

Glassanierung Non Abressiva

Einführung

Wir entfernen auf vorteilhafteste Art und Weise sämtliche Schäden wie Glaskratzer, Schürfungen, Vandalismusschäden, Steinschläge, Funkenwurf, Verätzungen und Kalkablagerungen auf allen Glasoberflächen (Float, VSG, ESG, TVG, Brandschutzverglasungen).

Dank einer neuen, innovativen Technik: GLASSRESQ hat erstmals ein völlig neues Oberflächenglätte- und Polierverfahren entwickelt, mit dem sich neben herkömmlichen Glasbeschädigungen wie Glaskratzer auch Schürfungen und Vandalismus Beschädigungen entfernen lassen.

Wenn Verletzungen wie Kratzer und ähnliches auf normalen Float oder auf ESG- Scheiben die optischen und ästhetischen Eigenschaften stören, kann mit einer Sanierung nach dem GLASSRESQ Verfahren eine minimale, aber durch die Verätzung und Verkratzung verletzte Schicht abgetragen werden und dem Glas die volle und nachhaltige Funktionsfähigkeit zurückgegeben werden, wiederum auch im Hinblick auf den sorgfältigen Umgang mit unseren Ressourcen.

Der Wunsch, eine Verletzung, Verkratzung oder eine Verätzung auf einer Glasoberfläche zu sanieren, ist in der Regel ästhetisch begründet. Das heisst, die Beeinträchtigung auf der Scheibenoberfläche soll entfernt werden, nicht weil sie die Funktion beeinträchtigt sondern weil sie die Durchsicht oder den Anspruch des Benutzers auf Unversehrtheit stört. Glas besteht hauptsächlich aus den Rohstoffen Sand, Soda und Kalk, oder etwas technischer ausgedrückt aus Siliziumdioxid, Natriumoxid und Kalziumoxid.

Die Oberfläche des Glases ist nicht gegen alle chemischen Einflüsse resistent. Besonders die mit den Glasbestandteilen verwandten, können eine Veränderung der Oberfläche bewirken. Der Grad der Sichtbarkeit hängt von der Art, der Dauer und der Intensität der Einwirkung solcher Stoffe ab.

Nicht die Materialfestigkeit und somit die verwendete Glasart ist für das Bruchverhalten eines auf Zug beanspruchten Glases primär massgebend, sondern wegen der Sprödeheit des Werkstoffes vor allem die mikroskopische und makroskopische Oberflächenbeschaffenheit der Scheibe.

Kleinste Kratzer und Risse auf der Oberfläche erzeugen Kerben, an denen bei Belastung hohe Spannungsspitzen entstehen, und die beim Überschreiten der Zugfestigkeit zum Aufreißen des Materials führen und somit die Festigkeit bestimmen.

Eine Verbesserung der Eigenschaften im Hinblick auf die zulässigen Zugspannungen kann durch eine Oberflächenbehandlung und dem Entfernen, von durch Kerben geschädigtem Glas, erreicht werden.

DIN EN 12150-1:2015+A1:2019 Glas Im Bauwesen - Thermisch Vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas.

Diese Europäische Norm legt Grenzabmaße, Ebenheit, Kantenbearbeitung, Bruchverhalten und physikalische und mechanische Eigenschaften von einscheibigem, flachem, thermisch vorgespanntem Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas für die Verwendung im Bauwesen fest.

Die aktuelle Normausgabe vom Dezember 2015 enthält im Kapitel 7 nun folgenden Text:

„7.1 Warnung

Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas darf nach dem Vorspannen nicht mehr geschnitten, gesägt, gebohrt, kantenbearbeitet werden, da ein erhöhtes Bruchrisiko gegeben ist oder das Glas sofort zerstört werden kann. Nach dem Vorspannen oberflächenbearbeitete (z. B. durch Sandstrahlen oder Säureätzung) Gläser werden in dieser Europäischen Norm nicht behandelt.“

Damit wird verdeutlicht, dass nicht nur die nachträgliche Kantenbearbeitung, sondern auch die nachträgliche Oberflächenbearbeitung (z. B. Sandstrahlen, Laserung) unzulässig ist.

Der Grund hierfür ist, dass eine nach dem Vorspannen vorgenommene Oberflächenbearbeitung die Festigkeit reduziert und das Glas dann in der Regel nicht mehr den nach Kapitel 9.4 geforderten Mindestwert der charakteristischen Biegefestigkeit aufweist.

Da dieses Glas dann keiner harmonisierten Norm entspricht, darf hierfür keine Leistungserklärung ausgestellt werden und keine CE-Kennzeichnung vorgenommen werden.

Es ist somit ungeregelt und kann als Bauprodukt nur über eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE), eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) oder europäische technische Bewertung (ETA) verwendet werden.

Einscheibensicherheitsgläser, die nicht als Bauprodukt eingesetzt werden (z. B. im Möbelbereich), fallen nicht in den Geltungsbereich der DIN EN 12150-1, sind somit von dieser Regelung nicht betroffen und benötigen keine ZiE oder abZ. Sollten Gläser für solche Anwendungen nach dem Vorspannen bearbeitet werden, dürfen sie keine dauerhafte Kennzeichnung nach Abschnitt 10 der Norm, d.h. keine Stempelung mit Nennung von EN 12150-1 aufweisen.

Ebenfalls nicht von dieser Regelung betroffen sind Gläser, bei denen die Oberflächenbearbeitung vor dem Vorspannen erfolgt und die nach dem Vorspannen alle Eigenschaften aufweisen, die die DIN EN 12150-1 fordert.

Die Sanierung durch die Firma GLASSRESQ erfolgt NON-Abrasive, es entstehen keine Hologramme, Verzerrungen, Linsenbildung oder Ähnliches. Die Glasoberfläche bleibt durch das GLASSRESQ Verfahren im Originalzustand.

Es wird durch die Sanierung eine Verbesserung der Eigenschaften im Hinblick auf die zulässigen Zugspannungen durch eine Oberflächenbehandlung und dem Entfernen, von durch Kerben geschädigtem Glas, erreicht.

Kratzer und Risse treten auch bei Beton, Stahl oder Holz auf, diese Materialien sind aber dank ihrer Zähigkeit in der Lage die Kerbgründe durch lokales Materialplastifizieren auszurunden und so Spannungsspitzen abzurunden. Glas ist dazu nicht in der Lage.

Da durch die Firma Glassresq GmbH sanierten Glassysteme keinerlei Abweichungen zu unbearbeiteten Glasscheiben bzw. Glasverbundscheiben aufweisen, verlieren Glassysteme weder Zulassung noch Zertifizierung.

Wir können Ihnen bestätigen, dass nach der Sanierung keine bleibenden Schäden an den Glasoberflächen sichtbar sein werden. Die Sanierung erfolgt NON Abrasive, es entstehen keine Hologramme, Verzerrungen, Linsenbildung oder Ähnliches. Die Glasoberfläche bleibt durch das GLASSRESQ Verfahren im Originalzustand.

Wir sind Partnerunternehmen von verschiedenen namhaften Glaslieferanten und Fensterbauern (Glaströsch, Saint-Gobain, ACS, Josko, Sky-Frame uvm.). Wären Garantieverlust bzw. Verlust von Sicherheitszertifizierungen die Konsequenz unserer Glassanierung, wäre diese Art von Zusammenarbeit erst gar nicht möglich.

Des Weiteren erhalten Sie unseren TÜV Test Report zum Nachweis der NON abrasiven Bearbeitung der Glasoberflächen.

Bei sicherheitsrelevanten Glassystemen mit Zertifizierung zB. Absturzsicheres Glas, durchwurfsicheres Glas, Brandschutzgläser, ESG, TVG bzw. VSG aus diesen Glasarten, muss der Sanierer den Nachweis, nach europäischer Norm EN 12150-1 [1] und EN 1288-3 [2] erbringen (Test der Abtragsdicke, Test mechanische Festigkeit, Fragmentierung sowie molekulare Änderungen der Glas Struktur durch starke Lokale Überhitzung der Glasscheibe), anderenfalls erlischt die Glaszertifizierung vom Hersteller und somit auch die Gewährleistung im Schadensfall.

Technischer Hintergrund der Kratzersanierung

Grundsätzlich stellt sich ein tiefer Kratzer kaum anders dar als ein Schnitt. Anfangs sind die Begleitsprünge bei einem Schnitt noch geschlossen, später bei der Alterung, brechen diese aus, ähnlich den Flankenausbrüchen eines tiefen Kratzers.

Glas, ist eine unterkühlte Flüssigkeit, die bei Umgebungstemperatur erstarrt ist.

Es ist ein rein „elastischer“, spröder Werkstoff. Bei starker mechanischer Beanspruchung bricht es oder zeigt muschelförmige Ausbrüche. Verdrängung oder Verschiebung von Material ist deshalb bei Umgebungstemperatur nicht möglich.

Die Oberfläche ist neben dem Schnitt nicht aufgeschoben oder erhaben.

Die Glasoberfläche neben dem Kratzer bleibt in jedem Fall plan.

→ Siehe Skizzen „Glasschneiden“



Physikalische Herleitung für die Kratzersanierung

Grundlagen:

Übliches Kalt/ Natron Floatglas hat seinen **Transformationsbereich (TG)** bei ca. 540°C.

TG ist der Temperaturbereich, in dem sich das mechanische Verhalten von Glas wesentlich ändert.

Glas wird physikalisch zu einer Flüssigkeit → Glas verformt sich bei TG unter Eigengewicht!

→ berücksichtigt man diesen Umstand, wird deutlich, das Glas mit zunehmender Temperatur immer viskoser und weicher wird.

Die Atome werden bei Temperaturerhöhung in Schwingung gebracht, dadurch benötigen sie mehr Raum!

Dies führt zu einer Längenausdehnung, richtigerweise führt dies sogar zu einem Volumenwachstum, da die Atome nicht nur in einer Ebene schwingen.

Die Längenausdehnung bei einem Glas mit einer Kantenlänge von 1m beträgt bei 100°C ca. 1mm.

Neben dem leichten mechanischen - abressiven Abtrag der Glasoberfläche im Bereich des Kratzers, kann man die Sanierung wie folgt erklären:

Durch das Öffnen und Aufräuen des Glases, wird die Oberfläche vergrößert, das ermöglicht einen höherer Energieeintrag im Bereich der Beschädigung.

In diesem Bereich geraten die Atome in Schwingungen, benötigen dadurch mehr Raum, das Glas im Bereich des Kratzers dehnt sich in alle Richtungen aus. – die Viskosität erhöht sich zeitgleich mit zunehmender Temperatur – die schwingenden Atome verschließen/ verschmelzen den Kratzer, in der „immer weicher werdenden Glasoberfläche/ Glasmasse“ entsteht ein Materialfluss oder auch eine:

Feinst - Verschmelzung im Microbereich.

Bei einer gemessenen Oberflächentemperatur von ca. 60°C ist davon auszugehen, dass die kurzfristige Kontaktwärme zwischen Bearbeitungswerkzeug und der Glasoberfläche deutlich höher liegt.

Auch wenn wir bei der Bearbeitung, TG wahrscheinlich nicht erreichen, so passieren bereits bei 300°C schon beträchtliche Dinge im Glas. Der Prozess des „Verschmelzen“ dauert dadurch nur etwas länger.

→ Bei 1000°C in der Glasmasse ist der Kratzer „sofort“ weg!

Der Thermische Vorspannprozess des Glas

Beim schockartigen Abkühlen des Glases wird die Oberfläche nicht gleichmässig gekühlt, sondern punktuell angeblasen, die dadurch unterschiedlichen Spannungszustände (Anisotropien)(EN 12150-1,9.2) sind auch mit den Polarisationsfiltern sichtbar, bei Belastung wandern diese Spannungsfelder. Dieses Wandern zeigt, dass das Glas auch im eingebauten Zustand durch Umlagerung ein inneres Gleichgewicht wiederherstellt.

Die Druckspannung der Aussenseiten nimmt gegen das Scheibeninnere hin ab und ändert sich in einer Tiefe von 20% der Scheibendicke in eine Zugspannung.

Die festigkeitsvermindernden Einflüsse von Oberflächendefekten werden durch die Vorspannung vermindert.

Wird eine durch Verätzung beschädigte Schicht von 20µ auf einer ESG- Scheibe von 6 mm entfernt, ist der unter Druckspannung stehende Bereich, 20% der Glasdicke, von 1.2 mm noch zu mindesten 99 % vorhanden und nicht mehr durch Kerben geschwächt.

Glasbruchvermeidung durch Glaskratzerbeseitigung bei ESG, TVG und VSG Gläsern speziell bei Sicherheitsrelevanten Glasscheiben bzw. Glasscheiben mit Sicherheitszulassung durch Sollbruchstellen

Sollen sogenannte Spontanbrüche vermieden werden sollen, muß sogenantes ESG-H Glas, welches einem Heißlagerungstest (heat-soak-test) unterzogen wurde, verarbeitet werden. Nur dann sind Spontanbrüche auszuschließen und der Glashersteller übernimmt eine Garantie für das Auftreten dieses Fänomens.

Einscheibensicherheitsglas ist ein thermisch vorgespanntes Flachglas. Beim Vorspannprozess wird das bearbeitete Glas auf über 600° erhitzt und anschliessend schockartig abgekühlt.

Durch diesen Prozess sind die beidseitigen Aussenschichten auf eine Tiefe von rund 10% der Glasdicke unter Druckspannung, das Glasinnere steht unter Zugspannung (Im Verhältnis von ca. 1:4). **Siehe Bild 1**

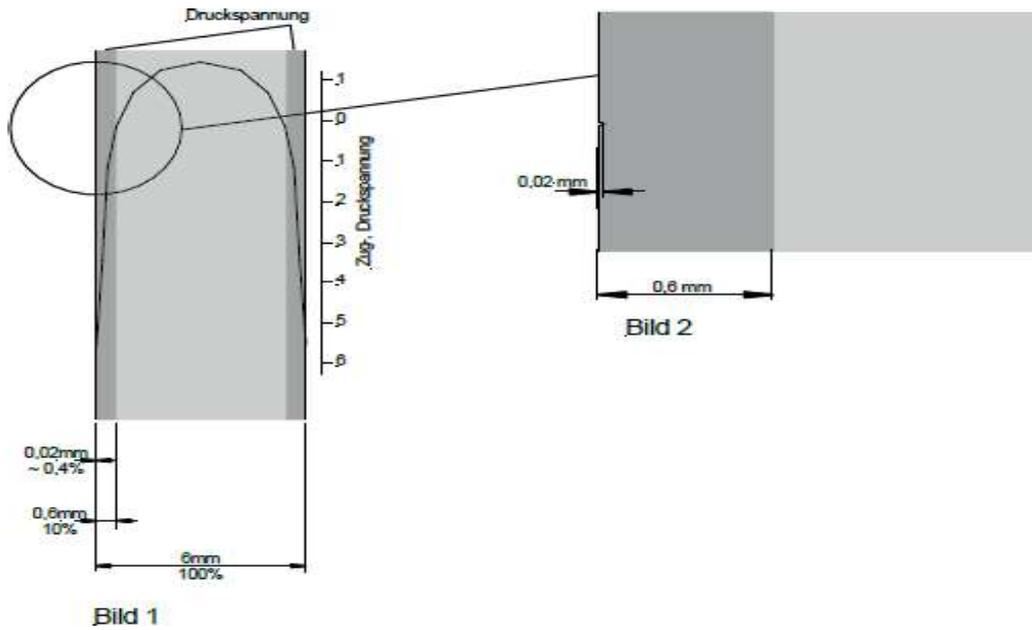
Das ESG Glas bricht in kleine Krümel, wenn die zulässige Biegezugspannung überschritten wird oder wenn die Zone mit der Vorspannung (Druck) bis in die Zugzone verletzt wird.

Dadurch dass beim ESG die Kanten des Glases bearbeitet sind, vermindert sich die Bruchgefahr durch Anrisse oder Verletzungen der Glaskante, die wie eine Sollbruchstelle den schwächsten Punkt ausmachen von dem ein möglicher Bruch ausgehen kann.

Messungen haben ergeben, dass die Tiefe der häufigsten anzutreffenden Reinigungskratzer auf ESG, in einem Bereich von 20 – 30 tausendstel Millimeter liegen. **Siehe Bild 2**

Damit verletzen die Kratzer, am Beispiel einer 6 mm Scheibe, die Oberfläche nur so tief, dass 96% der vorgespannten Zone unbeschädigt bleiben und weiterhin die ihr zugewiesene Funktion übernimmt.

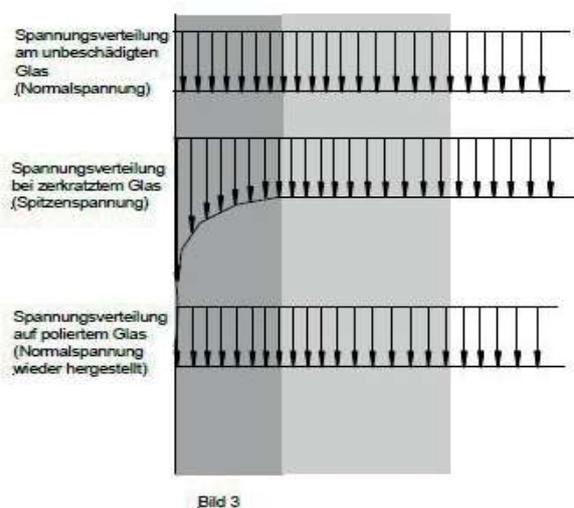
Der Abtrag, der durch den Glätt- bzw. Polierprozess entsteht, ist so gering, dass dieser weniger ist, als die zulässigen Dickenunterschiede die nach DIN 572 als Grenzwerte der Herstelltoleranz festgelegt sind. **Siehe Tabelle 1**



Wird die Oberfläche im Bereiche des Kratzers bearbeitet, das heisst bis zum Kratzertiefstpunkt, und die Oberfläche anschliessend aufpoliert, hat das Glas keine Sollbruchstelle (Kratzer als Ausgangspunkt eines Bruches) mehr. **Siehe Bild 3**

Tabelle 1

Glas-Nenndicke (mm)	Grenzabmaße (mm)
2	±0,2
3	±0,2
4	±0,2
5	±0,2
6	±0,2
8	±0,3
10	±0,3
12	±0,3
15	±0,5
19	±1,0



Zusätzlich durch die angenommene Eigenschaft des vorgespannten Glases, durch Umlagerung der Spannungsverhältnisse, ist die Normalspannungsverteilung, durch den gesamten Glasquerschnitt (inneres Gleichgewicht) wieder hergestellt. Zurück bleibt eine, nur minimal reduzierte, statische wirksame Druckzone.

Da Glas gegen Zugbeanspruchungen viel empfindlicher reagiert als gegen Druckspannungen, fällt diese Reduktion der Druckspannungszone überhaupt nicht ins Gewicht.

Der Abtrag der durch den Glätt- bzw. Polierprozess entsteht ist so gering, dass dieser weniger ist, als die zulässigen Dickenunterschiede die nach DIN 572 als Grenzwerte der Herstelltoleranz festgelegt sind.

Die Glassanierung stellt eine Alternative zum Glasaustausch dar, um bei hochpreisigen Elementen Kosten einzusparen und die Nachhaltigkeit am Bau zu fördern.

Verfahrenstechnik

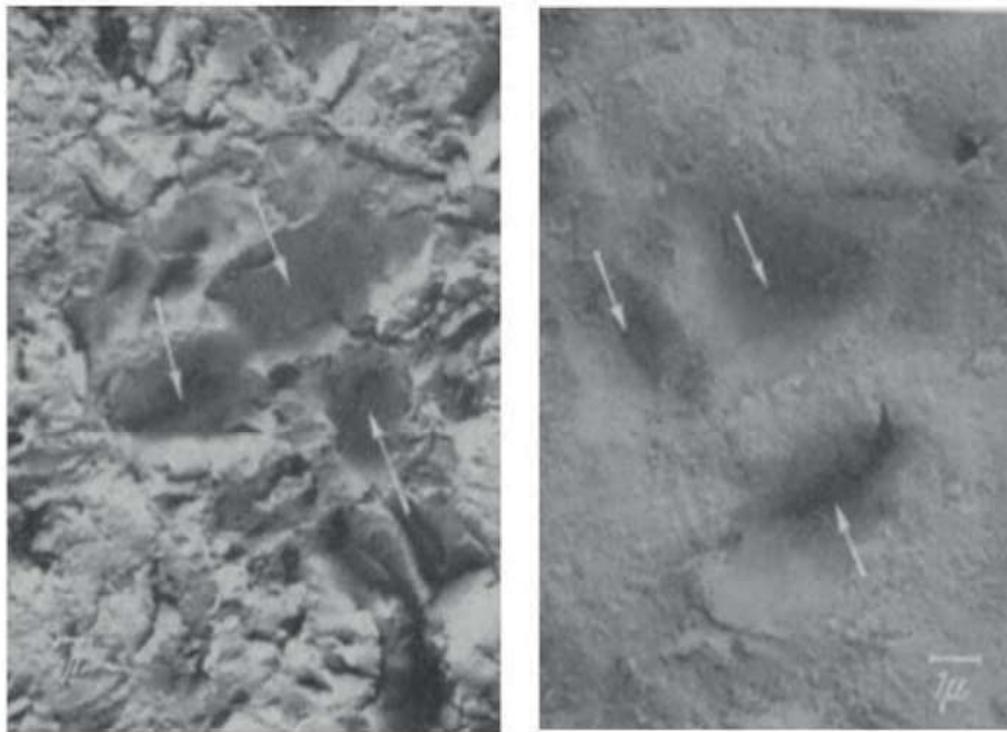
Vorwort: Glas ist ein anorganisches Schmelzprodukt, das abgekühlt ist ohne zu kristallisieren.

Bearbeitung von Glas besteht aus:

1. Beseitigung der Spannungen
2. Plastische Deformation der Glasoberfläche
3. dem Zerreißen der Struktur (aufbrechen des Glaskopfes)

Poliervorgang von Glas funktioniert wie folgt:

1. Die Bearbeitung beruht nicht auf einer mechanischen Abtragung der Erhöhungen auf der Glasoberfläche, sondern auf deren plastischer Verformung, einem echten Fließvorgang.
2. Die Bildung der neuen „Beilbyschicht“ kann unter dem Phasenmikroskop verfolgt werden.



a

b

Abb. 115. Leere Schleifgrübchen. a) zu Beginn des Polierprozesses (2250 ×), b) nach 5 Minuten Polierzeit (3900 ×). (Nach BRÜCHE und POPPA)

(Definition der *american Society for Testing Materials*)

I. Arbeitsmaterial

Speziell entwickelte Gitter-Pads (ein Trägerfaden wird durch flüssiges Karborundum geführt, getrocknet und wieder aufgespult - es wird ein Gittergewebeartiges Trägermaterial hergestellt)

Vorteil:

Durch das Gewebeartige, Feinmaschige Material wird eine 100 Prozentige Absaugung des freigesetzten Karborundum ermöglicht, somit keine Feinstaubbelastung. Die thermische Belastung der zu sanierenden Flächen wird parallel auf unter 50 °C reduziert, sodass ein thermischer Spannungsriß maximal reduziert wird.

II. Verfahren

A.

Aufbrechen des Glaskopfes: (beim Kontakt des Pads mit der Glasoberfläche wird Karborundum freigesetzt und setzt sich zwischen Pad und Glasoberfläche)



II. Verfahren

B.

Bei einer Arbeitstemperatur von bis zu 400°C (Wasserverdampfung, Feuchtigkeit von kristallgebundenem Wasser, Zerfall von Carbonaten und Sulfaten, chemische Reaktion der Alkalien), setzt eine plastische Verformung, ein sogenannter Fließvorgang, auf der Glasoberfläche ein. Die Durchsetzungstemperatur der bearbeiteten Glasfläche beträgt jedoch nur 40-60 °C (erreicht durch die Abkühlwirkung des Absaugmoduls).

C.

Nur durch den Einsatz von Arbeitsmitteln im Format \varnothing 1500-2000 mm sowie die diffuse Verfahrenstechnik können Abzeichnungen bzw. Überhitzungen (die sich dann als linsenförmige Verzerrungen/Wellen darstellen) vermieden werden.

D.

Durch die sich stetig abwechselnde, diffuse Arbeitsweise können mehrere Kratzer und Schäden auf einer größeren Glasoberfläche zeitgleich von Verfahrensschritt zu Verfahrensschritt bearbeitet werden. Bei ESG-Glas zeigt unsere Erfahrung, bei allen erfolgreichen großflächigen Sanierungen (über >4m² pro Glas), dass es sich einfacher und schneller als Float Glas bearbeiten lässt (gerade auch in Bezug auf das Spannungsverhältnis im Randbereich).

Foto Beispiel einer großflächigen Glasoberflächen-Sanierung mittels diffuser Verfahrenstechnik (siehe Schleifbild):



II. Verfahren

E.

Das geschlossene Glassreq-System ist im Vergleich permanent im Trockenverfahren und kann dadurch auch störende und gesundheitsschädliche Glasstaubpartikel der Klasse ‚H‘ (Feinstaubpartikel) absaugen.

Die zulässigen Grenzabmaße der Nenndicken sind für Gläser in Normen und Verarbeitungsrichtlinien geregelt. So erlaubt DIN 572 Teil 2 für Floatglas von 8 mm eine Nenndickenabweichung von +/- 0,3 mm. Übliche Tiefen von Glaskratzern bewegen sich zwischen 0,02 und 0,05 mm. Ein Auspolieren des Kratzers beeinträchtigt damit die Planität kaum und liegt weit unter den zulässigen Toleranzen in der Glasherstellung.

(„Glasschäden“, Fraunhofer IRB Verlag)

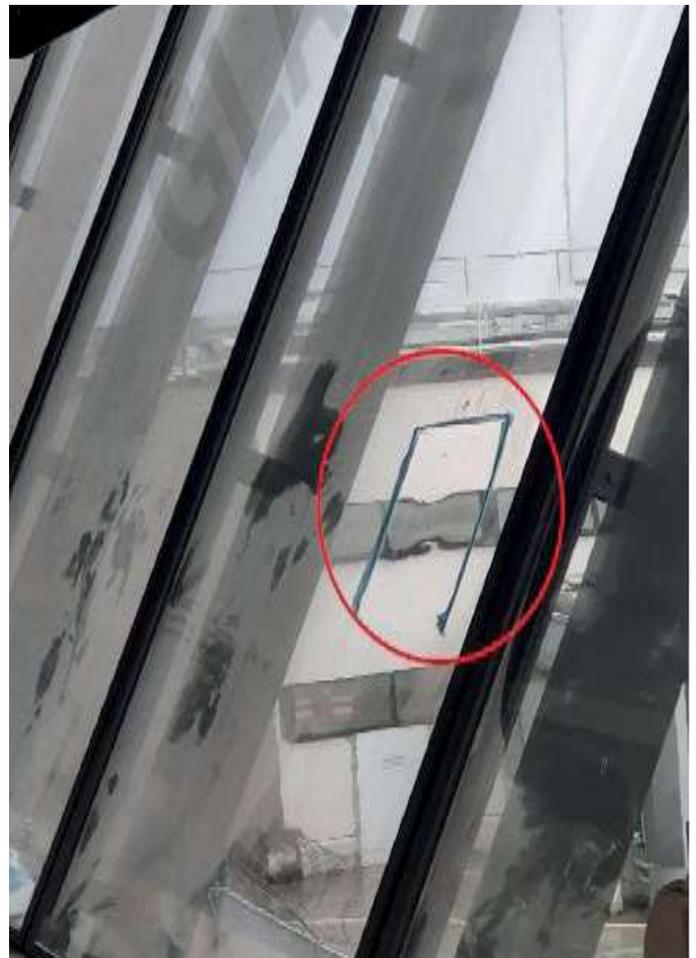
Unser System kann grundsätzlich auf allen Glasoberflächen eingesetzt werden. Am häufigsten kommt es bei Schaufenstern, Hebeschiebetüren, Fensterscheiben, Glasfassaden, Glastrennwänden, Verglasungen und Wintergärten zur Anwendung. Darüber hinaus können auch Zug-, Straßenbahn- und Busfenster, Regale, Vitrinen und Spiegel saniert werden.

Die Einsatzgebiete in der Industrie liegen bei Bearbeitungszentren, CNC Maschinen, bei Liften und Gondelbetrieben, die Abdeckkanten bei Sesselliften.

III. Im Vergleich

Dies ist der entscheidende Vorteil gegenüber handelsüblichen Glasschleif- und oder Schienensystemen da hier keine zwangsgeführte oder von Hand dem Kratzerbild nachempfundene Bearbeitung stattfindet (dies führt sonst immer zu Abzeichnungen/Verzerrungen). Zusätzlich werden Ceroxide Poliermittel bei zu hohen Temperaturen eingesetzt. Die überhitzte Oberfläche bekommt weiß bläuliche Streifen, welche durch „Verbrennen“ der Oberfläche infolge der starken Reibung entstehen.

Siehe Fotos:



Da durch GLASSRESQ sanierten Glassysteme keinerlei Abweichungen zu unbearbeiteten Glasscheiben bzw. Glasverbundscheiben aufweisen, verlieren Glassysteme weder Zulassung noch Zertifizierung. Wir können Ihnen bestätigen, dass nach der Sanierung keine bleibenden Schäden an den Glasoberflächen sichtbar sein werden. Die Sanierung erfolgt NON Abrasive, es entstehen keine Hologramme, Verzerrungen, Linsenbildung oder Ähnliches. Die Glasoberfläche bleibt durch das GLASSRESQ Verfahren im Originalzustand.

Wir sind Partnerunternehmen von verschiedenen namhaften Glaslieferanten und Fensterbauern (Glaströsch, Saint-Gobain, ACS, Josko, Sky-Frame uvm.). Wären Garantieverlust bzw. Verlust von Sicherheitszertifizierungen die Konsequenz unserer Glassanierung, wäre diese Art von Zusammenarbeit erst gar nicht möglich.

Garantie

Bei der Bearbeitung wird eine Lokale Spannung erzeugt.

Trifft die erhöhte Spannung auf eine Vorbeschädigung der Glaskante, stellt sich das als Sollbruchstelle für die erhöhte Spannung dar, die Scheibe reißt.

ESG, TVG bzw. VSG aus diesen Glasarten sind im Randbereich generell sanierbar, da die Glaskannte umlaufend angefast ist und die Spannung unendlich abgeleitet wird.

Man unterscheidet mechanische Glasbrüche (Klotzungsrisse, Risse, Zwängungssprung bzw. Spannungriss durch Vorbeschädigung ect.) und thermische Glasbrüche (Thermischer Randbruch, Fächerbruch etc.).

Überwiegend bei Großdimensionierten Elementen können, durch das hohe Eigengewicht und der daraus resultierenden Eigenbiegung, Glasbrüche entstehen.

Die Glassanierung wird als Alternative zum Glastausch (Zeit oder Kostengründe) vom Besteller bevorzugt. Wir setzen immer voraus, dass die Glasscheibe im Falle der Nichtsanierbarkeit getauscht werden muss.

Sollte eine Scheibe im Zuge der Sanierungsarbeiten reißen, wird diese von uns nicht in Rechnung gestellt. Der Besteller muss die Kosten für Ersatz und Austausch tragen.

Wir weisen darauf in unseren AGB hin: Bei Reparaturen an Glas besteht grundsätzlich das Risiko von Spannungsrissen, wofür wir keine Haftung übernehmen können!

Wir als Firma Glassresq GmbH sind weltweit einzigartig, in dem wir unseren Kunden eine 100%ige Geld-zurück-Garantie anbieten sollte eine Scheibe nicht kratzerfrei oder sogar wellig sein (die Möglichkeit der Sanierung von Schäden im unmittelbaren Randbereich muss vorab genau definiert werden).

Wir sanieren jährlich Tausende Scheiben für öffentliche Verkehrsmittel (Zug-, Tram- und Busscheiben) im Auftrag von staatlichen Organisationen (DB, SBB, Airbus, VBZ, uvm.) welche anfänglich unser Verfahren ebenfalls auf Herz und Nieren testeten. Bis heute ist auch dort, unter extremeren Bedingungen – selbst bei viel tieferen Kratzer (siehe Foto im Anhang), kein einziger Garantiefall bekannt.

Nochmals weise ich auf den TÜV Testbericht hin das von uns bearbeitete Glasoberflächen (Float, ESG, TVG bzw. VSG aus diesen), keine Abweichungen zu unbearbeiteten Glasoberflächen aufweisen!

Testbericht

Testbericht für ein Glasprodukt gemäß der Europäischen Norm EN 12150-1, Bruchstruktur und mechanische Festigkeit, in Bezug auf das wie folgt gekennzeichnete Produkt: ESG / float bearbeitet / nicht bearbeitet, hergestellt von: GlassResQ AG

Datum	15. Mai 2017
Kunde	GlassResQ AG Zürichstr. 110b 8134 Adliswil Schweiz

Aus Datenschutzgründen sind die Namen der Personen, welche die Prüfungen durchgeführt haben, nicht im Bericht angegeben. Diese Informationen sind jedoch auf internen Arbeitsblättern, Testformularen usw. in der Projektdatei vorhanden.

nha t

1

Einleitung.....	3
1.1 Zielsetzung.....	3
1.2 Beschreibung der Prüfgegenstände.....	3
1.3 Probeverfahren.....	3
1.4 Ausführung.....	3
1.5 Prüfmethode.....	3
1.6 Anderweitige Vergabe.....	3
1.7 Datenschutzerklärung.....	3
2 Prüfergebnisse.....	4
3 Diskussion.....	6
4 Referenzen.....	7
Anhang A, Bilder der Prüfgegenstände.....	8

1 Einleitung

1.1 Zielsetzung

Die Tests wurden mit dem Ziel durchgeführt, festzustellen, ob das Produkt den Anforderungen der Europäischen Norm EN 12150-1 [1] entspricht oder nicht.

1.2 Beschreibung der Prüfgegenstände

Allgemeines

Name des Herstellers	GlassResQ AG
Adresse des Herstellers	Zürichstr. 110b, 8134 Adliswil, Schweiz
Produktionsstätte der Probestücke	Zürichstr. 110b, 8134 Adliswil, Schweiz
ID der Fertigungsanlage, auf welcher die Probestücke produziert wurden	Keine Angabe
Produktionsdatum	Information ist nicht verfügbar
Datum der Probenahme	Information ist nicht verfügbar
Das Produkt war gekennzeichnet als	ESG / float bearbeitet / nicht bearbeitet
Abmessungen der Probestücke	1100 x 360 mm

Spezifische Informationen

Glasart	Thermisch gehärtetes Sicherheitsglas / Float-Glas
Nominale Dicke	6 mm
Anzahl der Probestücke, Bruchstruktur	1 Probestück pro einmaliger Behandlung
Anzahl der Probestücke, Vierschneiden-Verfahren	1 Probestück pro einmaliger Behandlung
Kantenbearbeitung gemäß EN 12150-1 § 7.2	Gesäumte Kante

1.3 Probeverfahren

Der Prüfer hatte als notifiziertes Prüflabor keinen Einfluss auf die Auswahl des Prüfgegenstandes. Alle Prüfgegenstände innerhalb der Qualitätsprobe waren prüfgeeignet und wurden am 22.03.2017 übernommen.

1.4 Ausführung

Der Hersteller reichte die Prüfanfrage am 17.01.2017 ein.

1.5 Prüfmethode

Alle beauftragten Prüfungen wurden gemäß den Europäischen Normen EN 12150-1 [1] und EN 1288-3 [2] durchgeführt.

1.6 Anderweitige Vergabe

Keine der Prüfungen wurde von Dritten durchgeführt.

1.7 Datenschutzerklärung

Aus Datenschutzgründen sind die Namen der Personen, welche die Prüfungen durchgeführt haben, nicht im Bericht angegeben. Diese Informationen sind jedoch auf internen Arbeitsblättern, Testformularen usw. in der Projektdatei vorhanden.

2 Prüfergebnisse

Prüfergebnisse nach der Durchführung aller beauftragten Prüfungen gemäß § 8, Bruchstruktur bei Prüfung gemäß EN 12150-1 [1] sowie § 9.4, mechanische Festigkeit der Europäischen Norm EN 12150-1 [1] bei Prüfung gemäß EN 1288-3 [2].

Anforderungen Bruchstruktur:

EN 12150-1[1] § 8.5 und 8.7	
Glasdicke	Mindestanzahl an Bruchstücken
2 und 3 mm Float	15
4 mm bis zu einschließlich 12 mm Float	40
15 mm bis zu einschließlich 25 mm Float	30
Die Länge des längsten Bruchstücks soll höchstens	100 mm (alle Dicken) betragen

Anforderungen mechanische Festigkeit:

EN 12150-1 [1] § 9.4	
Glasart	Mindestwerte mechanische Festigkeit (N/mm²)
Float: Klar, getönt und beschichtet	120
Float: emailliert	75
Ornamentglas, gezogenes Flachglas, sonstige	90

Prüfergebnisse Bruchstruktur-Test (Anzahl der Bruchstücke und Länge der längsten Bruchstücke) gemäß EN 12150-1 [1]:

EN 12150 BRUCHSTRUKTUR-PRÜFUNG				
Grenzwert-Tabelle: Bruchstruktur-Prüfung EN12150	Prüfdatum:			
	21.4.2017			
Dicke [mm]	3	4	5	6
Erlaubte Mindestanzahl der Bruchstücke innerhalb des Messbereichs (25 cm ²)	40	40	40	40
Erlaubte Höchstlänge der längsten Bruchstücke nach Fragmentierung (in mm)	100	100	100	100
Test Prüfgegenstand 1	ESG 2 bearb.	ESG 2 n. bearb.	ESG 4 bearb.	ESG 4 n. bearb.

Anzahl der Bruchstücke innerhalb des Messbereichs (25 cm ²)	78	127	98	100
Länge der längsten Bruchstücke im Körper des Prüfgegenstandes nach Fragmentierung	17	18	20	16
Bewertung zwischen 4 und 5 Minuten [J/N]	J	J	J	J

(*) Prüfgegenstände aus Float-Glas (nicht gehärtet) werden nicht fragmentiert, da die Ergebnisse der Fragmentierung nicht klassifiziert werden können.

Prüfergebnisse Vierschneiden-Verfahren gemäß EN 1288-3 [2]:

Prüfgegenstandsnummer	Außenschicht nach oben oder nach unten	Dicke (mm)	Länge (mm)	Breite (mm)	Max. Kraft (N)	Mechanische Festigkeit (N/mm ²)	Bruch zwischen Walzen [Ja/Nein]	Zeit bis Bruch (s)
2 Float bearb.		5,87	1100	360	401	41,9	Ja	22
2 Float	Keine Angabe	5,90	1100	360	696	69,9	?	34
3 Float bearb.		5,89	1100	360	651	65,7	Ja	32
3 Float	Keine Angabe	5,83	1100	360	510	53,2	Ja	25
ESG 1 bearb.		5,90	1100	360	1855	180,7	Ja	90
ESG 1	Keine Angabe	5,85	1100	360	2117	209,3	Ja	102
ESG 3 bearb.		5,83	1100	360	1749	174,7	Ja	85
ESG 3	Keine Angabe	5,89	1100	360	1557	152,9	Ja	75

Prüfgegenstände, die „bearbeitet“ sind, werden mit der bearbeiteten Seite nach unten getestet. Das ist das „Worst-Case-Szenario“.

Prüfgegenstände Nr.1 Float und Nr. 4 Float wurden in zerbrochenem Zustand angeliefert. Diese Prüfgegenstände sind nicht prüfgeeignet.

Prüfzeitraum Die Prüfungen wurden im Zeitraum von April bis Mai 2015 durchgeführt.

3 Diskussion

Die getesteten Glasmuster, vom Kunden oder Hersteller mit ESG / float bearbeitet / nicht bearbeitet gekennzeichnet, hergestellt von: GlassResQ AG, entsprechen den geltenden Bestimmungen gemäß § 8, Bruchstruktur sowie § 9.4, mechanische Festigkeit wie in der Europäischen Norm EN 12150-1 [1] bei Prüfung gemäß EN 12150-1 [1] und EN 1288-3 [2] angegeben.

Anmerkung 1

Wenn oder falls die Produktionsmethode und/oder die Ausrüstung geändert wird/werden, muss die Bewertung gemäß dieser Norm neu überprüft und müssen neuerliche Tests durchgeführt werden, wenn diese Änderungen zu anderen Glaseigenschaften führen. Die Entscheidung und Verantwortung dafür liegt beim Hersteller.

Anmerkung 2

Wenn vom Hersteller keine Informationen zur Produktbeschreibung geliefert werden, dann muss der Hersteller dem Prüfbericht dieses Dokument beilegen. Es lag in der Verantwortung des Herstellers dafür zu sorgen, dass die Muster für die Ersttypprüfung repräsentativ für die Produktion sind und dass die gelieferten Prüfgegenstände Abweichungen von der Perfektion enthielten.

4 Referenzen

- 1 Europäische Norm EN 12150-1:2015 (E),
Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas - Teil 1:
Definition und Beschreibung;
Europäisches Komitee für Normung, September 2015.

- 2 Europäische Norm EN 1288-3:2000 (E),
Glas im Bauwesen – Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas – Teil 3: Prüfung von Proben
bei zweiseitiger Auflagerung (Vierschneiden-Verfahren); Europäisches Komitee für Normung,
Juni 2000.

Anhang A, Bilder der Prüfgegenstände

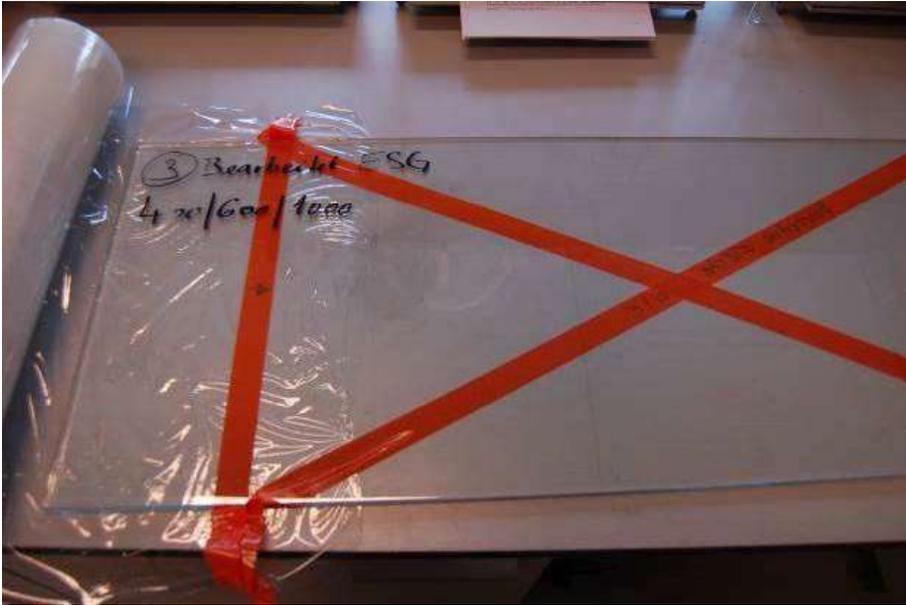
ESG 1. bearbeitet



ESG 3. nicht bearbeitet



ESG 3. bearbeitet





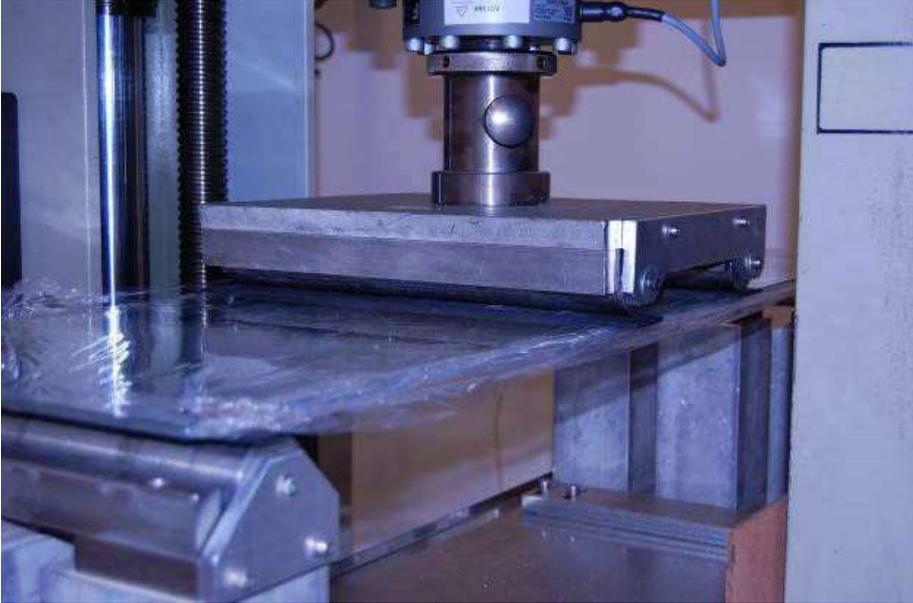
Float 2. nicht bearbeitet



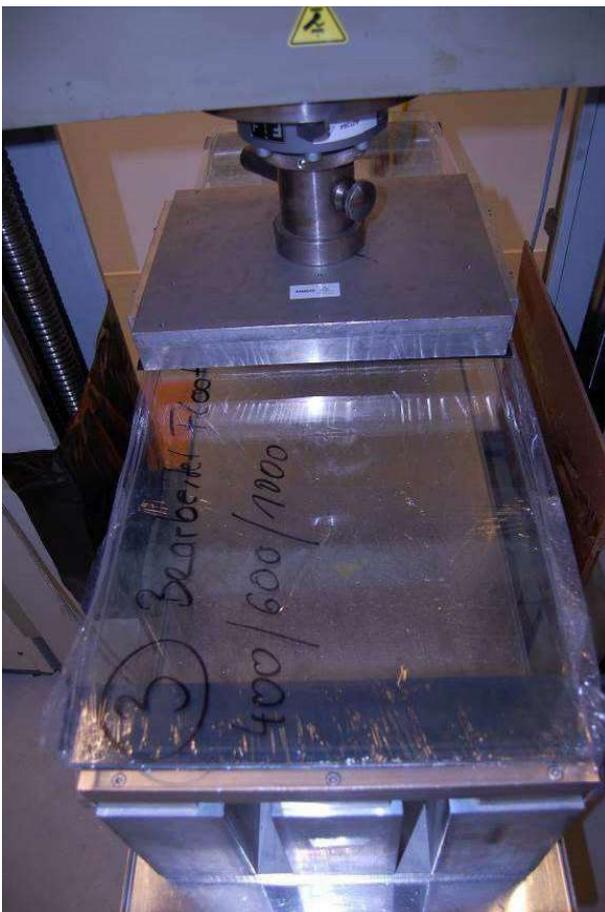
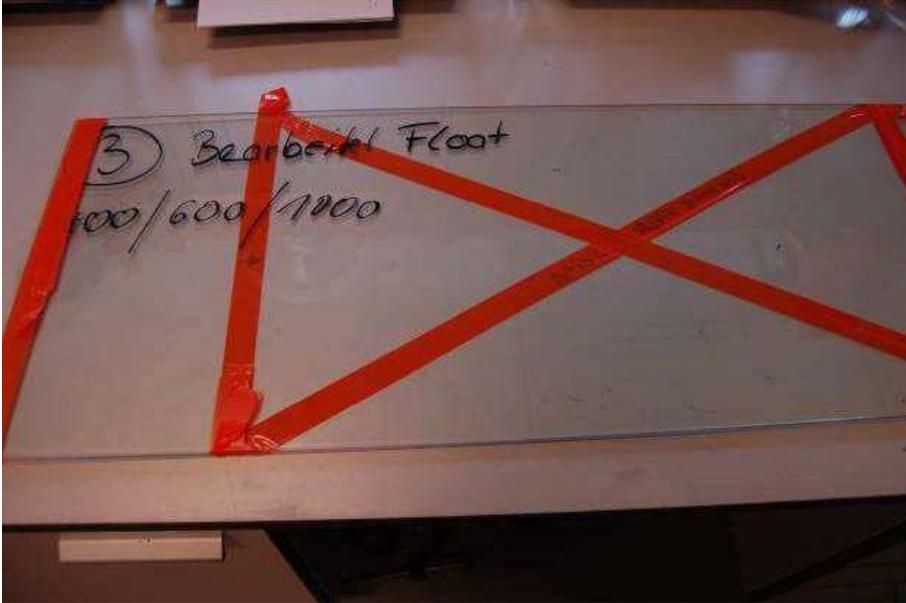
Float 2. bearbeitet







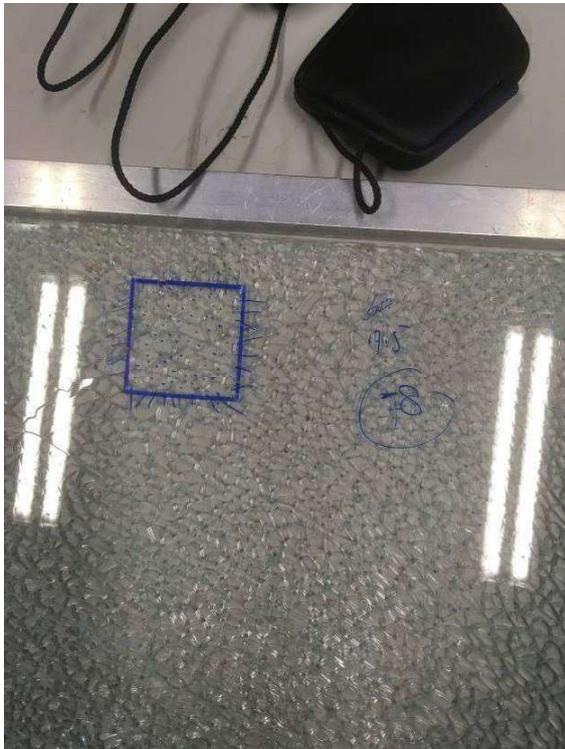
Float 3. bearbeitet



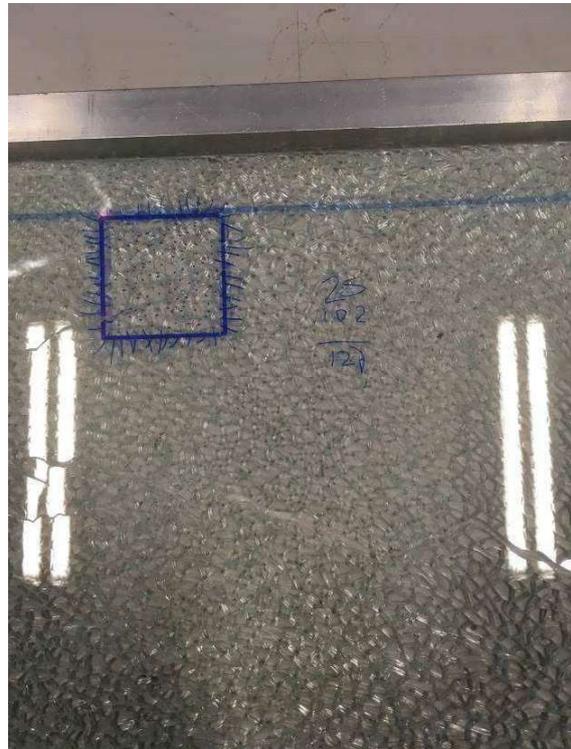
Float 3. nicht bearbeitet



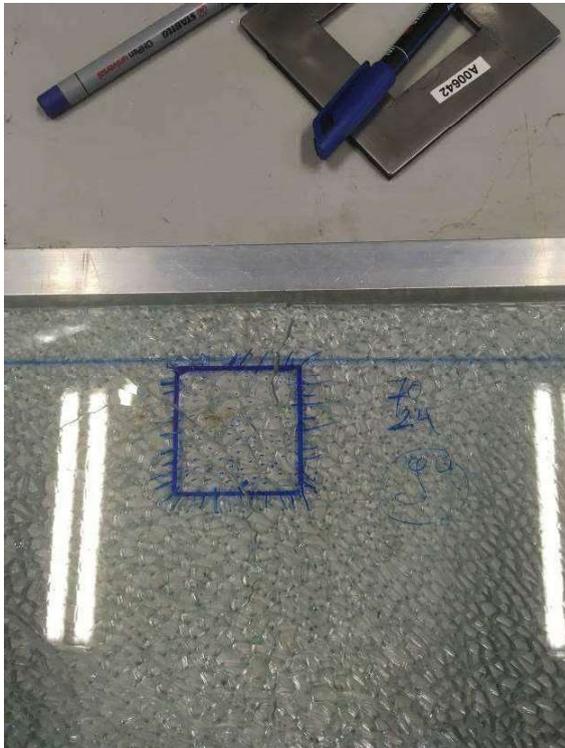
ESG 2. bearbeitet



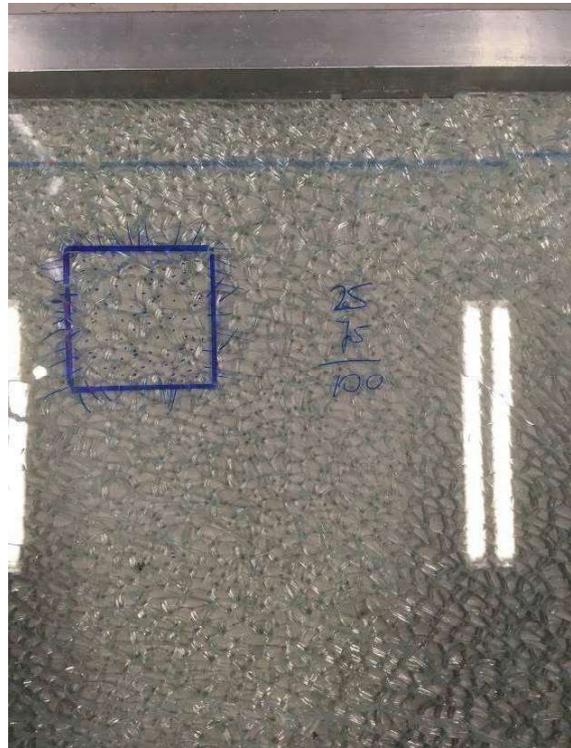
ESG 2. nicht bearbeitet



ESG 4. bearbeitet



ESG 4. nicht bearbeitet



(Ende des Berichts).