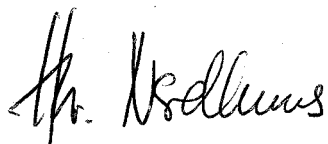


Gutachterliche Stellungnahme über die Absturzsicherheit und Verwendbarkeit von Verglasungen der Kategorie C 1 und den dabei verwendeten Klemmhaltern zur Erweiterung einer allgemeinen bauaufsichtlicher Zulassungen

Projekt Nr.: 21-0039 Revision: -
Projekt: Erweiterung abZ - Z-70.5-248
Auftraggeber: Süd-Metall Beschläge GmbH
Sägewerkstraße 5
83404 Ainring/Hammerau
Bericht: 1
Datum: 7. März 2022
Seiten: 29



Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Hans-Werner Nordhues



Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. René Siegrist



Interner Prüfer: Dipl.-Ing. Astrid Kluth

Inhaltsverzeichnis

1	Auftrag und Veranlassung	3
2	Unterlagen	4
3	Beschreibung des Antraggegenstandes der Erweiterung für die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.....	5
3.1	Systembeschreibung	5
3.2	Klemmhalter.....	5
3.3	Glasscheiben	8
4	Versuchsbeschreibung und Stellungnahme.....	11
4.1	Allgemeines	11
4.2	Versuche des Deutschen Glasbau Instituts GmbH	12
4.2.1	<i>Allgemeines</i>	<i>12</i>
4.2.2	<i>Beschreibung der Prüfkörper.....</i>	<i>12</i>
4.2.3	<i>Beschreibung des Versuchaufbaus.....</i>	<i>17</i>
4.3	Stellungnahme zu den Versuchen des Deutschen Glasbau Instituts	18
4.3.1	<i>Stellungnahme zu den Versuchen und der Aussteifung der Pfosten.....</i>	<i>18</i>
4.3.2	<i>Stellungnahme zu der Wahl der Klemmhalter</i>	<i>25</i>
4.4	Übertragbarkeit der Versuche auf weitere Halterpositionen und Scheibenhöhen ...	27
5	Zusammenfassung	29

1 AUFTRAG UND VERANLASSUNG

Die Klemmhalter der Fa. Süd-Metall Beschläge GmbH finden im Bau von Geländerbrüstungen Verwendung, die entsprechend der DIN 18008 Teil 4 in die Kategorie C1 eingeordnet werden.

Dieses Dokument umfasst die Begutachtung für eine Erweiterung der bestehenden Zulassungen Z-70.5-248 um folgende Ver- bzw. Anwendung:

1. Empfehlung des Einsatzes der Klemmhalter als Sichtschutzklemme. Die Klemmen, Pfosten und Verglasungen werden im Gegensatz zu bisher [16] nicht in einer Ebene befestigt, sondern die Scheiben und Klemmen werden vor oder hinter dem Pfosten befestigt, so dass von der Befestigung, je nachdem von welcher Seite man schaut, weniger zu sehen ist.

2 UNTERLAGEN

- [1] DIN EN 12150-1: Glas im Bauwesen, Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung, November 2000.
- [2] DIN EN 12150-2: Glas im Bauwesen, Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas – Teil 2: Konformitätsbewertung / Produktnorm, Januar 2005.
- [3] DIN EN 12600: Glas im Bauwesen, Pendelschlagversuch, April 2003.
- [4] DIN EN 572-1: Glas im Bauwesen, Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas - Teil 1: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften, Januar 2005.
- [5] DIN EN 572-2: Glas im Bauwesen, Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronglas - Teil 2: Floatglas, Januar 2005.
- [6] DIN EN 12600: Glas im Bauwesen, Pendelschlagversuch-Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas, April 2003.
- [7] DIN 18008: Glas im Bauwesen, Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil1: Begriffe und allgemeine Grundlagen, Dezember 2010.
- [8] DIN EN 1774: Zink und Zinklegierungen, Gusslegierungen, In Blockform und in flüssiger Form, November 1997.
- [9] DIN 50125: Prüfung metallische Werkstoffe, Zugproben, Juli 2009.
- [10] Deutsches Glasbau Institut GmbH, P-22-101, Pendelschlagversuche (weicher Stoß), 7. Und 8. Februar 2022.
- [11] Deutsches Glasbau Institut GmbH, Versuchsbericht P-17-0046 Versuchsdurchführung vom 17. August bis 21. November (weicher Stoß).
- [12] Prüfbericht Nr.: 2010-3067, Projekt Nr.: 10-127, 21.09-2010
- [13] Gutachterliche Stellungnahme 17-0046, Bericht 1, 25. Juni 2018
- [14] Gutachterliche Stellungnahme 17-0046, Bericht 2, 26. April 2018
- [15] Gutachterliche Stellungnahme 17-0046, Bericht 3, 15. Oktober 2018
- [16] Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ Allgemeine Bauartgenehmigung, Z-70.5-248, Punktgehaltene absturzsichernde Verglasung mit „Süd Metall Beschläge Klemmhaltern“, März 2019.

3 BESCHREIBUNG DES ANTRAGGEGENSTANDES DER ERWEITERUNG FÜR DIE ALLGEMEINEN BAUAUFSICHTLICHEN ZULASSUNGEN

3.1 Systembeschreibung

Der allgemeine Aufbau des Systems ist in der abZ Z-70.5.248 [16] dargestellt und wird im Rahmen dieses Gutachtens nicht weiter erläutert.

3.2 Klemmhalter

Die Firma Südmetall hat uns zur Begutachtung Klemmhalter zur Verfügung gestellt. Im Folgenden wird der Klemmhalter in seinen Variationen beschrieben.

Der Klemmhalter kann mit und ohne Sicherungsstift und mit bzw. ohne Sicherungsplatte ausgeführt werden.

Die Klemmhalter werden unterschieden in Rand-, Mittel- und Eckklemmhalter. Die Rand- und Mittelklemmhalter verfügen über die Möglichkeit einen Sicherungsstift einzusetzen, der durch eine Bohrung in der Scheibe gesteckt werden kann und zwischen den Klemmhalterdeckeln festgehalten wird.

Die Eckklemmhalter werden mit Sicherungsplatte ausgeführt. Auf die Sicherungsplatte wird die Scheibe aufgelegt.

Der Kontakt Stahl - Glas wird durch den Einbau von EPDM Einlagen verhindert.

Die Sichtschutzklemmen können hinter oder vor dem Pfosten befestigt werden.

Die Glasscheiben werden mit Klemmhaltern der Firma Süd-Metall gehalten.

Die Brüstungsverglasung wird insgesamt mit vier Klemmhaltern punktförmig gelagert, je zwei Klemmen am seitlichen Rand bzw. einer in der unteren Ecke.

Der Halter besteht aus dem Grundkörper und dem Klemmhalterdeckel.

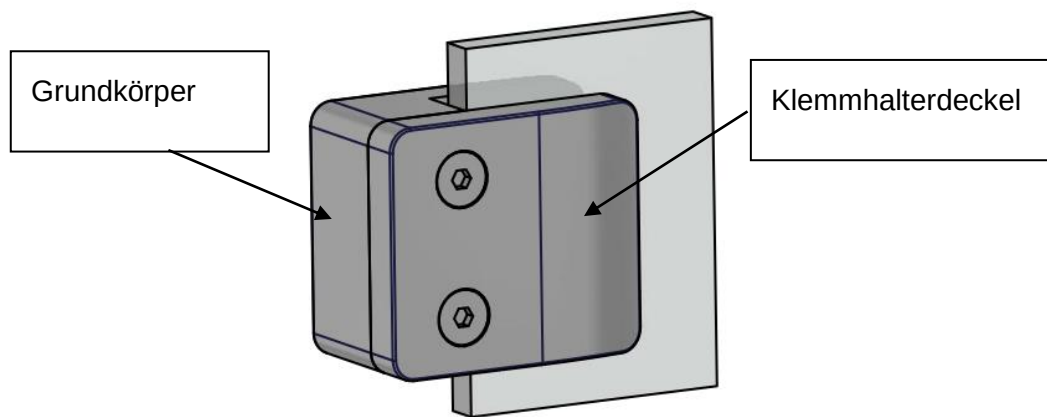


Abbildung 1: Isometrie des Klemmhalters

Die Klemmhalter sind aus Edelstahl (V2A bzw. 1.4301 oder V4A bzw. 1.4401 nach DIN EN 10088 Teil 1) gefertigt und sind je nach Dicke der EPDM-Einlage für verschiedene Glasdicken geeignet.

Unabhängig davon, ob ein Halter als Rand-, Mittel- oder Eckklemme eingesetzt wird, ist die Klemmfläche mit ca. 1200 mm² für alle Halter gleich.

Das Material EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk) ist über die DIN ISO 7619-1 bzw. über die DIN EN 2430 definiert. Die Härte beträgt 80±5 Shore-A.

Die Bohrung in der Scheibe für den Sicherungsstift ist mit einem Durchmesser von 12 mm in einem Abstand von 24,5 mm vom seitlichen Rand vorzusehen. Der Sicherungsstift wird aus POM (Polyoxymethylen) gefertigt und hat einen Durchmesser von 8 mm.

Es ist für eine Scheibe eine Bohrung pro Glasscheibe vorzusehen.

Die Klemmhalter werden mit dem Pfosten über eine Schraube M8 A2-70 nach DIN 912 befestigt. Für runde Pfosten wird ein Adapter zwischen Pfosten und Klemmhalter gesteckt. Die Schraube wird hierbei durch den Klemmhalter und durch den Adapter gesteckt und im Pfosten verschraubt. Je nach Pfostendurchmesser wird ein entsprechender Adapter eingesetzt.

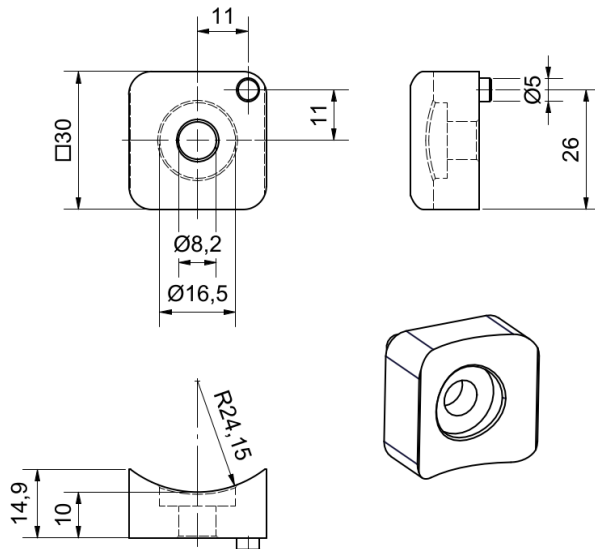


Abbildung 2: Adapter für Rundpfosten mit $D = 48,3$ mm

Die Pfosten werden von der Firma Süd-Metall Beschläge GmbH in verschiedenen Varianten ausgeführt:

- Rohr RR 48,3 mm x statisch erforderlicher Dicke, Stahlgüte Edelstahl 1.4301
- Rohr RR 42,4 mm x statisch erforderlicher Dicke, Stahlgüte Edelstahl 1.4301

Die Befestigung der Klemmhalterdeckel am Grundkörper erfolgt über zwei Schrauben M6 x 30 A2-70 nach DIN 7991.

Der Abstand der Bohrung zur vertikalen Glaskante ist mit 24,5 mm bei der Rand- und Mittelklemme identisch. Die Maulöffnung ist für alle Haltertypen identisch. Lediglich der massive Teil nach der Maulöffnung ändert sich von Rand- zu Mittelklemme.

Da für die geplanten Sichtschutzklemmen monolithisches ESG und Scheiben mit Bohrungen eingesetzt werden, welche einen deutlich kleineren Abstand als 80 mm zur vertikalen Kante aufweisen, bedürfen die Halter einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

3.3 Glasscheiben

Die geplanten Abmessungen der Glasscheiben mit Sichtschutzklemmen entsprechen den Abmessungen nach [16]. Die genauen Abmessungen können aus dem Antrag für die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung und Tabelle 1 entnommen werden.

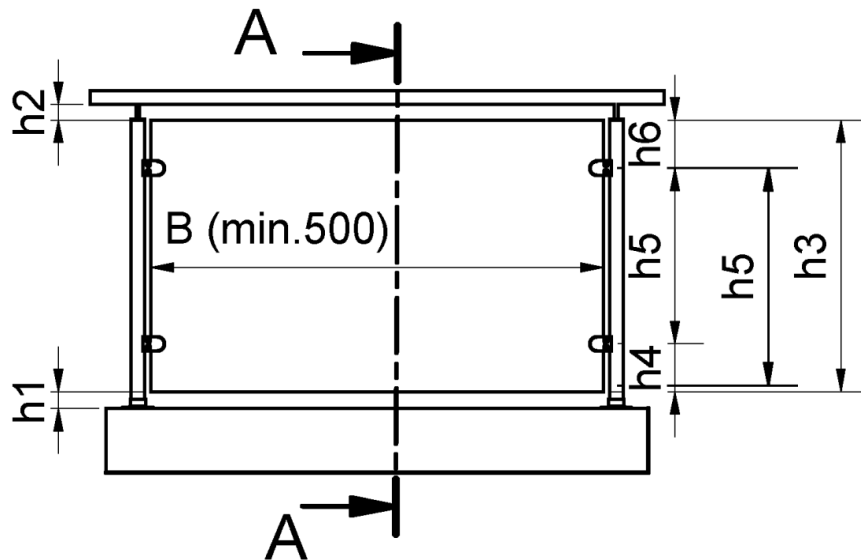


Abbildung 3: Form der Verglasung am Beispiel der Randklemmhalter

Tabelle 1: Abmessungsempfehlung nach [16]

Bezeichnung	Bedeutung	Abmessungen [mm]	
		min.	max.
h6	Abstand Glaskante oben - Mittelachse oberer Klemmhalter	Können variieren, h5 muss eingehalten werden min: 100 mm max: 150 mm	
h4	Abstand Glaskante unten - Mittelachse unterer Klemmhalter		
h2	Abstand Handlauf - Glas	10	50 ohne Kantenschutz , 120 mit Kantenschutz
h1	Abstand Boden - Glas	10	50 ohne Kantenschutz , 120 mit Kantenschutz
h5	Abstand der Klemmhalter	450	700
A	Winkel zu Horizontalen	0°	41°
h3	Höhe der Glasscheibe	min: 750 mm max: 1000 mm	
B	Breite der Glasscheibe	min: 500 mm max: 1500 mm	

Folgende Scheiben sind für den Einsatz mit den Sichtschutzklemmen vorgesehen:

- Monolithische Verglasungen aus ESG-H mit folgenden Scheibenaufbauten:

8 mm, 10 mm und 12 mm

- Verglasungen aus VSG mit folgenden Scheibenaufbauten:

2 x 4 mm mit 0,76 mm oder 1,52 mm PVB – Folie

2 x 5 mm mit min. 0,76 mm oder 1,52 mm PVB – Folie

2 x 6 mm mit min. 0,76 mm oder 1,52 mm PVB – Folie

Gutachterliche Stellungnahme - Erweiterung einer allgemeinen bauaufsichtl. Zulassungen

Scheiben aus ESG-H und VSG – Scheiben aus ESG sollen mit und ohne Lochbohrung eingebaut werden. Scheiben aus VSG aus Float werden nur ohne Bohrung eingesetzt. Der Einsatz der Verglasungen ist bereits über die Zulassung [16] für die dort aufgeführten Klemmen geregelt.

Die Form der Scheiben kann von einem Rechteck bis zu einem Parallelogramm mit einer Neigung von 41° der Glasunterkante zur Horizontalen (für z.B. Treppenaufgänge) variieren.

Wenn die Verglasung vor der Bodenplatte eingebaut wird, wird eine Lochbohrung für einen Sicherungsstift vorgesehen.

Eine Verglasung mit Bohrung wird nur bei den Scheiben mit Sicherungsstift eingesetzt.

4 VERSUCHSBESCHREIBUNG UND STELLUNGNAHME

4.1 Allgemeines

Zur Beurteilung der Verwendbarkeit des vorliegenden Produkts ist im Wesentlichen die Absturzsicherheit zu prüfen. Es wurden vor und während der bereits durchgeführten Versuchsreihen folgendes festgestellt:

- Je kleiner die Fläche der Klemmung, unabhängig von der Klemmhalterform (Rund bzw. Eckig), desto maßgebender wird diese für die Absturzsicherheit.
- Die maßgebenden Pendelauftreffstellen sind Mitte und Auftreffstellen in Halternähe.
- Es wurde eine steife und eine weiche Unterkonstruktion getestet, die weiche Unterkonstruktion wurde in allen geprüften Fällen nicht maßgebend.
- Scheiben mit Sicherungsstift werden maßgebend. Scheiben mit Bohrungen neigen zum Bruch und sind somit als maßgebend zu prüfen. Floatglas muss gesondert betrachtet werden, da es nur ohne Loch eingesetzt wird.

Die durchgeführten Versuche des Deutschen Glasbau Instituts [10] überprüfen die Auswirkung der Befestigung der Verglasung mit Sichtschutzklemmen. Im Rahmen dieses Gutachtens wird die Übertragbarkeit auf bereits durchgeführte Versuche bewertet.

4.2 Versuche des Deutschen Glasbau Instituts GmbH

4.2.1 Allgemeines

Die Versuche wurden in der Versuchshalle des Deutschen Glasbau Instituts GmbH durchgeführt.

4.2.2 Beschreibung der Prüfkörper

Das Deutsche Glasbau Institut GmbH führte Versuche [10] an mehreren Scheiben mit Sichtschuttklemmen durch. Die Breiten der Scheiben variierten zwischen 500 und 1500 mm. Die Höhe der Scheiben betrug 750 mm. Die Position der Halter hatte bei den durchgeführten Versuchen einen Abstand von 150 mm zur horizontalen Kante.

Die rechteckigen Verglasungen bestehen aus Verbundsicherheitsglas aus Einscheibensicherheitsglas, Einscheibensicherheitsglas oder Verbundsicherheitsglas aus Floatglas. Aufbau und Abmessungen der Verglasungen sind den nachstehenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 2: Glasaufbau und Abmessungen der Gläser, 8 mm ESG

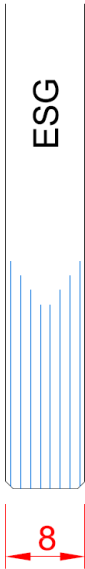
Glasaufbau	Prüf- körper	Abmessungen [mm]		Lagerung
		Breite	Höhe	
	PK-22-01-01	500	750	<i>Randklemmhalterung</i> <i>Die Randklemmhalter haben einen Abstand von 150 mm zur oberen und unteren horizontalen Glaskante.</i>
	PK-22-01-02			<i>Die Scheibe ist für einen eingesetzten Sicherungsstift durchbohrt</i>

Tabelle 3: Glasaufbau und Abmessungen der Gläser, 2 x 4 mm ESG

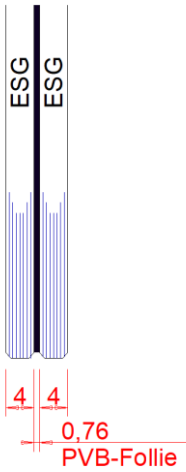
Glasaufbau	Prüf- körper	Abmessungen [mm]		Lagerung
		Breite	Höhe	
	PK-22-01-03	500	750	<i>Randklemmhalterung</i> <i>Die Randklemmhalter haben einen Abstand von 150 mm zur oberen und unteren horizontalen Glaskante.</i> <i>Die Scheibe ist für einen eingesetzten Sicherungsstift durchbohrt</i>
	PK-22-01-04			

Tabelle 4: Glasaufbau und Abmessungen der Gläser, 2 x 5 mm ESG

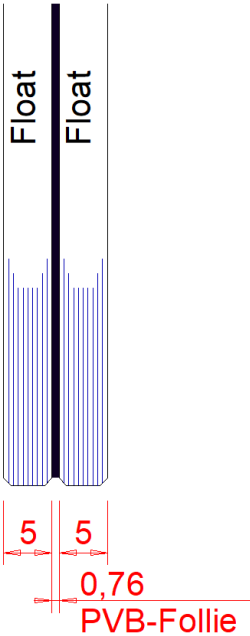
Glasaufbau	Probe- körper	Abmessungen [mm]		Lagerung
		Breite	Höhe	
	PK-22-01-05	500	750	<i>Randklemmhalterung</i> <i>Die Randklemmhalter haben einen Abstand von 150 mm zur oberen und unteren horizontalen Glaskante</i>
	PK-22-01-06			

Tabelle 5: Glasaufbau und Abmessungen der Gläser, 8 mm ESG

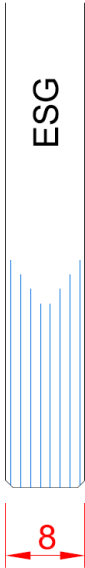
Glasaufbau	Prüf- körper	Abmessungen [mm]		Lagerung
		Breite	Höhe	
	PK-22-01-07	1500	750	<i>Randklemmhalterung</i> <i>Die Randklemmhalter haben einen Abstand von 150 mm zur oberen und unteren horizontalen Glaskante.</i> <i>Die Scheibe ist für einen eingesetzten Sicherungsstift durchbohrt</i>
	PK-22-01-08			

Tabelle 6: Glasaufbau und Abmessungen der Gläser, 2 x 4 mm ESG

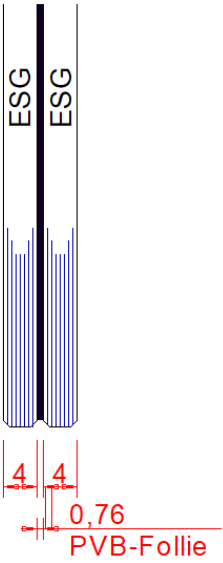
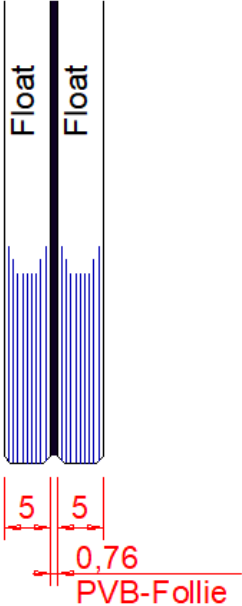
Glasaufbau	Probe- körper	Abmessungen [mm]		Lagerung
		Breite	Höhe	
	PK-22-01-09	1500	750	<i>Randklemmhalterung</i> <i>Die Randklemmhalter haben einen Abstand von 150 mm zur oberen und unteren horizontalen Glaskante.</i> <i>Die Scheibe ist für einen eingesetzten Sicherungsstift im Halter durchbohrt</i>
	PK-22-01-10			

Tabelle 7: Glasaufbau und Abmessungen der Gläser, 2 x 5 mm ESG

Glasaufbau	Prüf- körper	Abmessungen [mm]		Lagerung
		Breite	Höhe	
	PK-22-01-11	1500	750	Randklemmhalterung Die Randklemmhalter haben einen Abstand von 150 mm zur oberen und unteren horizontalen Glaskante
	PK-22-01-12			
	PK-22-01-13			
	PK-22-01-14			

Die Auftreffstellen wurden gemäß [10] wie folgt gewählt:

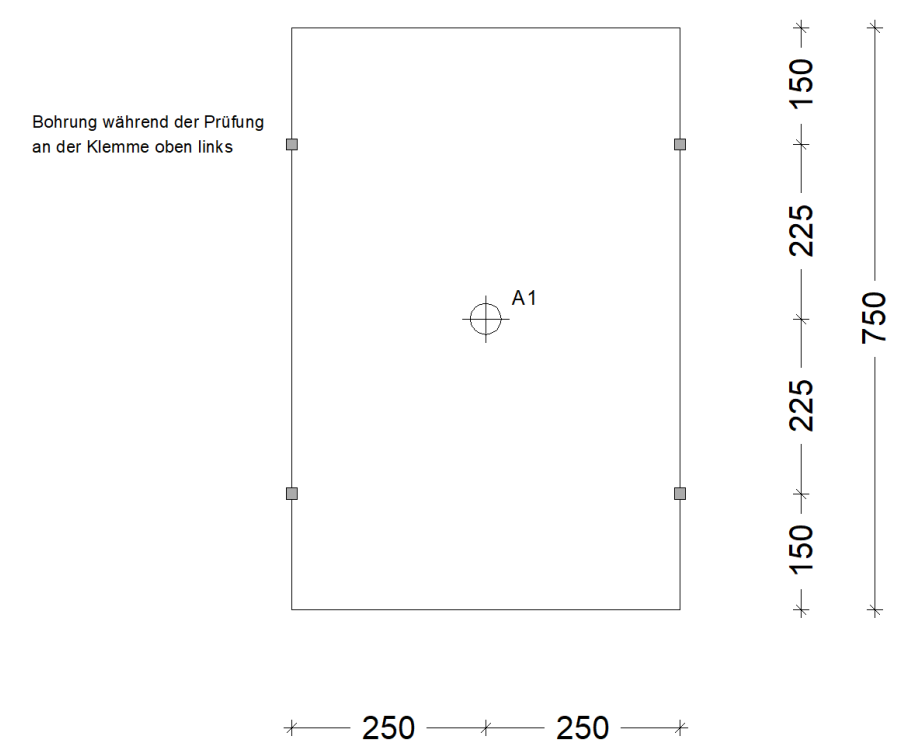


Abbildung 4: Abmessungen und Aufprallstellen der Prüfkörper 500 mm x 750 mm

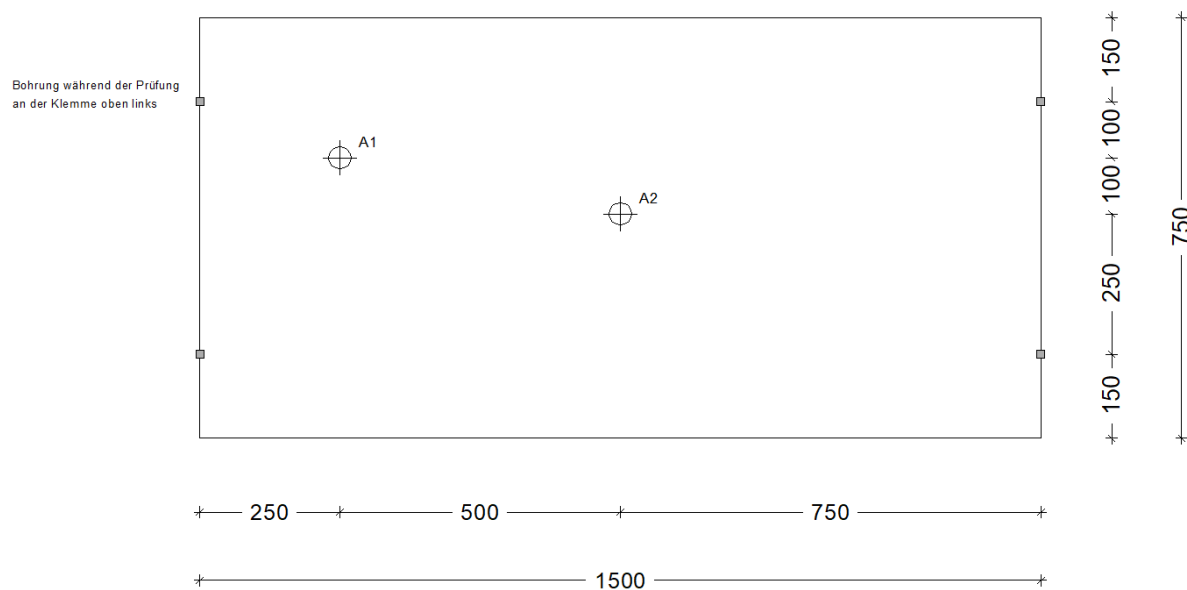


Abbildung 5: Abmessungen und Aufprallstellen der Prüfkörper 1500 mm x 750 mm

4.2.3 Beschreibung des Versuchsaufbaus

Der Versuchsaufbau wurde auf dem halleneigenen Versuchsrahmen des Deutschen Glasbau Instituts montiert. Hierbei wurden die Pfosten der Brüstungsverglasung auf eine Stahlplatte $t = 15 \text{ mm}$ mit vier Schrauben M8 aufgeschraubt und mit Muttern gesichert (siehe Abbildung 6). Die Stahlplatte wurde wiederum mit Schrauben M20 an dem Prüfstand befestigt.



Abbildung 6: Befestigung der Pfosten

Die Pfosten werden beim Einbau bauseits auf dem Boden mit vier Dübeln befestigt. Während der Versuche wurden ebenfalls die für die Dübel vorgesehenen Bohrlöcher in der Fußplatte des Pfostens verwendet. Zwei der Bohrungen befinden sich auf der Anprallseite („vor dem Pfosten“) und zwei Bohrung gegenüber „hinter dem Pfosten“. Zur Versteifung der Unterkonstruktion wurden vertikale I-Profile mit den Pfosten verbunden. Die I-Profile waren oben und unten fest mit dem Versuchsrahmen verbunden. Es wurden nach durchgeführten Vorversuchen beide Pfosten versteift.



Abbildung 7: Versuchsaufbau für eine breite Scheibe mit ausgesteiften Pfosten

4.3 Stellungnahme zu den Versuchen des Deutschen Glasbau Instituts

4.3.1 Stellungnahme zu den Versuchen und der Aussteifung der Pfosten

Für die Erweiterung der Zulassung mit den Sichtschutzklemmen wurde die Scheibengröße für den Pendelschlagversuch so gewählt, dass die maßgebende Beanspruchung für den Halter sowie für die Glasscheibe nachgewiesen wird. Es wurden die schmalste und die breiteste Scheibe geprüft. Für die Höhe der Verglasung wurden Scheiben mit einer Höhe von 750 mm gewählt.

Die Versuche wurden an einer steifen Unterkonstruktion (beide Pfosten werden durch die Unterkonstruktion ausgesteift) durchgeführt. So werden die Halter und Glas maßgeblich belastet. Diese Situation kann bei einem Einbau vorkommen, wenn der Handlauf direkt neben der Scheibe bauseits befestigt wird. Die teilausgesteifte Unterkonstruktion (ein Pfosten wird an der UK befestigt) wurde ebenfalls nach Rücksprache mit dem Deutschen Glasbau Institut geprüft, aber da die Versuche nicht maßgebend wurden, nicht weiter im Prüfbericht aufgeführt.



Abbildung 8: Prüfkörper PK 22-02-01 – teilweise ausgesteift



Abbildung 9: Prüfkörper PK 22-02-01 – beidseitig ausgesteift

Gutachterliche Stellungnahme - Erweiterung einer allgemeinen bauaufsichtl. Zulassungen

Das weiche System (beide Seiten weich gelagert), ist aufgrund bereits durchgeführter Versuche als nicht maßgebend anzusehen, und wurde daher nicht geprüft.

Die Versuchskonstruktion hat unserer Ansicht nach, eine höhere Steifigkeit als die bei einem herkömmlichen Einbau erreichte Steifigkeit und ist demnach auf der sicheren Seite und auf weichere Einbausituationen übertragbar.

Die Ergebnisse der Versuche aus [10] sind in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Versuchsergebnisse Pendelschlagversuche gemäß [10]

Prüfkörper-körper	Versuchs- Nr.	Auftreff-stelle	Versuchsergebnis	Fallhöhe [mm]	Ergebnis
22-02-01	1	A1	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-02	2	A1	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-03	3	A1	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-04	4	A2	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B

Prüfkörper- körper	Versuchs- Nr.	Auftreff- stelle	Versuchsergebnis	Fallhöhe [mm]	Ergebnis
22-02-05	5	A1	Beide Scheiben werden zerstört. Die Scheibe bleiben in der Klemmhalterung ohne rauszurutschen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Die Scheibenverformung ist kleiner als 3 cm. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion. Ein Nachpendeln mit einer Fallhöhe von 100 mm zeigt keine weiteren Auswirkungen	450	B
22-02-06	6	A1	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-07	7	A1	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-07	8	A2	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-08	9	A1	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B

Prüfkörper- körper	Versuchs- Nr.	Auftreff- stelle	Versuchsergebnis	Fallhöhe [mm]	Ergebnis
22-02-08	10	A2	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-09	11	A1	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-09	12	A2	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-10	13	A1	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-10	14	A2	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B

Prüfkörper- körper	Versuchs- Nr.	Auftreff- stelle	Versuchsergebnis	Fallhöhe [mm]	Ergebnis
22-02-11	15	A1	Beide Scheiben werden zerstört. Die Scheibe bleiben in der Klemmhalterung ohne rauszurutschen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Die Scheibenverformung ist kleiner als 6 cm. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion. Ein Nachpendeln mit einer Fallhöhe von 100 mm zeigt keine weiteren Auswirkungen	450	B
22-02-12	16	A2	Beide Scheiben werden zerstört. Die Scheibe bleiben in der Klemmhalterung ohne rauszurutschen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Die Scheibenverformung ist kleiner als 7 cm. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion. Ein Nachpendeln mit einer Fallhöhe von 100 mm zeigt keine weiteren Auswirkungen	450	B
22-02-13	17	A1	Die Scheiben werden nicht beschädigt und werden nicht aus der Verankerung gerissen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion.	450	B
22-02-13	18	A2	Beide Scheiben werden zerstört. Die Scheibe bleiben in der Klemmhalterung ohne rauszurutschen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Die Scheibenverformung ist kleiner als 6 cm. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion. Ein Nachpendeln mit einer Fallhöhe von 100 mm zeigt keine weiteren Auswirkungen	450	B

Prüfkörper- körper	Versuchs- Nr.	Auftreff- stelle	Versuchsergebnis	Fallhöhe [mm]	Ergebnis
22-02-14	19	A1	Beide Scheiben werden zerstört. Die Scheibe bleiben in der Klemmhalterung ohne rauszurutschen. Es fallen keine gefährdenden Bruchstücke ab. Die Scheibenverformung ist kleiner als 4 cm. Keine Beschädigung der Unterkonstruktion. Ein Nachpendeln mit einer Fallhöhe von 100 mm zeigt keine weiteren Auswirkungen	450	B

Ergebnis:

B = Bestanden

X = nicht Bestanden

Es wurden insgesamt über 6 Versuche an Probekörpern aus VSG aus ESG mit Bohrung, 6 Versuche an monolithischen Verglasungen aus ESG mit Bohrung und 7 Versuche an Verglasungen aus VSG aus Float durchgeführt. Hierbei wurden unterschiedliche Glasaufbauten und Glasabmessungen untersucht.

Alle Versuche erfüllen die Anforderungen nach DIN 18008-4 für eine Verglasung der Kategorie C. Es gab 5 Versuche bei denen die Scheibe zu Bruch ging. Ein Nachpendeln zeigte, dass die Verglasung weiterhin absturzsichernd ist.

Fazit: Die Rand-, Mittel- und Eckklemme halten der Belastung aus dem Pendelschlagversuch stand. Es ergeben sich aufgrund der Lagerung der Glasscheiben mit Sichtschutzklemmen keine Auffälligkeiten in Bezug auf den Ausgang der Prüfungen im Vergleich zu bereits durchgeführten Versuchen.

In Kapitel 4.4 wird begutachtet, welche Scheibenabmessungen für die Klemmen empfohlen werden können.

4.3.2 Stellungnahme zu der Wahl der Klemmhalter

Es ist geplant nur einen Typ von Sichtschutzklemme in die bereits bestehende Zulassung [16] aufzunehmen. Dieser Klemmhalter ist in der Variante Randklemmhalter, Eckklemmhalter und Mittelklemmhalter vorhanden.

Wie bereits in Kapitel 3.2 beschrieben, ändert sich bei der Variation des Halters nicht die Klemmfläche für das Glas, welche eine der wichtigsten Randbedingungen für das Bestehen des Versuchs darstellt. Des Weiteren ist die Schnabellänge für die Klemmhaltervariationen identisch.

Gewählt wurde bei den Versuchen [10] eine Randklemme. Im Folgenden werden Randklemme und Mittelklemme gegenübergestellt. Auf die Darstellung einer Eckklemme wird im Detail verzichtet, da diese der Randklemme entspricht, mit dem Unterschied, dass eine Sicherungsplatte eingelegt wird.

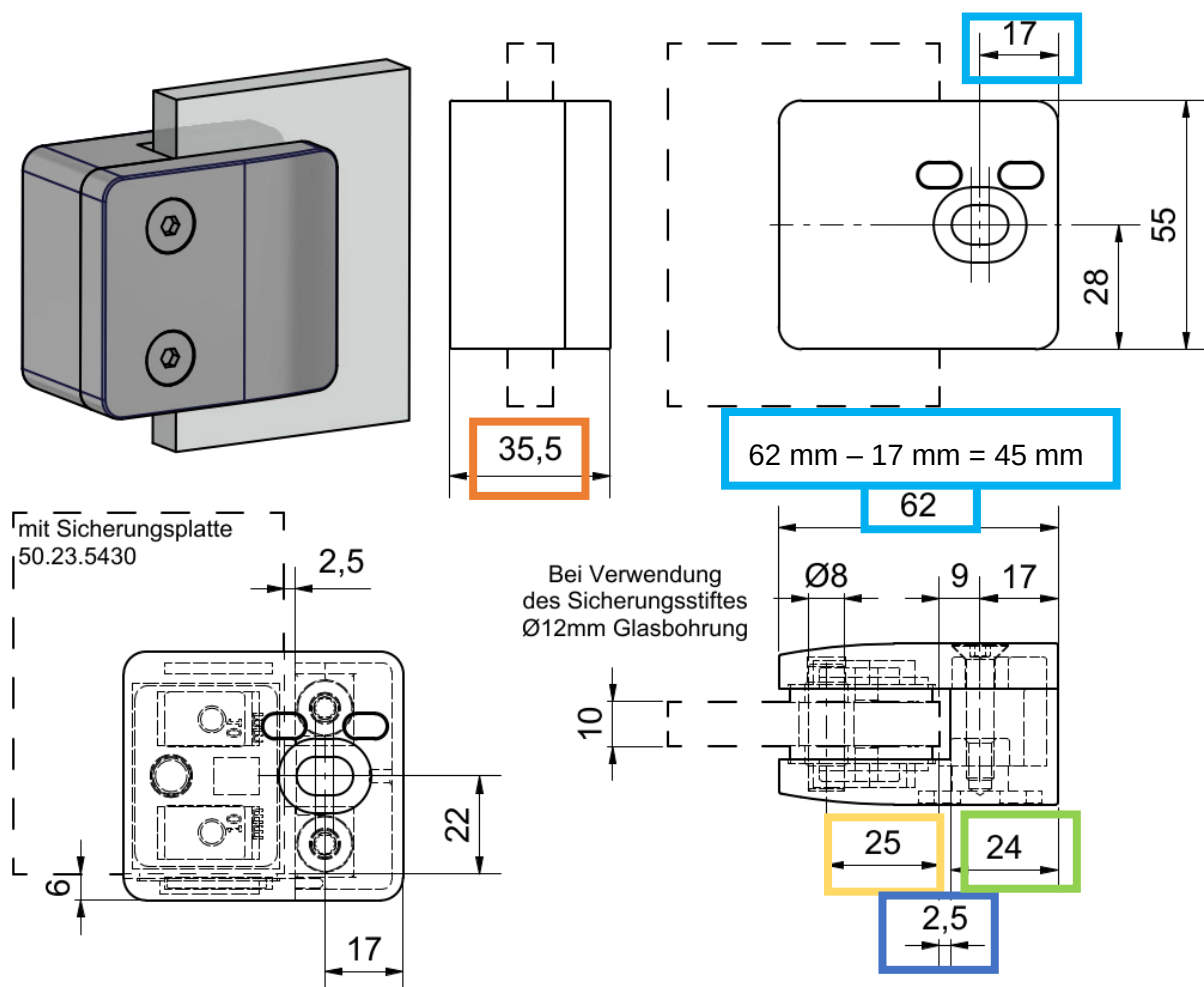


Abbildung 10: Randklemme mit EPDM-Einlagen für 10 mm dicke Verglasungen

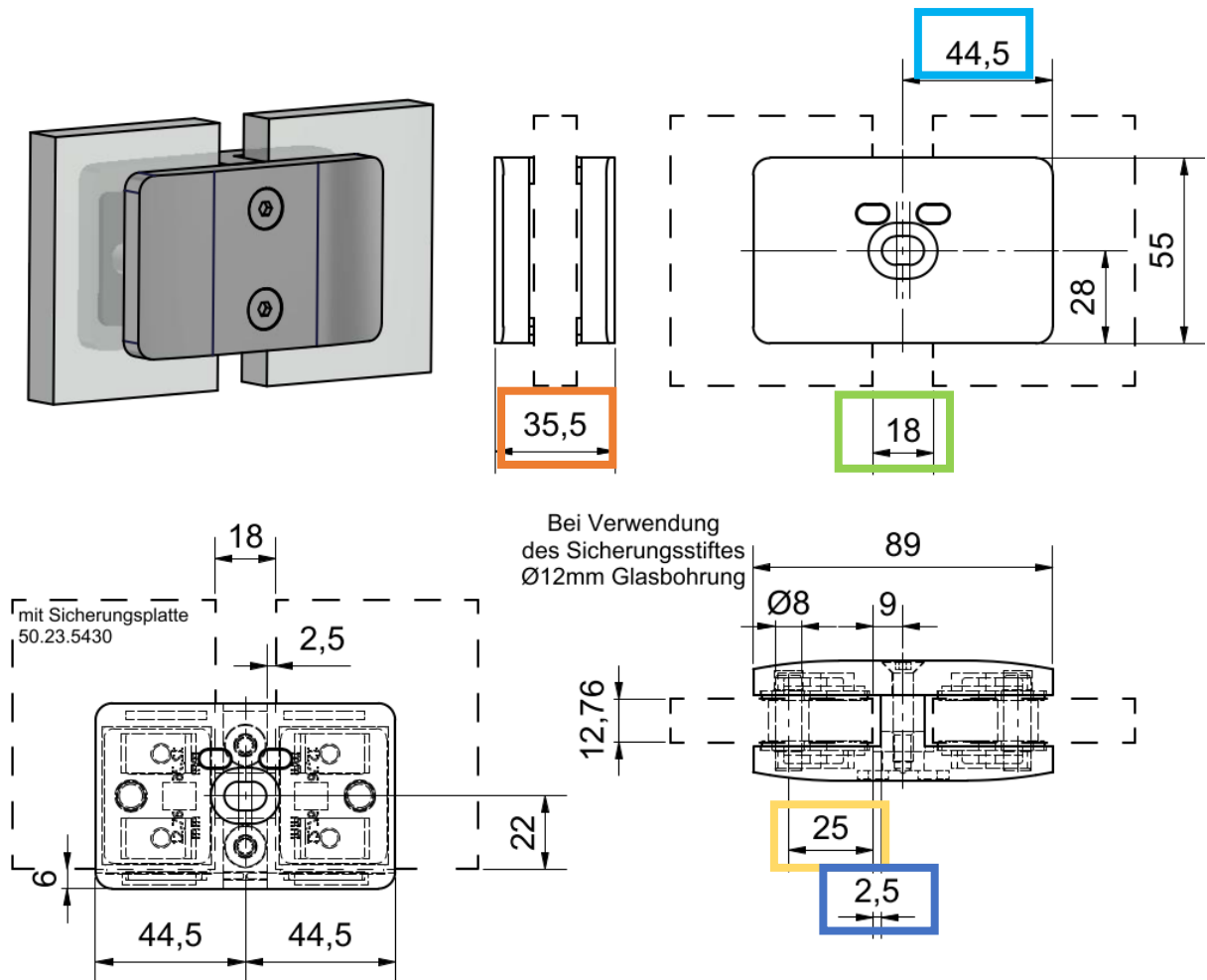


Abbildung 11: Randklemme mit EPDM-Einlagen für 12,76 mm dicke Verglasungen

Der Glaseinstand mit 25 mm (gelb), sowie die Halterdicke 35,5 mm (orange) und der geplante Luftspalt zwischen Glas und Metall mit 2,5 mm (blau) ist bei beiden Klemmen identisch. Lediglich die breite des massiven Klemmenstücks, das in den Schnabel übergeht ist bei der Mittelklemme 18 mm (grün) und bei der Randklemme 24 mm (grün). Dieser Unterschied ist aus statischer Sicht nicht maßgebend. Maßgebend ist der Abstand Schraube zu Ende Klemmhalter (hellblau), da sich über diesen Hebelarm das maßgebende Moment aufbaut. Da dieser Abstand nahezu identisch ist, sind beide Halter unter Anbetracht der Anforderungen an die Absturzsicherheit gleichwertig.

4.4 Übertragbarkeit der Versuche auf weitere Halterpositionen und Scheibenhöhen

Die in [10] dokumentierten Versuche zeigen eine ausreichende absturzsichernde Funktion der Bauart für Scheiben mit einem Halterabstand von 150 mm zur horizontalen Kante und für Scheibengrößen von einer Breite von 500 mm bis 1500 mm und einer Scheibenhöhe von 750 mm.

Aufgrund der unter [10], [11] und [12] durchgeführten Versuche kann gesagt werden, dass das Anbringen der Halter hinter oder vor dem Pfosten keinen entscheidenden Einfluss auf das Bestehen der Versuche hat. Lediglich die Größe der Klemmfläche, der Scheibenaufbau, die Scheibengeometrie und die Position der Halter haben einen entscheidenden Einfluss.

In [11] wird deutlich, dass bei einer größeren Klemmfläche die Versagenswahrscheinlichkeit deutlich sinkt, siehe hierzu [13], [14] und [15].

Die Klemmfläche der Sichtschutzklemme beträgt ca. 1200 mm². Die Klemme Typ 4 gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung [16] beträgt 1057 mm².

Da die Klemmfläche der Sichtschutzklemme mit ca. 1200 mm² ca. 20 % größer ist als die Klemmfläche des Klemmtyps 4 nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung [16] und die Versuche unter [10] keine Auffälligkeiten bei einer Befestigung der Klemmen hinter oder vor dem Pfosten zeigen, wird empfohlen, die unter [16] für den Klemmtyp 4 zugelassenen Scheibenaufbauten und Scheibengeometrien auch für die Sichtschutzklemmen zuzulassen.

Gutachterliche Stellungnahme - Erweiterung einer allgemeinen bauaufsichtl. Zulassungen

Aufgrund der aufgezeigten Versuche in den Prüfberichten [11] und [12] und den gutachterlichen Stellungnahmen [13], [14] und [15] kann diese Klemme für folgende Scheibenabmessung und Scheibenaufbauten empfohlen werden:

Tabelle 9: Zugelassene Scheibengeometrie für Klemmentyp 4 nach [16]

Bezeichnung	Bedeutung	Abmessungen [mm]	
		min.	max.
h6	Abstand Glaskante oben - Mittelachse oberer Klemmhalter	Können variieren, h5 muss eingehalten werden min: 100 mm max: 150 mm	
h4	Abstand Glaskante unten - Mittelachse unterer Klemmhalter		
h2	Abstand Handlauf - Glas	10	50 ohne Kantenschutz , 120 mit Kantenschutz
h1	Abstand Boden - Glas	10	50 ohne Kantenschutz , 120 mit Kantenschutz
h5	Abstand der Klemmhalter	450	700
A	Winkel zu Horizontalen	0°	41°
h3	Höhe der Glasscheibe	min: 750 mm max: 1000 mm	
B	Breite der Glasscheibe	min: 500 mm max: 1500 mm*	

*Für VSG aus Float nur bis zu einer Breite von 1200 mm.

Zugelassene Scheibenaufbauten nach [16] für Klemmentyp 4.

- VSG aus ESG: 2 x 4 mm, 2 x 5 mm, 2 x 6 mm
- Monolithisches ESG: 8 mm, 10 mm, 12 mm
- VSG aus Float: 2 x 5 mm, 2 x 6 mm

5 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen dieses Gutachtens wurde die Absturzsicherheit einer Brüstungsverglasung der Kategorie C1 der Fa. Süd-Metall Beschläge GmbH hinsichtlich der Erweiterung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung [16] untersucht. Dabei wurde auf die folgenden Punkte eingegangen:

1. Empfehlung des Einsatzes der Klemmhalter als Sichtschutzklemme. Die Klemmen, Pfosten und Verglasungen werden im Gegensatz zu bisher nicht in einer Ebene befestigt, sondern die Scheiben und Klemmen werden vor oder hinter dem Pfosten befestigt, so dass von der Befestigung, je nachdem von welcher Seite man schaut, weniger zu sehen ist.

Zur Begutachtung wurden mehrere durchgeführte Versuche herangezogen. Die Versuche gemäß [10] wurden an Verglasungen mit einer Lagerung über Sichtschutzklemmen durchgeführt. Die Versuche gemäß [11] und [12] wurden an Versuchen ohne Sichtschutzklemmen durchgeführt.

Die vorliegende Stellungnahme basiert auf den uns vorliegenden Unterlagen (siehe Abschnitt 2). Sollten sich Änderungen an der Konstruktion, am Scheibenaufbau, an den Scheibenabmessungen, der gewählten Glasart oder einzelnen Detailpunkten ergeben, bedürfen diese Änderungen einer weiteren Begutachtung. Diese gutachterliche Stellungnahme gilt nur zum Zweck der Beantragung der Erweiterung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung [16] für die beschriebenen Systeme.