke oder nahe der Ecke der Scheibe
- Weitere Merkmale** Flächenausmuschelungen vorhanden; Bei konkaven Scheiben (Unterdruck im SZR) außenseitige Ausmuschelungen, bei konvexen Scheiben (Überdruck im SZR) auf SZR-Seite, daran kann erkannt werden, ob Bruch durch Über- oder Unterdruck im SZR verursacht wurde; mit zunehmender Last steigt Anzahl der Sprünge; bei Einfachglas Ausmuschelungen auf lastangreifender Seite; bei Explosion Ausmuschelungen auf lastangreifender Seite.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

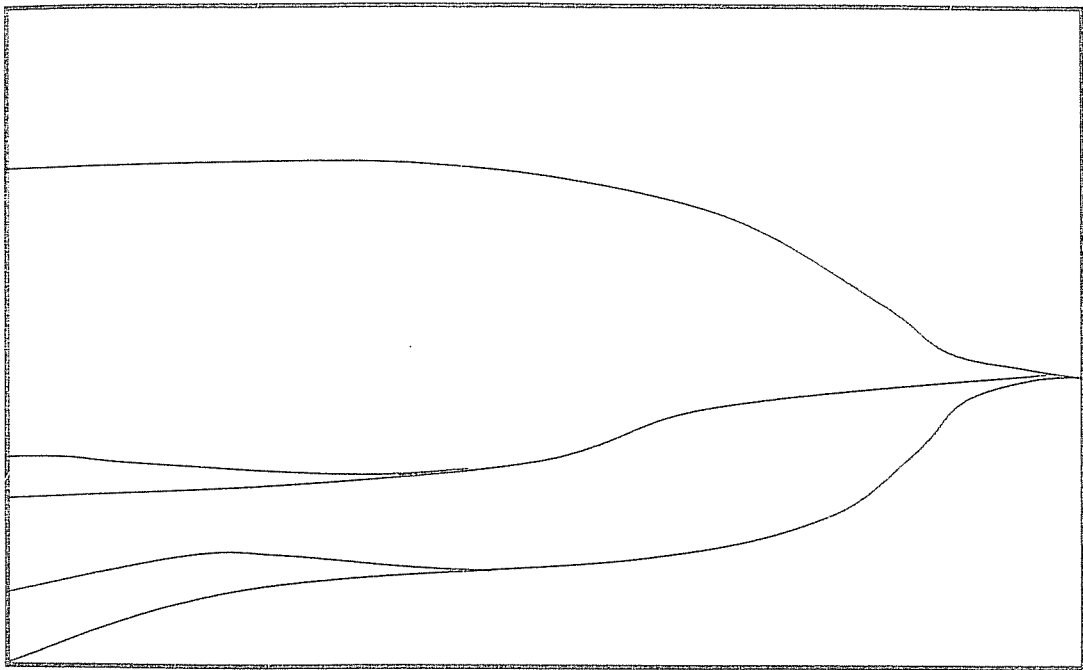


Bruchquerschnitt

## B-031 Flächendruckbruch V (Berstbruch) VSG

Mechanische Flächenlast – kurzzeitig – dynamisch  
– sehr hohe Intensität

- Glasart** VSG, VG, GH; auch bei Isolierglas
- Beispiele** Extrem hohe Belastung durch Temperatur, Luftdruck und Höhenunterschiede zwischen Produktions- und Einbauort bei Isolierglas; zu kaltes Gas bei Isolierglas-Gasfüllung und großem SZR; Explosion
- Beginn** Einlaufwinkel alle Richtungen, nicht rechtwinklig; kein Bruchzentrum erkennbar; Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig; keine Ausmuschelungen an Glaskante
- Verlauf** Von Mitte bogenförmig zur Kante; keine Öffnung vorhanden; Bruchschar mit Querbrüchen, die zur Scheibenmitte zunehmen; geradliniger, meist rundlicher Bruchverlauf
- Auslauf** Von Scheibenmitte immer zur Ecke oder nahe der Ecke der Scheibe
- Weitere Merkmale** Flächenausmuschelungen vorhanden; Bei konkaven Scheiben (Unterdruck im SZR) außenseitige Ausmuschelungen, bei konvexen Scheiben (Überdruck im SZR) auf SZR-Seite, daran kann erkannt werden, ob Bruch durch Über- oder Unterdruck im SZR verursacht wurde; mit zunehmender Last steigt Anzahl der Sprünge; bei Einfachglas Ausmuschelungen auf lastangreifender Seite; bei Explosion Ausmuschelungen auf lastangreifender Seite.



Beispiel

Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-032 Deltabruch I

**Mechanische Flächenlast – lang anhaltend**  
**– statisch / dynamisch – zweiseitige Lagerung**

**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas, Drahtglas

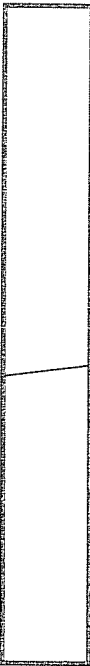
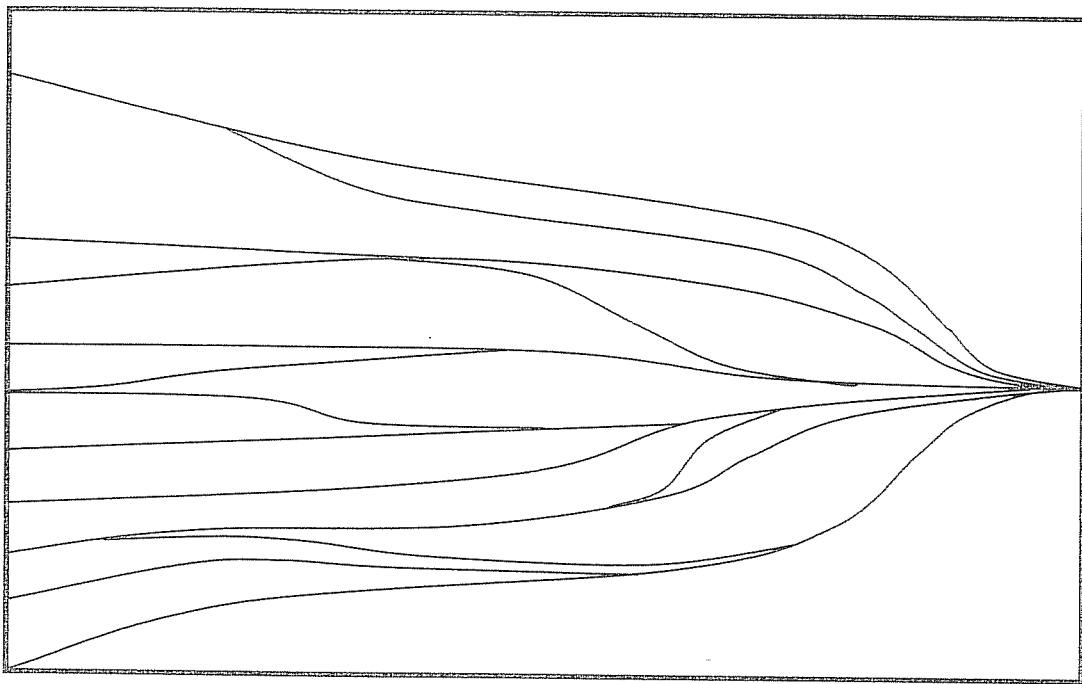
**Beispiele** Lang anhaltende, hohe Schneelast auf zwei- oder dreiseitig gelagerter Überkopfverglasung

**Beginn** Einlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
 Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
 keine Ausmuschelungen an Glaskante;  
 Bruchzentrum an nicht gelagerter Kante

**Verlauf** Relativ parallel zur längeren, gelagerten Kante über gesamte Fläche;  
 geradliniger, nicht eckiger, leicht gebogener Bruchverlauf;  
 delta- oder kelchförmig

**Auslauf** Geradlinig;  
 teilweise bis zur Glaskante

**Weitere Merkmale** Flächenausmuschelungen zur Lastseite möglich;  
 mit zunehmender Last steigt Anzahl der Sprünge.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

### B-033 Deltabruch II

**Mechanische Flächenlast – lang anhaltend**  
 – statisch / dynamisch – zweiseitige Lagerung

**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas, Drahtglas

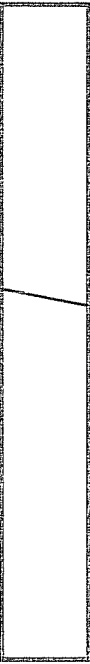
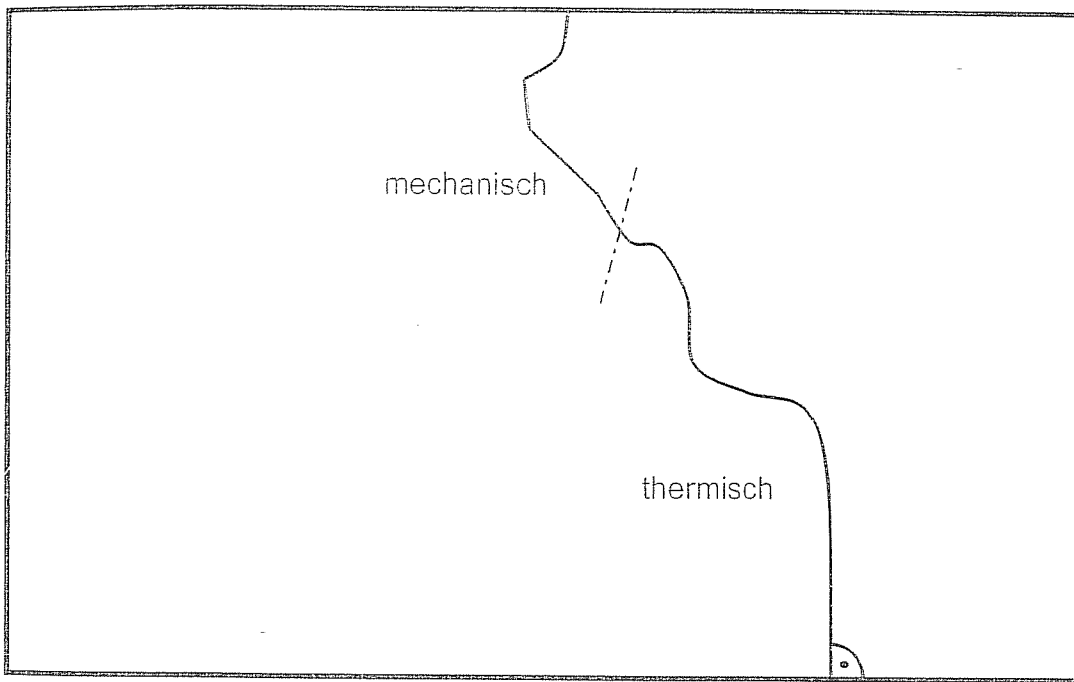
**Beispiele** Lang anhaltende, sehr hohe Schneelast auf zwei- oder dreiseitig gelagerter Überkopfverglasung;  
 hohe Überlastung zweiseitig gelagerter Regalböden

**Beginn** Einlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
 Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
 keine Ausmuschelungen an Glaskante;  
 Bruchzentrum an nicht gelagerter Kante

**Verlauf** Relativ parallel zur längeren, gelagerten Kante über gesamte Fläche;  
 geradliniger, nicht eckiger, leicht gebogener Bruchverlauf;  
 delta- oder kelchförmig mit starken Verzweigungen

**Auslauf** Geradlinig;  
 teilweise bis zur Glaskante

**Weitere Merkmale** Flächenausmuschelungen zur Lastseite möglich;  
 mit zunehmender Last steigt Anzahl der Sprünge.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-100 Hybridsprung I

**Thermische / mechanische Lasten – sich überlagernd**

**Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

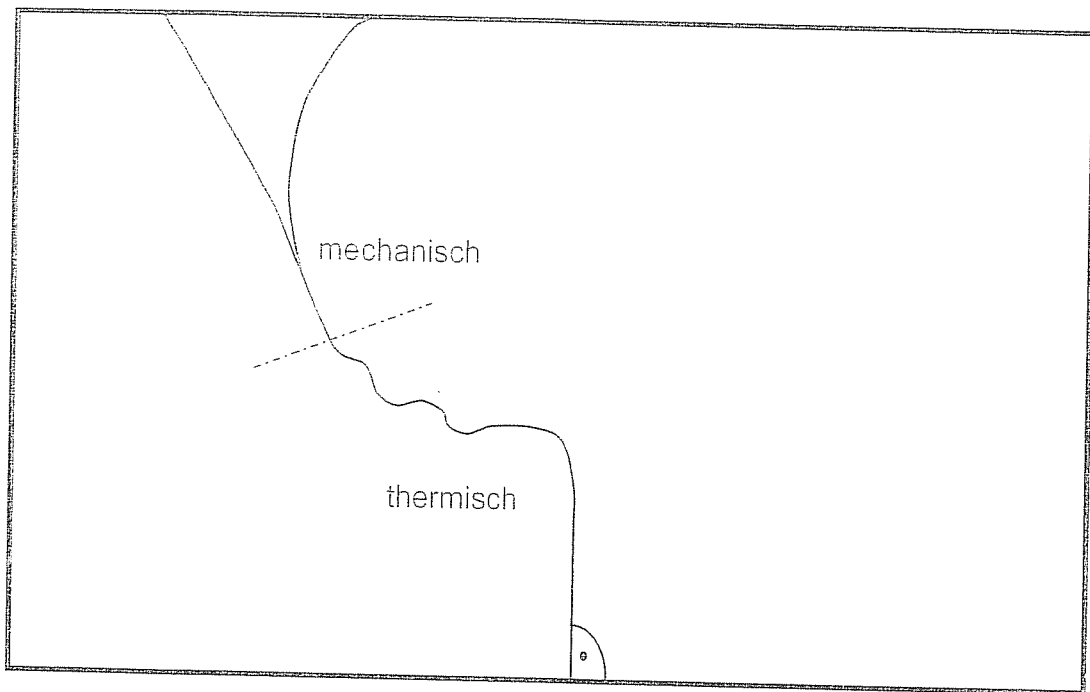
**Beispiele** Mehrfacheinwirkung durch Flächenlast (Zug, Wind) an bereits thermisch stark belasteter Scheibe

**Beginn** Einlaufwinkel rechtwinklig, Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
keine Kantenausmuschelungen;  
kein Bruchzentrum erkennbar

**Verlauf** Thermischer Sprungbeginn mit Richtungsänderung an der Kalt-/Warmzone (Abknickung), danach kurz mäanderförmig verlaufend und im weiteren Verlauf wie mechanischer Sprung, geradlinig bis eckig

**Auslauf** Geradlinig,  
ohne Häkchen

**Weitere Merkmale** Ausmuschelungen in der Fläche möglich.



Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-101 Hybridsprung II

Thermische / mechanische Lasten – sich überlagernd

Glasart Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas

Beispiele Mehrfacheinwirkung durch Flächenlast (Sturmbö) an unterdimensionierter und bereits thermisch belasteter Scheibe

Beginn Einlaufwinkel rechtwinklig, Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig;  
Keine Kantenausmuschelungen;  
Kein Bruchzentrum erkennbar

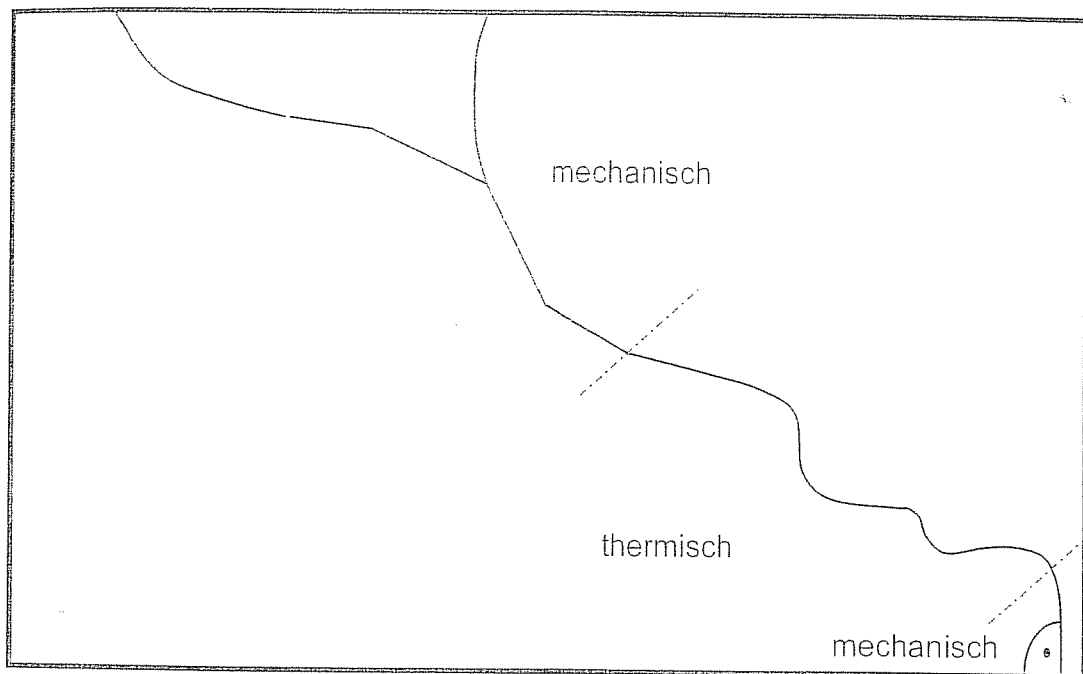
Verlauf Thermischer Sprungbeginn mit Richtungswechsel an der Kalt-/Warmzone (Abknickung), danach kurz mäanderförmig verlaufend und im weiteren Verlauf wie mechanischer Sprung, geradlinig bis eckig

Auslauf Geradlinig;  
ohne Häkchen

Weitere Merkmale Ausmuschelungen in der Fläche möglich.







Beispiel Scheibenansicht mit Bruchverlauf

Bruchbeginn

## B-102 Hybridsprung III

**Mechanische / thermische Lasten – sich überlagernd**

- Glasart** Floatglas, gezogenes Glas, VSG, VG, GH, Ornamentglas
- Beispiele** Mehrfacheinwirkung durch thermische (Teilabschattung) und mechanische Lasten (Winddruck) an bereits mechanisch belasteter Scheibe (Ausmuschelung)
- Beginn** Einlaufwinkel rechtwinklig, Durchlaufwinkel nicht rechtwinklig; Kantenausmuschelungen vorhanden; Bruchzentrum an freiliegender Kante erkennbar
- Verlauf** Mechanischer Sprungbeginn mit Richtungswechsel durch thermische Belastung an der Kalt-/Warmzone (Abknickung), danach kurz mäanderförmig verlaufend und im weiteren Verlauf wieder wie mechanischer Sprung, geradlinig bis eckig, auch mit Verzweigung
- Auslauf** Geradlinig; ohne Häkchen; kann bis zur Kante durchlaufen
- Weitere Merkmale** Ausmuschelungen in der Fläche möglich.