



# VERROTEC

Prüf-, Überwachungs- und  
Zertifizierungsstelle (RPF14)

Inhalt: **Gutachten**

Projekt: Glasbrüstung Motion

Projektnummer: VT 20-1064

Bericht: VT 20-1064 - 02

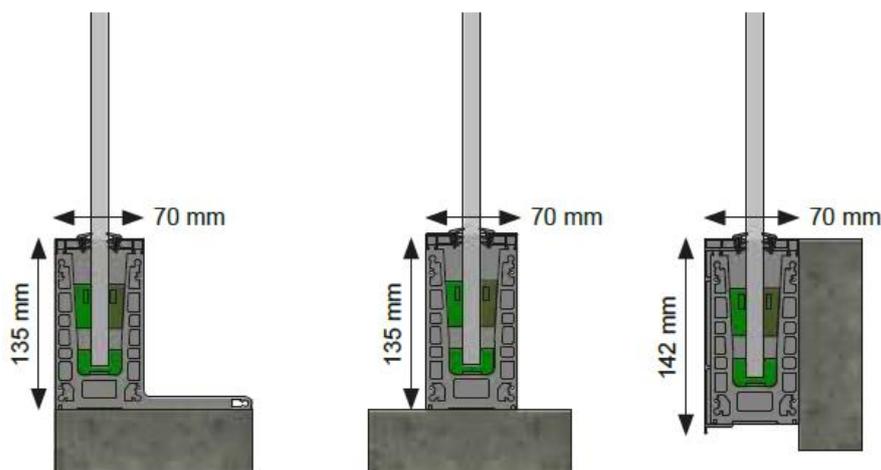
Auftrag: Bewertung der absturzsichernden Wirkung einer an der unteren Glaskante eingespannten Brüstungsverglasung in Anlehnung an die SIA 358 und SIGAB-Richtlinie 002

Auftraggeber: Süd-Metall Beschläge GmbH  
Sägewerkstraße 5  
D-83404 Ainring/ Hammerau

Datum: 17. Dezember 2020

Dr.-Ing. Mascha Baitinger  
(Leiterin der Prüf-, Überwachungs- und  
Zertifizierungsstelle)

Leopold Falck M.Eng.  
(Projektingenieur)



Quelle: [www.suedmetall.com](http://www.suedmetall.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Anlass.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Hinweise .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Verwendete Normen und Richtlinien.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Sonstige Dokumente .....</b>	<b>5</b>
<b>5. Planstand .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Beschreibung der Bauart .....</b>	<b>6</b>
6.1 Unterkonstruktion.....	6
6.2 Verglasung .....	9
6.3 Kantenschutz/ Handlauf.....	10
<b>7. Anforderungen nach deutscher Norm.....</b>	<b>11</b>
7.1 Allgemeines .....	11
7.2 Pendelschlagversuche.....	12
7.3 Versuche am Kantenschutz .....	13
<b>8. Anforderungen nach schweizerischer Norm und Richtlinie .....</b>	<b>14</b>
8.1 Allgemeines .....	14
8.2 Pendelschlagversuche.....	15
<b>9. Übertragbarkeit der Ergebnisse.....</b>	<b>16</b>
<b>10. Zusammenfassung.....</b>	<b>17</b>
<b>Anhang A Bauteile mit nachgewiesener Absturzsicherung.....</b>	<b>18</b>
A.1 Profile .....	18
A.2 Glasaufnahme-Set bestehend Glasaufnahme, Keile und Verglasungsgummi.....	20
A.3 Kantenschutz- und Handlaufprofile .....	26

Index	Änderung	Datum
-	-	17.12.2020



# 1. Anlass

Die Firma VERROTEC GmbH in Mainz wurde von der Firma Süd-Metall Beschläge GmbH, ansässig in D-83404 Ainring/ Hammerau, beauftragt, die absturzsichernde Wirkung der an der unteren Kante linienförmig eingespannten Brüstungsverglasung gutachterlich zu bewerten. Die Brüstungsverglasung ist durch die Auflagerprofile Motion-Side (für die stirnseitige Montage), Motion-Top (für die Bodenmontage) oder Motion-Top L (für die stirnseitige Montage) linienförmig gelagert.

Die an der unteren Glaskante eingespannte Verglasung fällt in den Geltungsbereich der SIA 358 [1] und der SIGAB-Richtlinie 002 [2]. Die Bauart erfüllt die Anforderungen der SIA 358 [1] weicht jedoch aufgrund der Glasart von den Vorgaben der SIGAB-Richtlinie 002 [2] ab: Abweichungen zu den Vorgaben des Glaseinsatzes sind gemäß Abschnitt 5 [2] zulässig, wenn sie durch Theorie oder Versuche ausreichend begründet werden können.

Für die Systeme Motion-Side, Motion-Top und Motion-Top L liegt ein „Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis“ [7] vor, das als Verwendbarkeitsnachweis in Deutschland dient. Für die Verwendbarkeit in der Schweiz wird die Übertragbarkeit der Anforderungen nach deutscher Norm (DIN 18008-4 [6]) auf die Anforderungen nach schweizerischer Norm (SIA 358 [1]) und nach schweizerischer Richtlinie (SIGAB-Richtlinie 002 [2]) überprüft.

Glasbauteile müssen nach SIA 358 [1] und nach SIGAB-Richtlinie 002 [2] gewisse Schutzanforderungen erfüllen. Diese Schutzanforderungen sind bauvorhabenbezogen gemäß [2] zu definieren. **Dieses Dokument kann als Nachweis für die Erfüllung der Nutzungs- und Schutzziele herangezogen werden.**

Im Rahmen dieses Gutachtens werden die maßgebenden Scheibenformate der Verglasung inklusive direkter Unterkonstruktion unter stoßartiger Belastung bewertet. Die Verglasung muss der Anpralllast gemäß der SIA 358 [1] und SIGAB-Richtlinie 002 [2] standhalten.

Für absturzsichernde Verglasungen ist gemäß SIGAB-Richtlinie 002 [2] der Nachweis der Tragfähigkeit der Scheibe und der Unterkonstruktion unter statischen und stoßartigen Einwirkungen zu führen.

**Gegenstand dieses Berichtes ist ausschließlich der Nachweis der absturzsichernden Verglasung unter stoßartiger Belastung. Der Nachweis unter statischen Lasten ist getrennt zu führen.**



## 2. Hinweise

- Es sind bauaufsichtlich geregelte Bauprodukte einzusetzen.
- Die Schutzanforderungen sind gemäß SIGAB-Richtlinie 002 [2] in einer objektbezogenen Nutzungsvereinbarung zu definieren.
- Die Planung des Geländers hat gemäß den einschlägigen Richtlinien zu erfolgen. Wird von den Vorgaben z.B. der SIA 358 [1], SIGAB-Richtlinie 002 [2] o.a. abgewichen, ist die Abweichung und der Nachweis, dass die Nutzungs- und Schutzziele dennoch erfüllt sind, in den Bauwerksakten nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Bei der Verwendung von verschiedenen Kunststoffen (Silikon, PVB-Folie, o.ä.) ist auf die Materialverträglichkeit zu achten.
- Einer etwaigen Korrosionsanfälligkeit metallischer Bauteile ist durch geeignete Maßnahmen entgegenzuwirken (z.B. Wahl geeigneter Legierungen, Anstrich, Vermeidung von Kontaktkorrosion, konstruktive Durchbildung, etc.). Korrosivitätskategorien sind objektbezogen anzupassen.
- Bei ESG-Scheiben kann es material- und herstellungsbedingt durch Nickelsulfit-Einschlüsse zu Spontanbrüchen kommen. Wir empfehlen daher generell die Verwendung von heißgelagertem ESG. Durch den zusätzlichen Heat-Soak-Test wird das Restrisiko solcher Brüche erheblich reduziert.
- Eine dauerhaft zwängungsfreie Lagerung der Verglasung ist sicherzustellen.
- Im Falle des Glasbruchs sind betroffene Bereiche abzusichern, die beschädigten Scheiben sind unverzüglich auszutauschen.
- Glas-/Metallkontakte bzw. Glas-/Glaskontakte sind dauerhaft zu vermeiden.
- Dieses Dokument ist nur in Bezug auf das untersuchte Verglasungssystem anwendbar. Die Ergebnisse dieses Dokuments sind nur gültig, wenn die dem Dokument zu Grunde liegenden Randbedingungen auch im Bauwerk anzutreffen sind. Dies ist bauseits sicherzustellen.
- Dieses Dokument darf nur ungekürzt wiedergeben werden; auszugsweise Veröffentlichungen bedürfen unserer Genehmigung.
- Eine Übertragung der Ergebnisse auf andere Systeme oder Positionen ist nicht zulässig, es sei denn im Rahmen dieses Gutachtens.
- Die Firma VERROTEC GmbH in Mainz übernimmt nur für die unter den beschriebenen Voraussetzungen begutachteten Bauteile die Verantwortung. Sofern sich Änderungen bzw. Unstimmigkeiten ergeben, wird um Benachrichtigung gebeten.
- Die schriftlichen Ergebnisse sind ausschließlich für den Auftraggeber bestimmt, so dass hierdurch für Dritte keine Ansprüche begründet werden können. Darüber hinaus übernimmt die Verrotec GmbH aus und im Zusammenhang mit der für den Auftraggeber erbrachten Leistungen keine Verpflichtung zugunsten Dritter oder eine Haftung gegenüber Dritten.



### **3. Verwendete Normen und Richtlinien**

- [1] Norm SIA 358, SN543 258 „Geländer und Brüstungen“, Ausgabe 1996
- [2] SIGAB-Richtlinie 002 „Sicherheit mit Glas – Anforderung an Glasbauteile“, Stand 17. Dezember 2016
- [3] Fachbroschüre „Geländer und Brüstungen“, Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu
- [4] DIN 18008-1 Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen
- [5] DIN 18008-2 Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen
- [6] DIN 18008-4: Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen

### **4. Sonstige Dokumente**

- [7] Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis Nr. A-18-011 „Absturzsichernde Verglasung nach DIN 18008-4 (Ausgabe 2013-07), gemäß Bauregelliste A Teil 3 lfd. Nr. 2.12 (Ausgabe 2015/2), gemäß Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) Absatz C 4.12“, Deutsches Glasbau Institut GmbH, vom 07.12.2018, gültig bis 07.12.2023

### **5. Planstand**

Dem Gutachten liegt der folgende Planstand zugrunde.

- [8] Konstruktionszeichnungen Motion, Süd-Metall Beschläge GmbH, vom 30.01.2020
- [9] Zeichnungen Motion, Süd-Metall Beschläge GmbH, vom 19.08.2020
- [10] Konstruktionszeichnungen Motion, Süd-Metall Beschläge GmbH, vom 29.10.2020

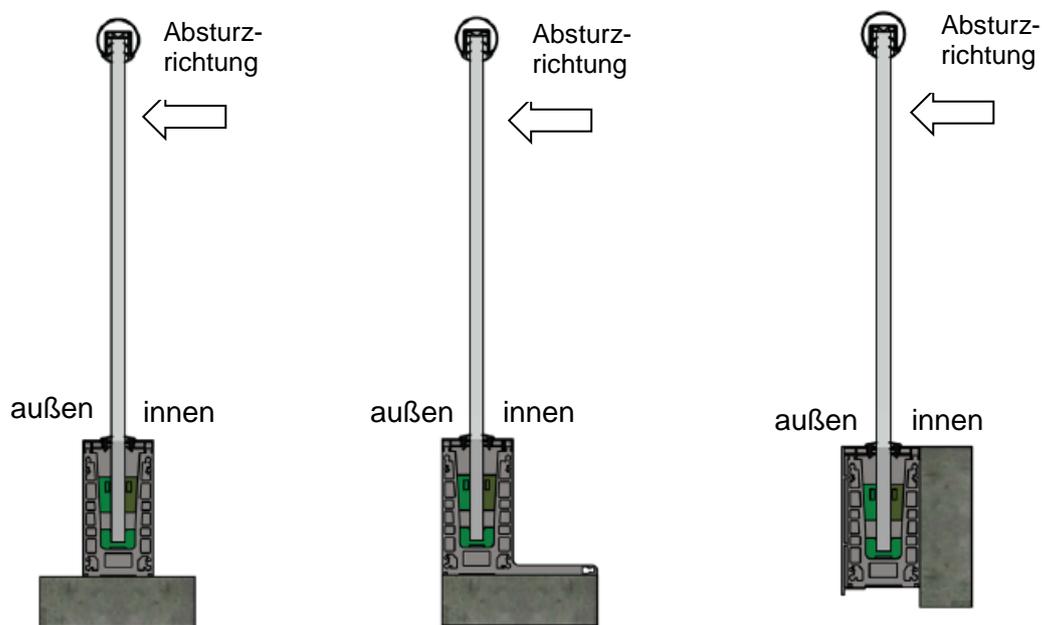


## 6. Beschreibung der Bauart

### 6.1 Unterkonstruktion

Die Aluminiumprofile (Hohlkammerprofile) werden aus einem Strangpressprofil aus der Legierung EN AW-6063 im Zustand T66 in Edelstahloptik (E6/C-31) gefertigt und können in drei verschiedenen Konfigurationen ausgeführt werden:

- Motion-Top – aufgesetzt (Bodenmontage), Art.-Nr.: 52.21.0030
- Motion-Top L – aufgesetzt mit Lasche (Bodenmontage) Art.-Nr.: 52.21.0050
- Motion-Side – vorgesetzt (stirnseitige Montage), Art.-Nr.: 52.21.0020

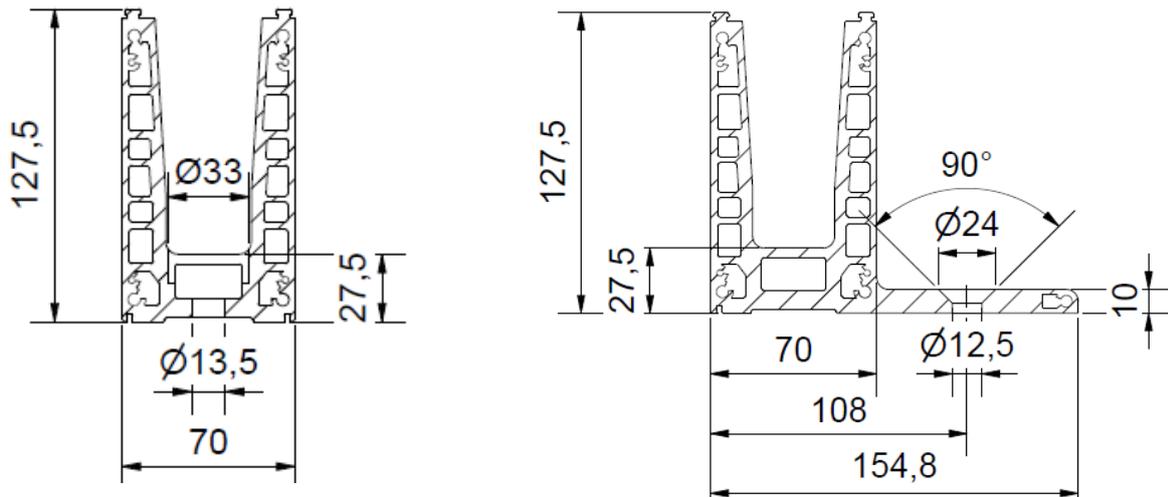


**Bild 1** Übersicht der Konfigurationen: Motion-Top (links), Motion-Top L (mittig), Motion-Side (rechts)

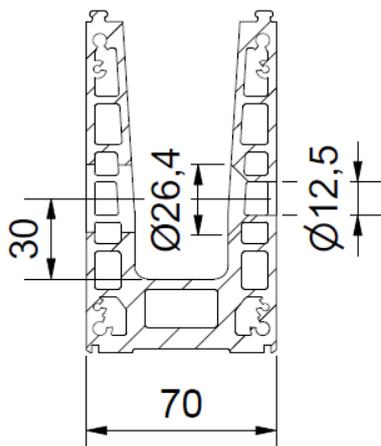
Es gibt zwei Konfigurationen für die Bodenmontage (siehe Bild 2) und eine Konfiguration für die stirnseitige Montage (siehe Bild 3). Die Profile sind mit unterschiedlichen Abdeckleisten erhältlich (siehe Bild 4).

Die Befestigung der Profile an der tragenden Unterkonstruktion erfolgt in einem Abstand von maximal 200 mm. Objektbezogenen statischen Anforderungen ist dabei Rechnung zu tragen. Falls erforderlich, können zwei oder mehr Profilabschnitte durch Verbindungsstifte verbunden werden.

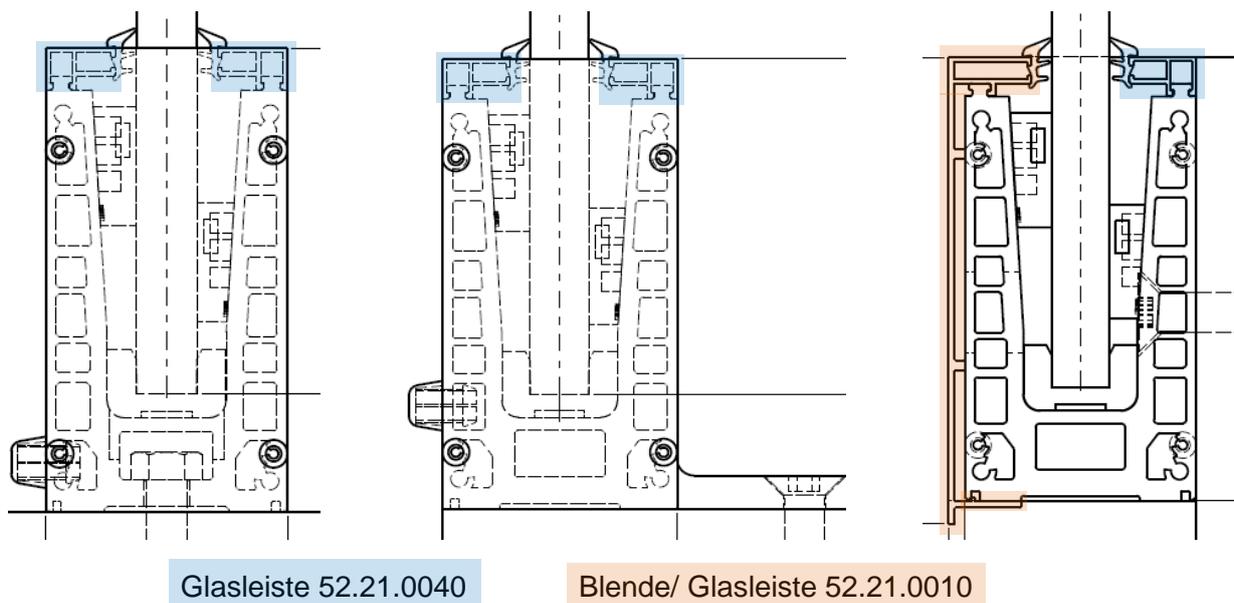
Im Profil stehen die Scheiben in Glasaufnahmen aus Kunststoff POM (siehe Bild 5) mit einem Abstand von maximal 300 mm. Seitlich werden die Scheiben mit Keilen aus Kunststoff POM (siehe Bild 6) in einem maximalen Abstand von 300 mm verkeilt. Die Abmessungen der Glasaufnahmen und der Keile richtet sich nach der Glasstärke (siehe Anhang A.2).



**Bild 2** Motion-Top Profil (rechts) und Motion-Top L Profil (links) für die Bodenmontage gemäß [10]



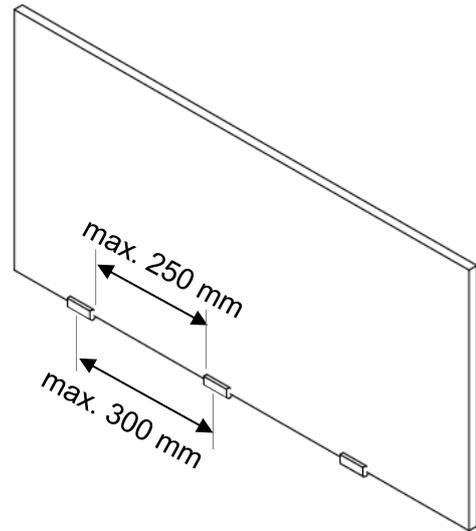
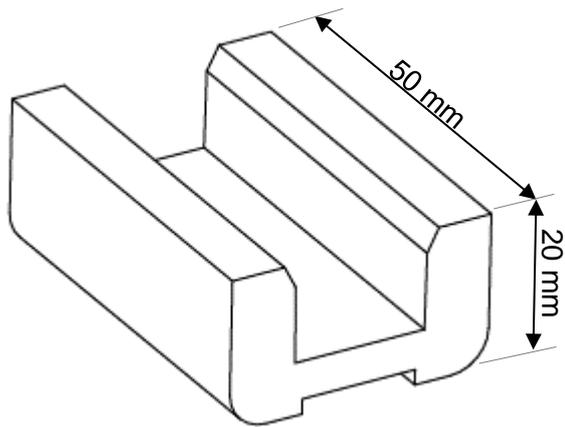
**Bild 3** Motion-Side Profil für die stirnseitige Montage gemäß [10]



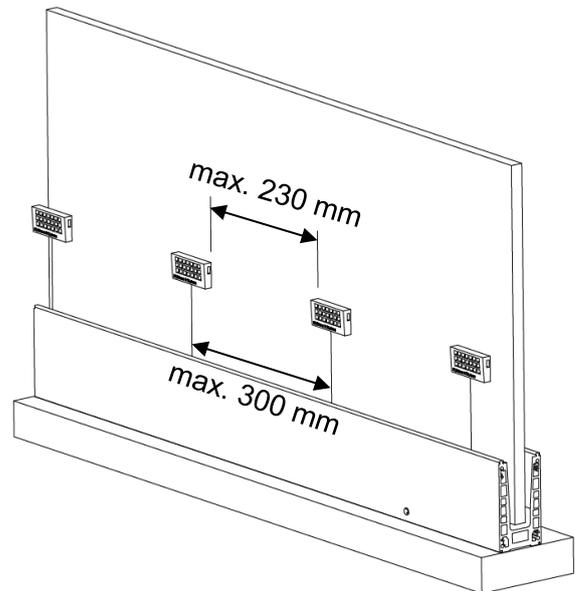
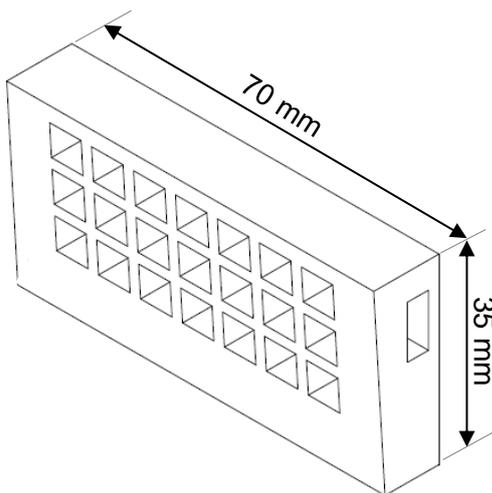
Glasleiste 52.21.0040

Blende/ Glasleiste 52.21.0010

**Bild 4** Abdeckleisten für Motion-Top (links) Motion-Top L (mittig) und Motion-Side (rechts) gemäß [9]



**Bild 5** Glasaufnahme mit maximalen Abstand gemäß [10]

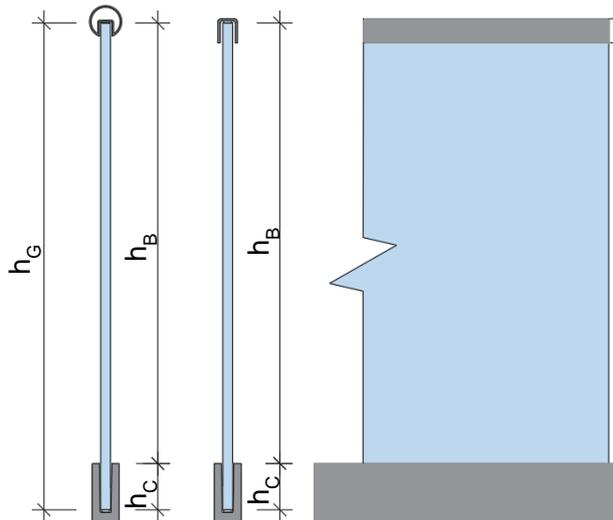


**Bild 6** Keil mit maximalen Abstand gemäß [10]

## 6.2 Verglasung

Die Bezeichnung der Glasabmessungen sind in Bild 7 dargestellt. Die maximale Glashöhe beträgt  $h_G = 1200$  mm (nach AbP [7]). Die Einspanntiefe der Verglasung im Profil beträgt  $h_C = 101$  mm. Dadurch verbleibt eine maximale freie Glashöhe von  $h_B = 1099$  mm.

Die Gläser der Brüstungsverglasung bestehen aus einem Verbundsicherheitsglas (VSG) mit einer PVB-Folie mit mindestens 0,76 mm Stärke. Die Verglasung kann mit den in Tabelle 1 aufgeführten Glasaufbauten und Abmessungen ausgeführt werden.



**Bild 7** Bezeichnung der Glasabmessungen

**Tabelle 1** Glasaufbauten und Abmessungen der Verglasung

Glasaufbau	Glasbreite B [mm]		Glashöhe $h_G$ [mm]		Lagerung
	min.	max.	min.	max.	
VSG 88.2 aus ESG	500	3000	600	1200	unten eingespannt
VSG 1010.2 aus ESG	500	3000	600	1200	unten eingespannt
VSG 1212.2 aus ESG	500	3000	600	1200	unten eingespannt
VSG 1010.2 aus TVG	500	3000	600	1200	unten eingespannt

Gemäß SIGAB-Richtlinie 002 [2] Abschnitt 6 sind die Produkte wie folgt definiert:

VSG Verbund-Sicherheitsglas mit PVB-Folie gemäß SN EN ISO 12543

TVG: Teilvorgespanntes Glas gemäß SN EN 1863

ESG: Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas gemäß SN EN 12150

Anstelle von ESG darf heißgelagertes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas gemäß SN EN 14179-2 verwendet werden.

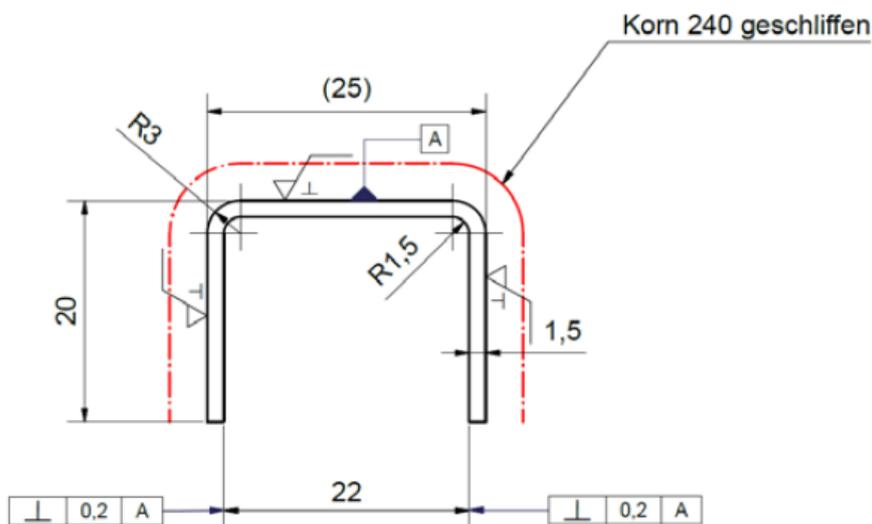
### 6.3 Kantenschutz/ Handlauf

An der Oberkante der Scheibe ist ein durchgehender, lastabtragender Handlauf bzw. Kantenschutz aus Edelstahl oder Stahl anzubringen.

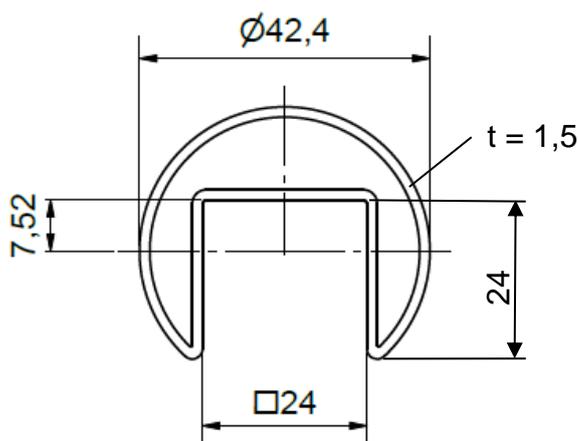
Eine bauseitige Anbindung von Handlauf bzw. Kantenschutz ist nicht erforderlich, wenn mindestens drei Elemente nebeneinander stehen und über einen durchgehenden Handlauf bzw. Kantenschutz verbunden sind. Bei weniger als drei Elementen ist eine bauseitige Anbindung mit durchgehendem Handlauf bzw. Kantenschutz notwendig (nach AbP [7]).

Alle freien Glaskanten (Abstand zum nächsten schützenden Bauteil > 30 mm) sind durch geeignete Maßnahmen (Kantenschutzprofile, Nachbarscheiben, Pfosten) zu schützen.

Mögliche Kantenschutz- und Handlaufvarianten sind in Bild 8 und Bild 9 dargestellt.



**Bild 8** Kantenschutz gemäß [7], Süd-Metall Artikelnummer 52.13.5010



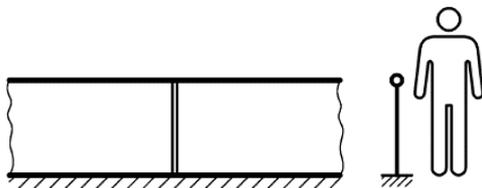
**Bild 9** Handlauf gemäß [10], Süd-Metall Artikelnummer 50.11.0270 bzw. 50.11.0280

## 7. Anforderungen nach deutscher Norm

### 7.1 Allgemeines

Zur Bewertung der absturzsichernden Wirkung müssen Vertikalverglasungen in Deutschland gemäß DIN 18008 Teil 4 [6] untersucht werden. Bei geringfügigen Abweichungen der genannten Norm, ist ein Verwendbarkeitsnachweis in Form eines „Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses“ (AbP) zu erbringen. Absturzsichernde Verglasungen werden nach der Verwaltungsvorschriften Technische Baubestimmungen Kapitel C 3 lfd. Nr. C 3.18 bzw. Kapitel C 4 lfd. Nr. C 4.12 geführt.

Nach 18008-4 werden Verglasungen in Abhängigkeit ihrer Lagerung und in ihrer lastabtragenden Funktion in unterschiedliche Kategorien eingeteilt. Glasbrüstungen, die an der unteren Glaskante eingespannt und mit einem durchgehenden Handlauf in erforderliche Höhe verbunden sind, können der Kategorie B zugeordnet werden. Die Mindesthöhe von Brüstungen ergibt sich aus bauordnungsrechtlichen Vorschriften (z.B. Landesbauordnung) oder aus Sondervorschriften (z.B. Arbeitsstättenverordnung). Der Handlauf wird an der oberen Kante befestigt.



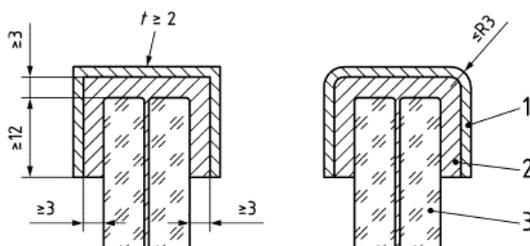
**Bild 10** Beispiel einer Kategorie B Verglasung nach DIN 18008-4 Abs.1

Für Kat. B Verglasungen darf nur Verbundsicherheitsglas (VSG) verwendet werden. Die Dicken, der für die Herstellung von VSG verwendeten Glasscheiben, dürfen maximal um den Faktor 1,7 abweichen.

Für absturzsichernde Verglasungen kann der Nachweis für die maßgebenden Scheibenformate mit Originalunterkonstruktion nach DIN 18008-4 Anhang A versuchstechnisch durchgeführt werden (siehe Kapitel 7.2).

Alle freien Glaskanten (Abstand zum nächsten schützenden Bauteil > 30 mm) sind durch geeignete Maßnahmen (Kantenschutzprofile, Nachbarscheiben, Pfosten) zu schützen.

Die Wirksamkeit eines dauerhaft ausreichend widerstandsfähigen Kantenschutzes ist nach DIN 18008-4 Anhang E versuchstechnisch nachzuweisen (siehe Kapitel 7.3). Es gibt metallische U-Profile für die der Nachweis bereits geführt wurde und die nach DIN 18008-4 Anhang F verwendet werden dürfen (siehe Bild 11).



**Bild 11** Nachgewiesener Kantenschutz nach DIN 18008-4 Anhang F

Die durchgeführten Versuche sind in Form eines Prüfberichts zu dokumentieren.

## 7.2 Pendelschlagversuche

Pendelschlagversuche werden nach DIN 18008-4 Anhang A unter Berücksichtigung der folgenden Parameter durchgeführt:

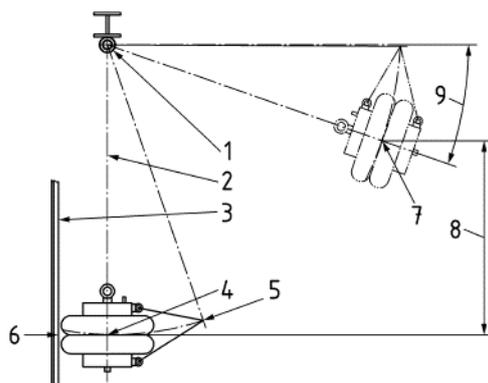
Pendelkörper: Zwillingsreifen mit Geometrie gemäß DIN EN 12600/ DIN 18008-4

Pendelschlaggewicht: 50 kg

Zwillingsreifendruck: 3,5 bar

Fallhöhe  $\Delta h$ : 700 mm (Kategorie B)

Im Regelfall werden zwei Prüfkörper je Ausführungsvariante geprüft.



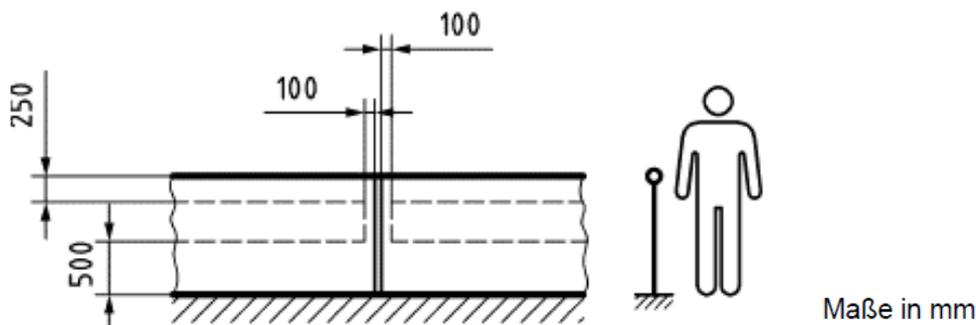
### Legende

- 1 Anlenkpunkt
- 2 Aufhängeglied
- 3 Prüfkörper
- 4 Stoßkörper,  $m = (50 \pm 0,1)$
- 5 Auslenkvorrichtung
- 6 Auftreffstelle  $A$
- 7 Schwerpunkt  $S$  des Stoßkörpers
- 8 Pendelfallhöhe  $h$
- 9 Auslenkwinkel  $\alpha \geq 14^\circ$

**Bild 12** Pendelschlagkörper nach [6]

Für den Versuch wird der Zwillingsreifen vor der zu prüfenden Verglasung positioniert. Der Abstand im Ruhezustand zwischen der Außenseite des Reifens und der Auftreffstelle muss  $\leq 15$  mm betragen. Der Reifen wird auf die erforderliche Fallhöhe (700 mm) angehoben und frei gegen die Auftreffstelle der Verglasung geschwungen. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass der Stoßvorgang nur einmal auf die zu prüfende Anprallstelle auftritt.

Je nach Art der Lagerung der Verglasung sind zwei bis vier Anprallstellen mit dem Ziel der maximalen Glas- und Halterbeanspruchung (z.B. Auflagernähe, am freien Scheibenrand, Scheibenmitte, Kragarmende) unter Beachtung von Bild 13 festzulegen. Die Wahl der Anprallstellen fällt auf Grund von Ingenieurmäßigen Annahmen und Erfahrungen.



**Bild 13** Bereich der Auftrefffläche für die Kategorie B nach [6]

Nach jedem Pendelschlag ist die gesamte Konstruktion auf bleibende Verformungen und Beschädigungen zu untersuchen. Falls bleibende Beschädigungen oder eine größere Nachgiebigkeit der Konstruktion festgestellt werden, muss vor dem nächsten Pendelanprall der planmäßige Zustand des Versuchsaufbaus wiederhergestellt werden.

Durch Stoßversuche beschädigte Verglasungskonstruktionen sind durch einen weiteren Pendelschlag mit einer Fallhöhe von 100 mm auf die gleiche Anprallstelle zu prüfen.

Die Pendelschlagprüfung gilt als bestanden, wenn die Verglasung nicht vom Stoßkörper durchschlagen wird, die Verglasung nicht aus der Verankerung gerissen wird und keine Bruchstücke herabfallen, die Verkehrsflächen gefährden könnten. Risse dürfen keine Öffnungsweite > 76 mm aufweisen.

### 7.3 Versuche am Kantenschutz

Versuche am Kantenschutz werden nach DIN 18008-4 Anhang E mit einer Beanspruchung durch einen harten Stoß unter Berücksichtigung folgender Parameter durchgeführt:

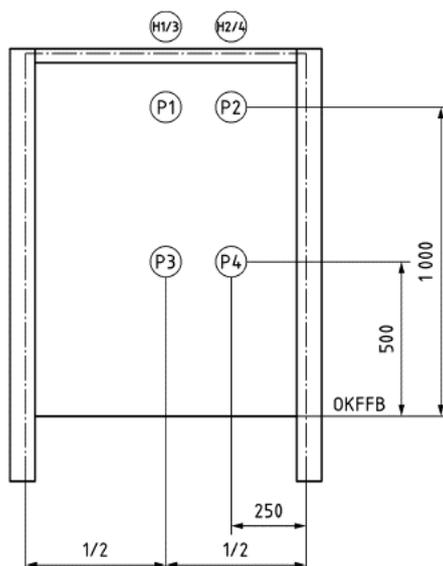
Prüfkörper: Stahlkugel gemäß DIN 5401

Durchmesser d: 63,5 mm

Masse m: 1,03 kg

Aufprallenergie: 10 Nm (Kategorie B)

Vor jedem Pendelschlagversuch ist ein harter Schlag auf die Glaskante einschließlich des Kantenschutzes durchzuführen. Die Auftreffstelle wird in Abhängigkeit des darauffolgenden Pendelschlagversuchs bestimmt. Der Punkt befindet sich in der Verlängerung der Koordinate des Anprallpunktes.



#### Legende

<i>H</i>	Auftreffstelle des Kantenstoßes mittels Stahlkugel
<i>P</i>	Auftreffstelle Pendelschlagversuch
OKFFB	Oberkante fertiger Fußboden

**Bild 14** Lage der Stoßpunkte harter Stoß nach [6]

## 8. Anforderungen nach schweizerischer Norm und Richtlinie

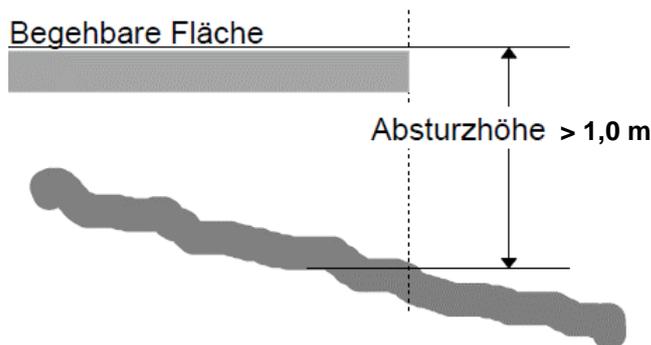
### 8.1 Allgemeines

Zur Bewertung der absturzsichernden Wirkung müssen Vertikalverglasungen in der Schweiz gemäß folgender Normen und Richtlinien untersucht werden:

- Norm SIA 358, SN543 258 „Geländer und Brüstungen“ [1]
- SIGAB-Richtlinie 002 „Sicherheit mit Glas – Anforderung an Glasbauteile“ [2]

Glasbauteile müssen nach SIA 358 und nach SIGAB-Richtlinie 002 gewisse Schutzanforderungen erfüllen. Diese Schutzanforderungen sind bauvorhabenbezogen gemäß SIGAB-Richtlinie 002 zu definieren. Die Maßnahmen zur Erfüllung der Schutzanforderungen sind gemäß der Fachbroschüre „Geländer und Brüstungen“ in den Bauwerksakten nachvollziehbar zu dokumentieren.

Nach SIA 358 ist jede begehbare Fläche, bei der eine Gefährdung durch einen Absturz anzunehmen ist, durch ein Schutzelement zu sichern. Als begehbar gilt jede Fläche, die für Personen zugänglich ist. Eine Gefährdung ist im Allgemeinen anzunehmen, wenn die Absturzhöhe mehr als 1,0 m beträgt.



**Bild 15** Absturzhöhe nach SIA 358

Die Höhe eines Schutzelementes beträgt nach SIA 358 im Allgemeinen mindestens 1,0 m. Bei festen Brüstungen mit einer Dicke  $\geq 0,2$  m beträgt die Mindesthöhe 0,9 m.

Da bei Glasbruch die Öffnung geschlossen bleiben muss, darf bei absturzsichernden Brüstungen nach SIGAB-Richtlinie 002 nur Verbundsicherheitsglas (VSG) zum Einsatz kommen.

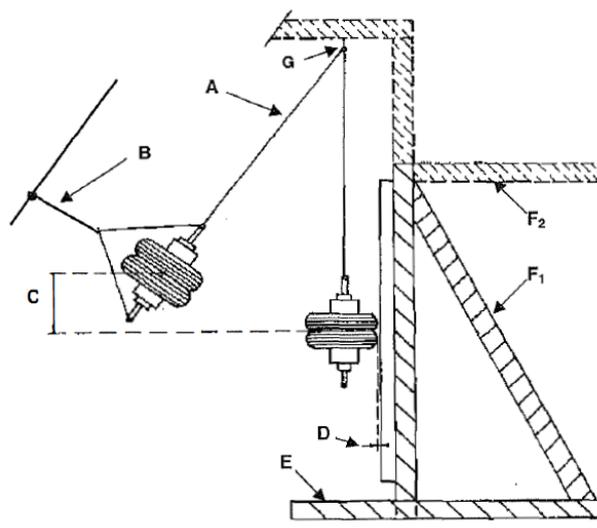
Für absturzsichernde Verglasungen ist der Nachweis für die maßgebenden Scheibenformate mit Originalunterkonstruktion nach SIA 358 und SIGAB-Richtlinie 002 versuchstechnisch (siehe Kapitel 8.2) durchzuführen.

Die durchgeführten Versuche sind in Form eines Prüfberichts zu dokumentieren.

## 8.2 Pendelschlagversuche

Pendelschlagversuche werden nach SIGAB-Richtlinie 002 Abschnitt 3.2.2 unter Berücksichtigung der folgenden Parameter durchgeführt:

Pendelkörper:	Zwillingsreifen mit Geometrie gemäß SN EN 12600
Pendelschlaggewicht:	50 kg gemäß SN EN 12600
Zwillingsreifendruck:	3,5 bar gemäß SN EN 12600
Fallhöhe $\Delta h$ :	keine konkrete Angabe (Annahme: 700 mm in Anlehnung an die DIN 18008-4)



### Legende

A	Aufhängeseil
B	Zugseil
C	Fallhöhe
D	Abstand Stoßkörper/Prüfkörper
E	Bodenträger
F <sub>1</sub>	Aussteifungsprofil
F <sub>2</sub>	Wandhalter (optional)
G	Halter
	(5 mm ≤ D ≤ 15 mm)

**Bild 16** Pendelschlagkörper nach SN EN 12600

Für den Versuch wird der Zwillingsreifen nach SN EN 12600 vor der zu prüfenden Verglasung positioniert. Der Abstand im Ruhezustand zwischen der Außenseite des Reifens und der Auftreffstelle muss  $\leq 15$  mm und  $\geq 5$  mm betragen. Der Reifen wird auf die erforderliche Fallhöhe angehoben und frei gegen die Auftreffstelle der Verglasung geschwungen. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass der Stoßvorgang nur einmal auf die zu prüfende Anprallstelle auftrifft.

Die Anprallstellen und die Fallhöhen sind in den schweizerischen Normen und Richtlinien nicht definiert. Im vorliegenden Einzelfall können die Anprallstellen und die Fallhöhen der deutschen Norm DIN 18008-4 übertragen werden (siehe Kapitel 7.2).

## 9. Übertragbarkeit der Ergebnisse

In Tabelle 2 ist die Übertragbarkeit für die zu bewertende Bauart (siehe Kapitel 6) der Anforderungen in Deutschland auf die Anforderung der Schweiz dargestellt.

**Tabelle 2** Vergleich der Anforderung nach DIN 18008-4 und SIA 358 bzw. SIGAB-Richtlinie 002

Kriterium	Anforderungen nach DIN 18008-4 [6] (Deutschland)	Anforderungen nach SIA 358 [1] bzw. SIGAB-Richtlinie 002 [2] (Schweiz)	Übertragbarkeit (Schweiz)
Glasart	es darf nur VSG verwendet werden	es darf nur VSG verwendet werden	identisch
Nachweis der Absturzsicherung	durch Pendelschlagversuche (siehe Kapitel 7.2)	durch Pendelschlagversuche (siehe Kapitel 8.2)	übertragbar
Pendelkörper	Zwillingsreifen mit Geometrie gemäß DIN EN 12600/ DIN 18008-4	Zwillingsreifen mit Geometrie gemäß SN EN 12600	übertragbar
Pendelschlaggewicht	50 kg	50 kg	identisch
Zwillingsreifen- druck	3,5 bar	3,5 bar	identisch
Fallhöhe	700 mm (Kategorie B); bei Bruch nachpendeln mit 100 mm	keine konkrete Angabe	übertragbar
Anprallstellen	2-4 Anprallstellen (maßgebende Stellen) in einem Bereich von: Abstand zu nicht gelagerten Kanten $\geq 100$ mm, Abstand vom Fußboden $\geq 500$ mm	keine konkrete Angabe	übertragbar
Nachweis Kantenschutz/ Handlauf	durch einen harten Stoßkörper (siehe Kapitel 7.3)	keine konkrete Angabe	übertragbar
Schutz der freien vertikalen Glaskanten	alle freien Glaskanten $> 30$ mm sind durch geeignete Maßnahmen zu schützen	keine konkrete Angabe	übertragbar
Dokumentation der Versuche	anhand eines Prüfberichts	anhand eines Prüfberichts	identisch

**Aufgrund der vergleichbaren Anforderungen der deutschen Norm (DIN 18008-4) und der schweizerischen Norm (SIA 358) und Richtlinie (SIGAB-Richtlinie 002) können die deutschen Anforderungen auf die schweizerischen Anforderungen übertragen werden.**



## 10. Zusammenfassung

Die Firma VERROTEC GmbH in Mainz wurde von der Firma Süd-Metall Beschläge GmbH, ansässig in D-83404 Ainring/ Hammerau, beauftragt, die absturzsichernde Wirkung der an der unteren Kante linienförmig eingespannten Brüstungsverglasung gutachterlich zu bewerten. Die Brüstungsverglasung ist durch die Auflagerprofile Motion-Side (für die stirnseitige Montage), Motion-Top (für die Bodenmontage) oder Motion-Top L (für die stirnseitige Montage) linienförmig gelagert.

Die an der unteren Glaskante eingespannte Verglasung fällt in den Geltungsbereich der SIA 358 [1] und der SIGAB-Richtlinie 002 [2]. Die Bauart erfüllt die Anforderungen der SIA 358 [1] weicht jedoch aufgrund der Glasart von den Vorgaben der SIGAB-Richtlinie 002 [2] ab: Abweichungen zu den Vorgaben des Glaseinsatzes sind gemäß Abschnitt 5 [2] zulässig, wenn sie durch Theorie oder Versuche ausreichend begründet werden können.

Für die Systeme Motion-Side, Motion-Top und Motion-Top L liegt ein „Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis“ [7] vor, das als Verwendbarkeitsnachweis in Deutschland dient. Für die Verwendbarkeit in der Schweiz wird die Übertragbarkeit der Anforderungen nach deutscher Norm (DIN 18008-4 [6]) auf die Anforderungen nach schweizerischer Norm (SIA 358 [1]) und nach schweizerischer Richtlinie (SIGAB-Richtlinie 002 [2]) überprüft.

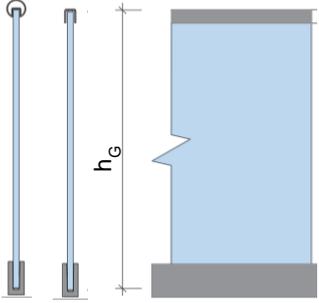
Glasbauteile müssen nach SIA 358 [1] und nach SIGAB-Richtlinie 002 [2] gewisse Schutzanforderungen erfüllen. Diese Schutzanforderungen sind bauvorhabenbezogen gemäß [2] zu definieren. **Dieses Dokument kann als Nachweis für die Erfüllung der Nutzungs- und Schutzziele herangezogen werden.**

Im Rahmen dieses Gutachtens wurden die maßgebenden Scheibenformate der Verglasung inklusive direkter Unterkonstruktion unter stoßartiger Belastung bewertet. Die Verglasung muss der Anpralllast gemäß der SIA 358 [1] und SIGAB-Richtlinie 002 [2] standhalten.

**Die zuvor geführten Untersuchungen zeigen, dass die Brüstungssysteme Motion-Side, Motion-Top und Motion-L als ausreichend absturzsichernd nach SIA 358 und SIGAB-Richtlinie 002 bewertet werden können.**

Die möglichen Glasaufbauten und Abmessungen sind in Tabelle 3 dargestellt.

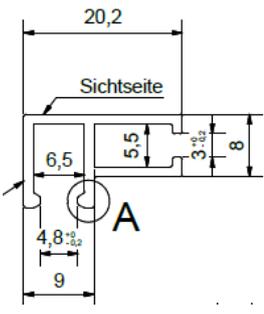
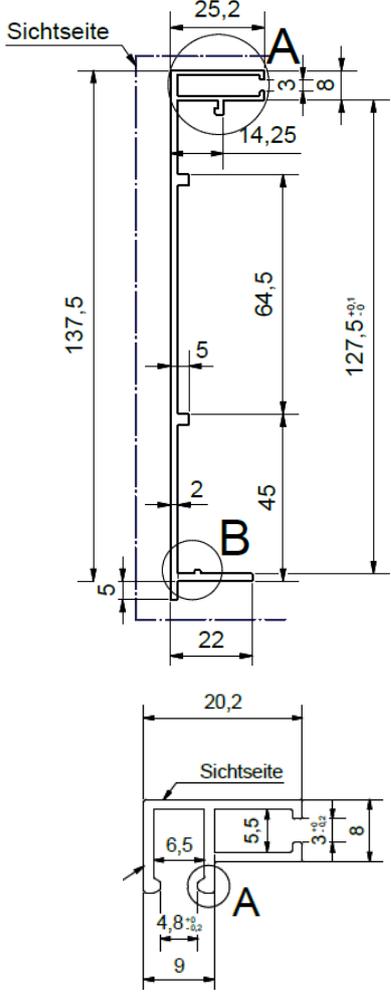
**Tabelle 3** Nachgewiesene Absturzsicherung für die Profile Motion-Side, Motion-Top und Motion-Top L

<b>System mit durchgehendem lastabtragendem Handlauf:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bei min. 3 Scheiben nebeneinander ist keine bauseitige Anbindung erforderlich</li> <li>▪ bei weniger als 3 Scheiben nebeneinander ist eine bauseitige Anbindung erforderlich</li> </ul>	Glasbreite B [mm]		Glasshöhe h <sub>G</sub> [mm]		Glasaufbau
	min.	max.	min.	max.	
	500	3000	600	1200	VSG 88.2 aus ESG
	500	3000	600	1200	VSG 1010.2 aus ESG
	500	3000	600	1200	VSG 1212.2 aus ESG
	500	3000	600	1200	VSG 1010.2 aus TVG

## Anhang A Bauteile mit nachgewiesener Absturzsicherung

### A.1 Profile

Name	Querschnitt	Material (Oberfläche)	Länge	Artikel- nummer
Motion-Top		Aluminium EN AW 6063 T66 (E6/C-31)	6000 mm	52.21.0030
Motion-Top L		Aluminium EN AW 6063 T66 (E6/C-31)	6000 mm	52.21.0050
Motion-Side		Aluminium EN AW 6063 T66 (E6/C-31)	6000 mm	52.21.0020

<p>Glasleiste</p>		<p>Aluminium EN AW 6063 T66</p>	<p>6000 mm</p>	<p>52.21.0040</p>
<p>Blende inkl. Glasleiste</p>		<p>Aluminium EN AW 6063 T66 (E6/C-31)</p>	<p>6000 mm</p>	<p>52.21.0210</p>

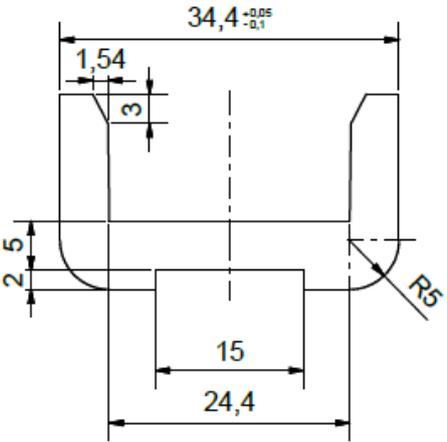
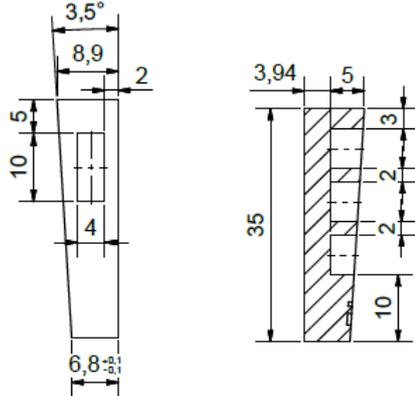
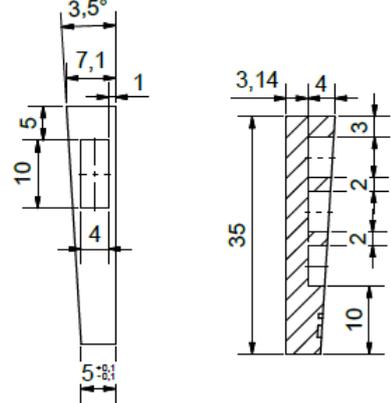
## A.2 Glasaufnahme-Set bestehend Glasaufnahme, Keile und Verglasungsgummi

Für Glasdicke	Bezeichnung	Querschnitt	Material (Farbe)	Artikelnummer
16,76 mm	Glasaufnahme		POM (Magenta)	52.21.2020)
	Keil (Absturzseite)		POM (Magenta)	
	Keil (Anprallseite)		POM (Pink)	
	Verglasungsgummi		EPDM	

Für Glasdicke	Bezeichnung	Querschnitt	Material (Farbe)	Artikelnummer
17,52 mm	Glasaufnahme		POM (Dunkelblau)	52.21.2030)
	Keil (Absturzseite)		POM (Dunkelblau)	
	Keil (Anprallseite)		POM (Hellblau)	
	Verglasungsgummi		EPDM	

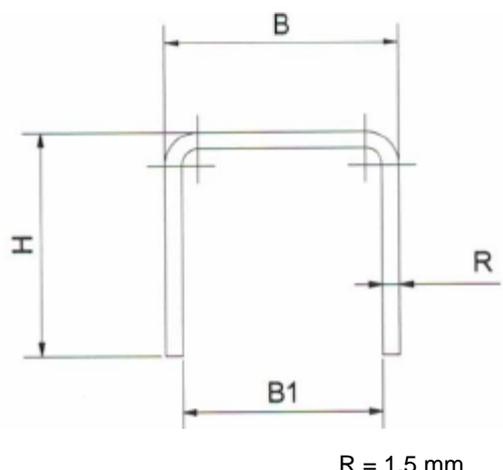
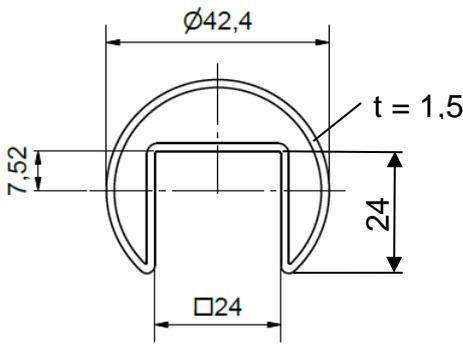
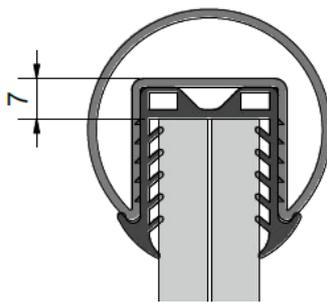
Für Glasdicke	Bezeichnung	Querschnitt	Material (Farbe)	Artikelnummer
20,76 mm	Glasaufnahme		POM (Violett)	52.21.2040)
	Keil (Absturzseite)		POM (Violett)	
	Keil (Anprallseite)		POM (Hellviolett)	
	Verglasungs-gummi		EPDM	

Für Glasdicke	Bezeichnung	Querschnitt	Material (Farbe)	Artikelnummer
21,52 mm	Glasaufnahme		POM (Rot)	52.21.2050)
	Keil (Absturzseite)		POM (Rot)	
	Keil (Anprallseite)		POM (Hellrot)	
	Verglasungsgummi		EPDM	

Für Glasdicke	Bezeichnung	Querschnitt	Material (Farbe)	Artikelnummer
24,76 mm	Glasaufnahme		POM (Weiß)	52.21.2060)
	Keil (Absturzseite)		POM (Weiß)	
	Keil (Anprallseite)		POM (Hellgrau)	
	Verglasungs-gummi		EPDM	

Für Glasdicke	Bezeichnung	Querschnitt	Material (Farbe)	Artikelnummer
25,52 mm	Glasaufnahme		POM (Schwarz)	52.21.2070)
	Keil (Absturzseite)		POM (Schwarz)	
	Keil (Anprallseite)		POM (Dunkelgrau)	
	Verglasungsgummi		EPDM	

### A.3 Kantenschutz- und Handlaufprofile

Querschnitt des Kantenschutzprofils/ Handlauf	Material	Abmessungen bzw. Glasstärken	Artikelnummer
 <p>R = 1,5 mm</p>	Edelstahl Korn 240 mm matt A2	Abmessungen Kantenschutzprofil: B / H / B1 [mm]:	
		21 / 20 / 18	52.13.5000
		25 / 20 / 22	52.13.5010
		30 / 20 / 27	52.13.5040
	Edelstahl Korn 240 mm A2	Handlauf für Glasstärken von 16,76-21,52 mm	50.11.0270
	Edelstahl Korn 240 mm A4		50.11.0280
	EPDM	EPDM-Dichtung für das Handlaufprofil nach Glasstärken:	
		16,76-18,00 mm	50.11.0340
		20,00-21,52 mm	50.11.0410