

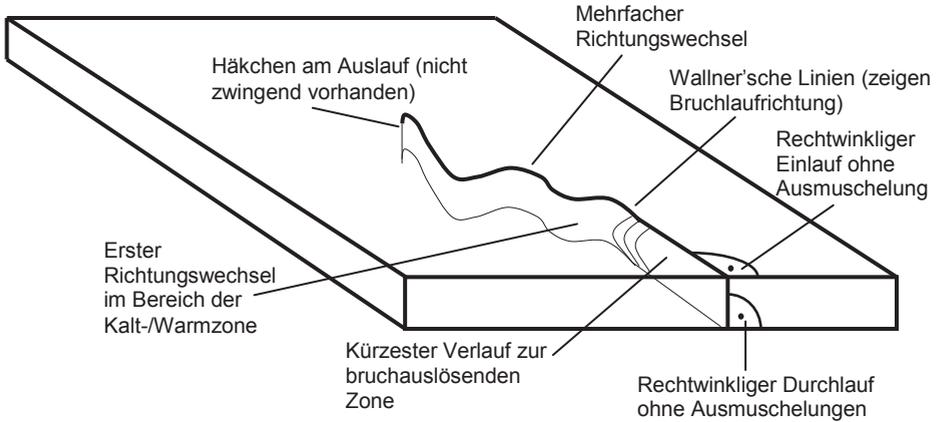
8.2 Glasbruch – Schadensbilder B

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.

Die Unterscheidung zwischen thermisch und mechanisch verursachten Glasbrüchen ist relativ einfach: im Gegensatz zu mechanisch verursachten Glasbrüchen beginnen thermisch verursachte immer im rechten Winkel zur Glaskante und zur Scheibenoberfläche, wie nachfolgend im Vergleich nochmals dargestellt. Bei mechanisch verursachten Brüchen entsteht der Sprung oft an Kantenbeschädigungen oder Ausmuschelungen, wie die nachfolgenden Bilder und Fotos dokumentieren.

Schematisierte Darstellung eines durch **thermische Spannungen** verursachten Bruchverlaufs in nicht vorgespanntem Glas.



Schematisierte Darstellung eines durch **mechanische Spannungen** verursachten Bruchverlaufs in nicht vorgespanntem Glas.

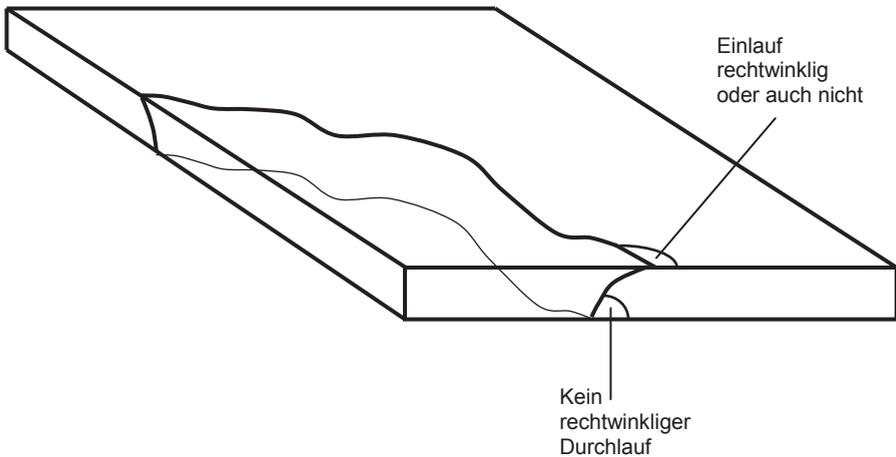


Tabelle 32: Glasbrüche mit thermischen Lasten

Thermische Lasten an Glas		
Intensität	Punktlast	Streckenlast (begrenzte Fläche)
schwach		B-000 Thermischer Minimalsprung B-001 Thermischer Normalsprung B-006 Thermischer Streckensprung I B-007 Thermischer Streckensprung II
stark	B-002 Thermischer Palmbruch B-008 Thermischer Wurmsprung B-010 Nickelsulfidbruch (ESG) „Spontanbruch“	B-002 Thermischer Palmbruch B-003 Starker thermischer Bruch B-004 Sehr starker thermischer Bruch B-005 Thermischer Randbruch B-006 Thermischer Streckensprung I B-007 Thermischer Streckensprung II
	B-041 - B-043 Hybridsprung I - III (Kombinationssprung thermisch/mechanisch)	

Tabelle 33: Glasbrüche mit mechanischen Ursachen

Mechanische Lasten an Glas				
Lastart	Dauer	Punktlast	Streckenlast	Flächenlast
dynamisch	kurzzeitig	B-009 ESG-Bruch B-010 ESG-Nickelsulfidbruch B-047 Steinschlag/Vogelvandalismus B-012 + B-013 Beschussloch I + II B-014 + B-015 Steinschleuderbruch I + II B-016 + B-017 Steinwurfbruch I + II B-018 Kantenstoßbruch B-019 Eckenstoßbruch B-023 + B-024 Randbruch I + II B-028 Klemmsprung B-032 Sprossenbruch II B-045 Mechanischer Wurmsprung B-046 Sauger-Wurmsprung B 042 Barbelé-Bruch VSG aus Float B-011 Oberflächenmuschelung B-048 Kreisbruch	B-028 Klemmsprung B-030 Torsionsbruch B-031 Sprossenbruch I B-032 Sprossenbruch II	B-035 Flächendruckbruch III B-036 Flächendruckbruch IV (Berstbruch) Float B-037 Flächendruckbruch V (Berstbruch) VSG B-042 Barbelé-Bruch VSG aus Float B-048 Kreisbruch
	langanhaltend	B-032 Sprossenbruch II	B-031 Sprossenbruch I B-033 Sprossenbruch II B-043 + B-044 Deltabruch	B-033 Flächendruckbruch I B-034 Flächendruckbruch II B-038 + B 039 Flächendruckbruch VI + VII VSG aus TVG
statisch	kurzzeitig	B-020 Kantendruckbruch I B-021 Kantendruckbruch II TVG B-022 Kantendruckbruch III Vorschädigung B-025 Punkthalterbruch VSG-TVG B 026+B 027 Punkthalter-/Klemmhalterbruch VSG aus Float B-041 Eckendruckbruch VSG aus Float	B-041 Eckendruckbruch VSG aus Float	B-035 Flächendruckbruch III
	langanhaltend	B-020 Kantendruckbruch B-021 Kantendruckbruch II TVG B-022 Kantendruckbruch III Vorschädigung B 026+B 027 Punkthalter-/Klemmhalterbruch VSG aus Float B-028 Klemmsprung	B-028 Klemmsprung B-029 Kantendruckbruch VSG B-043 + B-044 Deltabruch	B-022 Kantendruckbruch III Vorschädigung B-033 Flächendruckbruch I B-034 Flächendruckbruch II B-038 + B 039 Flächendruckbruch VI+VII VSG aus TVG B 040 Flächendruckbr. VIII-Iso
		B-050 Hybridsprung ESG-TVG B-051 – B-053 Hybridsprung I – III (Kombinationssprung thermisch/mechanisch)		



Beispiel

Scheibensicht mit beispielhaftem Bruchverlauf

Bruchbeginn

B-000 Schwacher thermischer Bruch, thermischer Minimalsprung

Thermische Streckenlast – sehr schwache Intensität

Glasart Floatglas, Ornamentglas, gezogenes Glas, VSG^{1.)}, VG^{2.)}, GH^{3.)};
bei Drahtglas Abweichungen aufgrund des Drahtnetzes möglich.

Beispiele Innenseitige teilweise Abdeckung oder Folienbeklebung der Scheibe bei Sonneneinstrahlung; zu tiefer Falzeinstand; falt- oder schiebetüren aus Floatglas, voreinander geschoben.

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

Verlauf Kein Richtungswechsel an der Kalt-/Warmzone (Abknickung),
nur leichte Abweichung zur Seite, falls überhaupt.

Auslauf Geradlinig oder auch leichte Abweichung zur Seite.

Weitere Merkmale Keine. Kann bei längerer Einwirkung von Temperatur und leichter Spannung entstehen, auch in der Abkühlphase des Glases noch möglich.

^{1.)} Verbund-Sicherheitsglas

^{2.)} Verbundglas

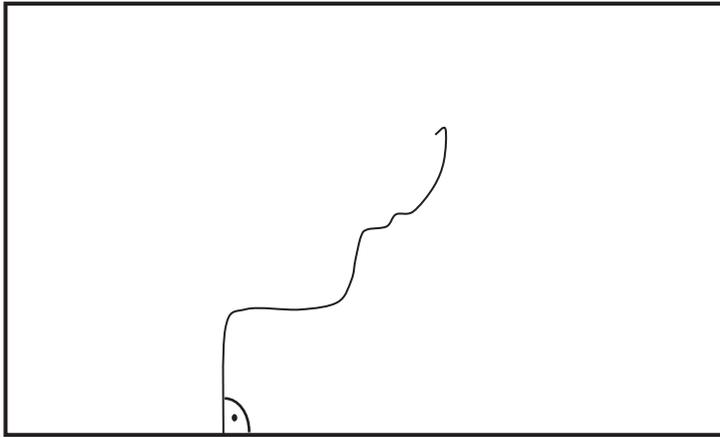
^{3.)} Gießharz



Thermischer Minimalsprung, an oberer Glaskante bei sehr tiefem Falzeinstand entstanden.



Schwacher thermischer Sprung, entstanden durch Schlagschatten in der Abkühlphase (zeitverzögert).



Beispiel

Scheibenansicht mit beispielhaftem Bruchverlauf

Bruchbeginn

B-001 Thermischer Normalsprung

Thermische Streckenlast – schwache/mittlere Intensität

Glasart

Floatglas, Ornamentglas, gezogenes Glas, VSG^{1.)}, VG^{2.)}, GH^{3.)};
bei Drahtglas Abweichungen aufgrund des Drahtnetzes möglich.

Beispiele

Innenseitige teilweise Abdeckung oder Folienbeklebung der Scheibe bei Sonneneinstrahlung; zu tiefer Falzeinstand; im Paket gelagerte Schall-, Wärme- und Sonnenschutzfunktionsgläser (insbesondere Isolierglas) ohne Abdeckung bei direkter Sonneneinstrahlung; falt- oder schiebetüren aus Floatglas, voreinander geschoben.

Beginn

Einlaufwinkel rechtwinklig; Durchlaufwinkel rechtwinklig; Kantenausmuschelungen am Einlauf nicht vorhanden.

Verlauf

Richtungswechsel an der Kalt-/Warmzone (Abknickung), weiterer Verlauf mäanderförmig.

Auslauf

Geradlinig; oft auch mit Häkchen.

Weitere Merkmale

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

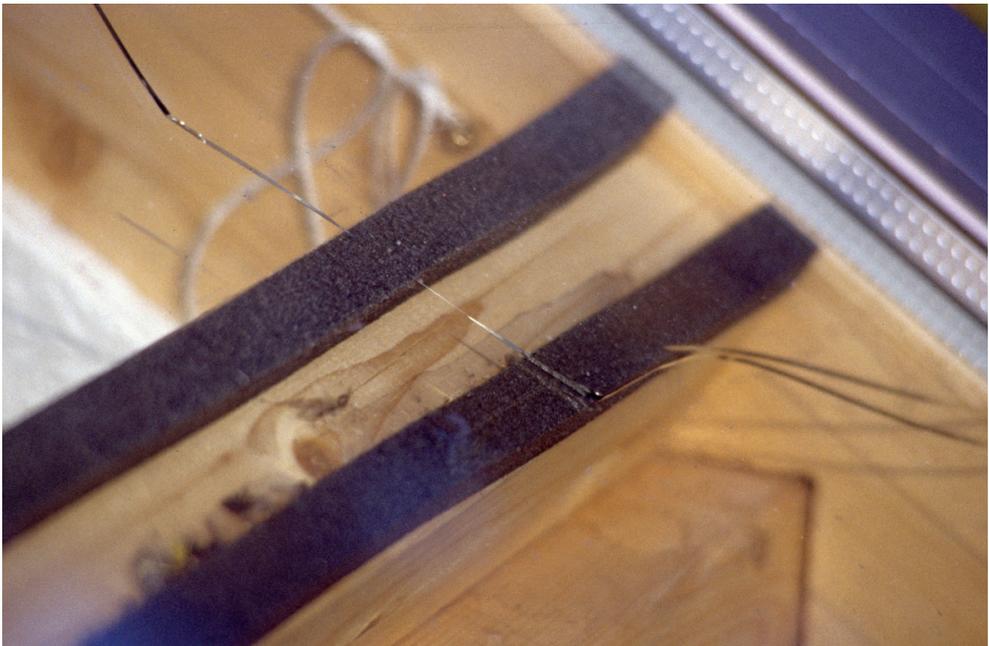
^{1.)} Verbund-Sicherheitsglas

^{2.)} Verbundglas

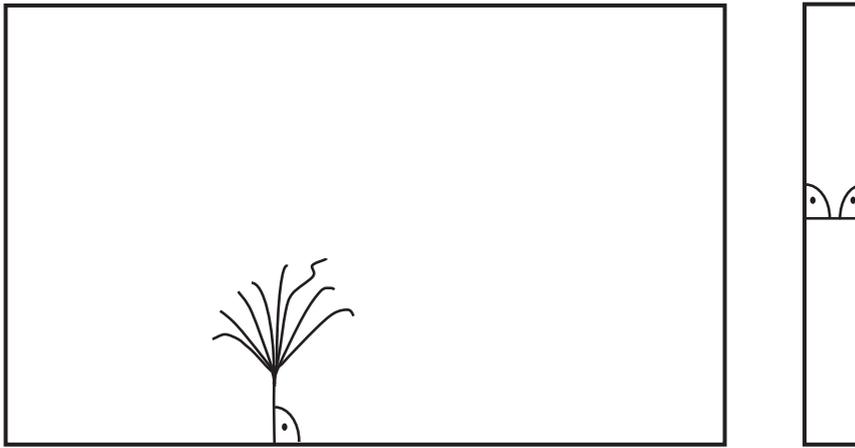
^{3.)} Gießharz



Thermischer Bruch an eingefärbtem, absorbierendem Glas, Bruchverlauf entlang der Kalt-/Warmzone.



Thermischer Bruch an der unteren VSG-Scheibe von Isolierglas, die von der Warmzone (Raum) über die Auflage (schwarzes Profil = Erhitzung) in den Außenbereich (Kaltzone) läuft.



Beispiel

Scheibensicht mit beispielhaftem 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); Radiator oder Heizungsrohr an der Glasscheibe; Teilabschattung bei mit absorbierenden Sonnenschutzfolien beklebten Scheiben.

Beginn

Einlaufwinkel rechtwinklig; Durchlaufwinkel rechtwinklig; Kantenausmuschelungen am Einlauf nicht vorhanden.

Verlauf

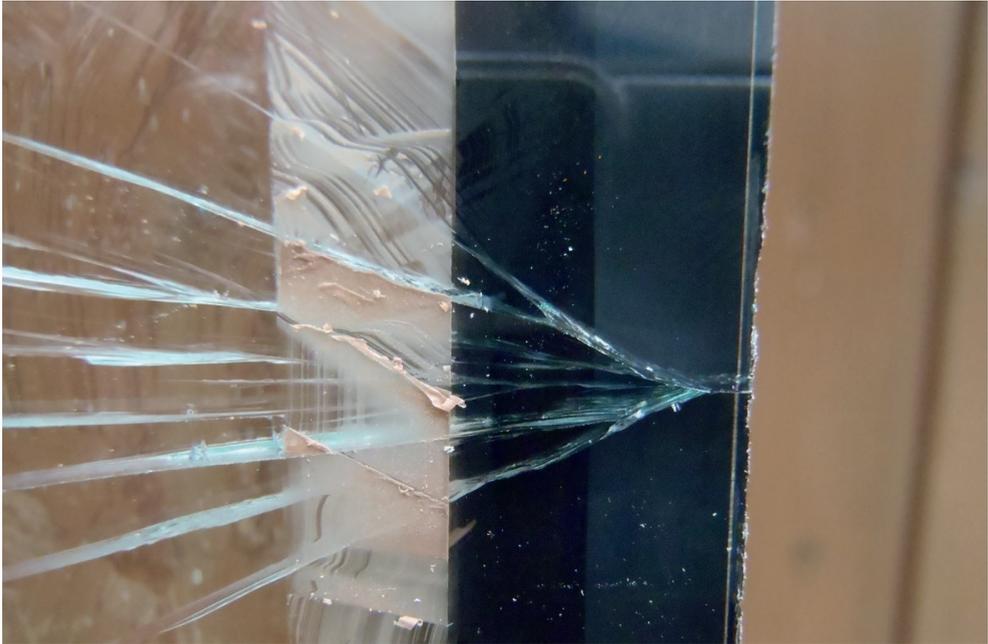
Geradliniger Einlauf; Richtungswechsel an der Kalt-/Warmzone; danach palmartige Auffächerung.

Auslauf

Geradlinig; Häkchen nur sehr selten.

Weitere Merkmale

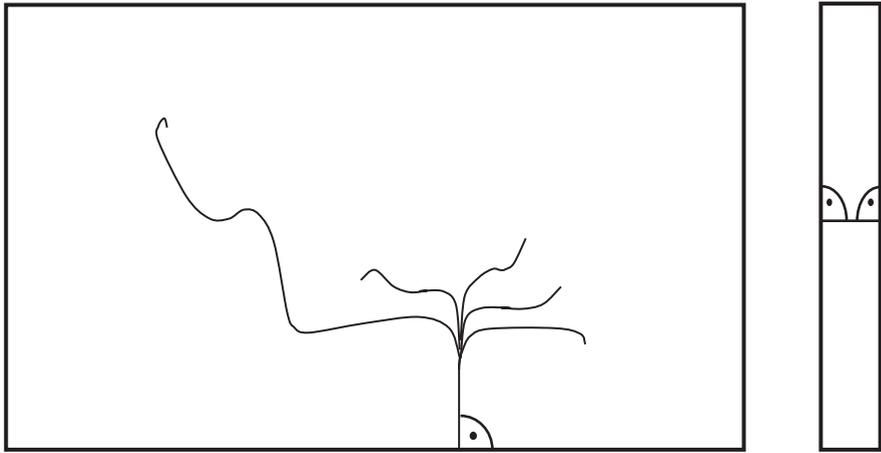
Ausmuschelungen in der Fläche selten; Wallner'sche Linien oft vorhanden, vor allem im Bereich des ersten Richtungswechsels.



Thermischer Palm sprung, der durch sehr starke punktförmige Erhitzung der Scheibe entstanden ist. Deutlich erkennbarer rechtwinkliger Einlauf zur Glaskante mit sofortiger Aufspaltung, da sehr hohe Spannungen einwirkten.



Bruch aus Bild oben, jedoch Kantenanblick, auch hier der rechtwinklig zur Glasoberfläche durch das Glas verlaufende Bruch erkennbar, typischer thermischer Bruch, jedoch mit sehr hoher Energieeinwirkung.



Beispiel

Scheibenansicht mit beispielhaftem 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; Falt- oder Schiebetüren aus Floatglas, voreinander geschoben; innenseitige Teilabdeckung der Scheibe bei Sonneneinstrahlung; Teilabschattung bei mit stark absorbierenden Sonnenschutzfolien beklebten Scheiben.
- 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.



Thermischer Bruch einer Schaufensterscheibe durch direkt an der Scheibe gestapelte Kartons verursacht.



Thermischer Bruch an nicht vorgespanntem, absorbierendem Sonnenschutzglas.