

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-09/0143
vom 8. Oktober 2015

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

LITEWALL-Mono

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Punktgestützte Vertikalverglasung

Hersteller

ECKELT GLAS GmbH
Resthofstraße 18
4403 Steyr
ÖSTERREICH

Herstellungsbetrieb

ECKELT GLAS GmbH
Resthofstraße 18
4403 Steyr
ÖSTERREICH

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

14 Seiten, davon 6 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Europäisches Bewertungsdokument (EAD) 090017-00-0404 "Punktgestützte Vertikalverglasungen", ausgestellt.

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

LITEWALL-Mono ist ein System für punktgestützte Vertikalverglasungen der Firma ECKELT GLAS GmbH, bei dem thermisch vorgespannte Glasscheiben, thermisch vorgespannte emaillierte Glasscheiben oder thermisch vorgespannte satinierte Glasscheiben (SATINATO) als Einfachverglasung oder als Verbund-Sicherheitsglas eingesetzt werden. Bei Verwendung von Verbund-Sicherheitsglas sind auch teilvorgespannte Glasscheiben einsetzbar.

Die rechteckigen Glasscheiben besitzen Senklochbohrungen, in die werkseitig Senkkopfschrauben aus nichtrostendem Stahl als Punkthalter eingesetzt werden. Die so vormontierten Elemente werden über ein Innengewinde in den Senkkopfschrauben und eine zweite Schraube mit der Unterkonstruktion verbunden (Anlagen 1 bis 4). Die Senklochbohrungen müssen nach den beim DIBt hinterlegten Herstellungsbedingungen gefertigt werden. Die Lage der Bohrungen hat den in Anlage 3 angegebenen Toleranzen zu entsprechen.

Die mögliche Größe der Glasscheiben ergibt sich aus der statischen Bemessung. Der Kontakt zwischen Glas und Stahl wird durch die Verwendung von Kunststoffhülsen und Kunststoffunterlegscheiben verhindert.

Die Kanten der Glasscheiben sind nach EN 12150-1 bzw. EN 1863-1 entweder geschliffen oder poliert auszuführen.

Die Längen- und Breitentoleranzen der Scheiben entsprechen nachfolgenden Angaben:

Breite / Länge [mm]	Nennglasdicke $d \leq 12 \text{ mm} \leq$	Nennglasdicke $d = 15 \text{ mm} \leq$
≤ 1000	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$
≤ 2000	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$
≤ 3000	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$
≤ 4000	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$
≤ 5000	$\pm 4,0$	$\pm 5,0$

Das Verbund-Sicherheitsglas wird aus zwei Scheiben gleicher Dicke mit Polyvinyl-Butyral-Folie hergestellt. Für die Glasdicken 8 bzw. 10 mm muss die PVB-Folie mindestens 0,76 mm betragen, für die Glasdicke 12 mm mindestens 1,52 mm. Die auf eine Plattenecke bezogene Toleranz der Lochlage der Bohrung darf maximal $\pm 3 \text{ mm}$ betragen. Der Bohrlochversatz und der Plattenversatz an den Stirnkanten dürfen maximal 2 mm betragen.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Elemente können für hinterlüftete Außenwandbekleidungen oder für raumabschließende Vertikalverglasungen verwendet werden.

Die Glaselemente sind vertikal oder mit einer Neigung zur haltenden Konstruktion hin bis zu 10° zur Vertikalen einzubauen. Sie dürfen nicht zur Aussteifung anderer Bauteile oder als Absturzsicherung verwendet werden.

Von den Leistungen in den Abschnitten 3.1 und 3.2 kann nur ausgegangen werden, wenn die punktgestützte Vertikalverglasung entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Abschnitt 3.8 verwendet werden.

Folgende Nutzungsklassen werden unterschieden:

- 1a) Verwendung von Monoscheiben (z.B. in Deutschland über 4 m Einbauhöhe) aus heißgelagertem thermisch vorgespanntem Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach EN 14179-1 mit einer von der Norm abweichenden charakteristischen Biegefestigkeit, einer Haltezeit der Heißlagerung von vier Stunden und einer Fremdüberwachung des Heißlagerungsprozesses.
- 1b) Verwendung von Monoscheiben (z.B. in Deutschland unter 4 m Einbauhöhe) aus thermisch vorgespanntem Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach EN 12150-1,-2 mit einer von der Norm abweichenden charakteristischen Biegefestigkeit.
- 2a) Verwendung von Verbund-Sicherheitsglas nach EN 14449 und Abschnitt 2.2.1 sowie Anlage A des EAD. Eine Verbundwirkung wird nicht berücksichtigt.
- 2b) Verwendung von Verbund-Sicherheitsglas nach EN 14449 mit Berücksichtigung einer Verbundwirkung für $G = 0,4 \text{ N/mm}^2$.
- 3a) Beschränkte Verwendung nach nationalen Vorgaben bezüglich des Brandverhaltens.
- 3b) Es gibt keine Verwendungsbeschränkung nach nationalen Vorgaben bezüglich des Brandverhaltens.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der punktgestützten Vertikalverglasung von mindestens 25 Jahren, vorausgesetzt, dass die in Abschnitt 3.8 festgelegten Bedingungen für den Einbau/die Nutzung erfüllt sind. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach EN 12150-1,-2 mit einer von der Norm abweichenden charakteristischen Biegefestigkeit nach EN 1288-3	155 N/mm ² (5 %-Fraktile bei 95 % Aussagewahrscheinlichkeit)
Thermisch vorgespanntes emailliertes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach EN 12150-1,-2 mit einer von der Norm abweichenden charakteristischen Biegefestigkeit nach EN 1288-3	103 N/mm ² emaillierte Oberfläche 155 N/mm ² nicht emaillierte Oberfläche (5 %-Fraktile bei 95 % Aussagewahrscheinlichkeit)
Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach EN 12150-1,-2 mit einer von der Norm abweichenden charakteristischen Biegefestigkeit nach EN 1288-3. Die mit SATINATO bezeichneten Glasscheiben sind einseitig satiniert. Das Verfahren zur vollflächigen Bearbeitung der Glasoberfläche ist beim DIBt hinterlegt.	155 N/mm ² beide Oberflächen (5 %-Fraktile bei 95 % Aussagewahrscheinlichkeit)
Durchführung der Heißlagerung nach EN 14179-1 mit einer Haltezeit der Heißlagerung von vier Stunden und einer Fremdüberwachung des Heißlagerungsprozesses für Nutzungsklasse 1a).	155 N/mm ² (5 %-Fraktile bei 95 % Aussagewahrscheinlichkeit vor Heißlagerung)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Das Verbund-Sicherheitsglas wird aus den oben aufgeführten Glasprodukten mit PVB-Folie hergestellt. Weiterhin kann im Verbund-Sicherheitsglas auch Teilvorgespanntes Kalknatronglas nach EN 1863-1,-2 eingesetzt werden. Für die Nutzungsklassen gilt: Nutzungsklasse 2a) EN 14449 sowie folgenden PVB-Folieneigenschaften: Reißfestigkeit $\geq 20 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung $> 250 \%$ Zusätzlich gilt Anhang A des EAD Nutzungsklasse 2b) EN 14449 sowie folgenden PVB-Folieneigenschaften: Reißfestigkeit $\geq 20 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung $> 250 \%$	Nutzungsklasse 2a) Verbund-Sicherheitsglas ohne Schubverbund Nutzungsklasse 2b) Verbund-Sicherheitsglas mit Schubverbund, $G = 0,4 \text{ N/mm}^2$
Punkthalter aus nichtrostendem Stahl (Werkstoff-Nr. 1.4305 oder 1.4404), Anlagen 1 und 2	Festigkeitsklasse S460
Gelenkadapter aus nichtrostendem Stahl (Werkstoff-Nr. 1.4305), Anlage 4	Festigkeitsklasse S460
Merkmale Silikonring	E-Modul = 285 N/mm^2 Querdehnungszahl = 0,40
Merkmale konischer Zwischenring	E-Modul = 2000 N/mm^2 Querdehnungszahl = 0,35

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten der Glasscheiben und Metallteile des Punkthalters nach Kommissionsentscheidung 96/603/EG	A1
Brandverhalten des Verbund-Sicherheitsglases mit PVB-Folie und Aufbauten nach Abschnitt 1	C – s1,d2

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Nicht zutreffend

3.4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Nicht zutreffend

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht zutreffend

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht zutreffend

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Nicht zutreffend

3.8 Allgemeine Aspekte

3.8.1 Anforderungen für die Nachweisführung

Der Nachweis der Dauerhaftigkeit ist Bestandteil der Prüfung der Wesentlichen Merkmale. Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die besonderen Bestimmungen zum Verwendungszweck gemäß nachfolgender Anforderungen und Hinweise beachtet werden.

Die Berechnungen zur Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Konstruktion sind mit geeigneten statischen Modellen (Finite-Elemente-Methode) durchzuführen. Das gewählte System muss in der Lage sein, den Spannungs- und Verformungszustand im Glas sowie die Auflagerkräfte des Halters hinreichend genau abzubilden. Dabei sind alle relevanten Einflüsse wie Spannungsspitzen an den Glasbohrungen, Einflüsse infolge Exzentrizitäten und nachgiebigen Zwischenschichten (Silikonring) und konischer Zwischenring (Kontakthülse), Einflüsse der Unterkonstruktion und ggf. weitere Einflüsse zu erfassen. Die Punkthalter werden auf der Grundlage ihrer Werkstoffkennwerte dreidimensional und unter Verwendung von Kontaktalgorithmen in allen Trennflächen berücksichtigt. Sofern die Gelenkadapter zum Einsatz kommen, ist dafür Sorge zu tragen, dass die Gelenkigkeit sowie die Exzentrizität des Gelenkes gemäß Anlage 4 im Rechenmodell berücksichtigt werden.

Sofern der Gelenkadapter nicht verwendet wird, sind für die Bemessung der Glastafeln beide Grenzfälle – gelenkiger und biegesteifer Anschluss der Halterbolzen – zu untersuchen. Für diesen Fall ist auch die Unterkonstruktion mit Hilfe von Grenzfallbetrachtungen in Bezug auf gelenkige und unverdrehbare Anschlüsse zu dimensionieren.

Zwischen der Glasscheibe und den Zwischenschichten sowie der Kontakthülse dürfen die Modelle weder Reibungs- noch Zugkräfte übertragen.

Im Gebrauchslastfall ist die Verformung der Glasscheiben zwischen zwei Punkthaltern auf 1/100 des maßgeblichen Abstandes zwischen den Punkthaltern zu begrenzen.

Ein günstig wirkender Schubverbund zwischen den Einzelscheiben bei Verwendung von Verbund-Sicherheitsglas kann abhängig von den nationalen Sicherheitsanforderungen und Regeln berücksichtigt werden (Abschnitt 2, Nutzungsklassen 2a und 2b).

Für die Stahl-Unterkonstruktion gilt:

Wärmeausdehnungskoeffizient: $\alpha_T = 12 \cdot 10^{-6} \cdot 1/^\circ\text{K}$

Weitere Hinweise für die Bemessung sind den Anlagen 5a und 5b zu entnehmen.

3.8.2 Anforderungen an die Unterkonstruktion

An die Unterkonstruktionen ("Fassaden-Tragkonstruktionen"), die für die Befestigung von Verglasungen des Systems LITEWALL-Mono vorgesehen sind, sind folgende Anforderungen zu stellen.

Im Zuge der statischen Berechnung ist nachzuweisen, dass die Lasten aus dem Eigengewicht der Verglasung und aus Wind von der Unterkonstruktion aufgenommen werden können. Zudem ist die Ein- und Weiterleitung von Kräften aus Temperaturzwang ($\pm 30 \text{ K}$) nachzuweisen, wobei für diesen Lastfall ungünstig von an der Unterkonstruktion unverschieblich befestigten Glastafeln auszugehen ist.

Für die Unterkonstruktion ist nachzuweisen, dass deren Verformungen 1/300 der Fassadenhöhe nicht überschreiten.

Bei der konstruktiven Gestaltung der Details zum Anschluss der LITEWALL-Punkthalter an die Unterkonstruktion sind Möglichkeiten zum Ausgleich von Montagetoleranzen vorzusehen. Die Größe der vorzuhaltenden Ausgleichsmöglichkeiten richtet sich nach den konstruktiven Gegebenheiten der Unterkonstruktion und den Glasscheibengrößen. Zudem sind unverschiebliche, einachsig bzw. zweiachsig verschiebliche Lager entsprechend Anlage 4 erforderlich, wobei die Verschieblichkeiten weder durch Kollisionen (unzureichend große Verschiebewege bzw. ungenügende Rest-Verschieblichkeiten nach Montage) noch durch unsachgemäße Montage (zu hohe Anzugsdrehmomente, Verwendung ungeeigneter Materialien) behindert werden dürfen. Die Einhaltung dieser Anforderungen muss aus den Konstruktionszeichnungen zweifelsfrei hervorgehen. Die Größe der Verschiebungswege richtet sich nach der Glasplattengröße und den Einwirkungen. Sie sind im Hinblick auf die Möglichkeiten zum Ausgleich von Montagetoleranzen festzulegen.

Die Fugenbreiten sind auf die Verformungen insgesamt abzustimmen mit dem Ziel, Glas-Glas- bzw. Glas-Stahl-Kontakt auszuschließen.

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß Entscheidung der Kommission vom 12. September 2003 (2003/656/EG) (ABl. L 231 vom 17.09.2003, S.15), gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Vertikale Verglasung mit Einpunktbefestigung	In Gebäuden		1
	Für Verwendungszwecke, die den Vorschriften für das Brandverhalten unterliegen		1/3/4

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

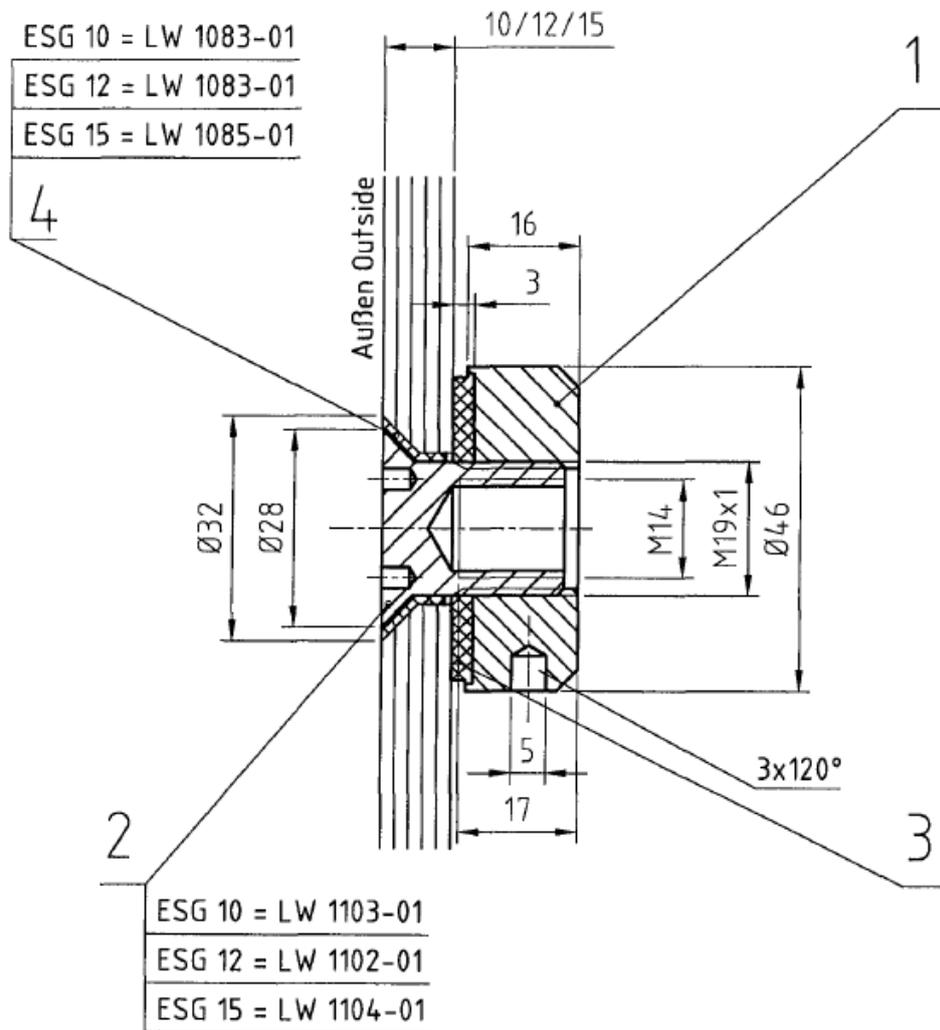
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 8. Oktober 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Pos.	Bezeichnung / Description	Stk. / Unit	Teile-Nr. / Part No.	Werkstoff / Material
1	Mutter / Screw nut	1	LW 1101-01	1.4404 (1.4305)
2	Senkkopfschraube / Countersunk screw	1	LW *	1.4404 (1.4305)
3	SILIKONRING / silicon ring	1	LW 1081-01	Silikon-schwarz / Silicon-Black
4	Zwischenring / Spacer ring	1	LW *	PA 6 -schwarz / PA 6-Black

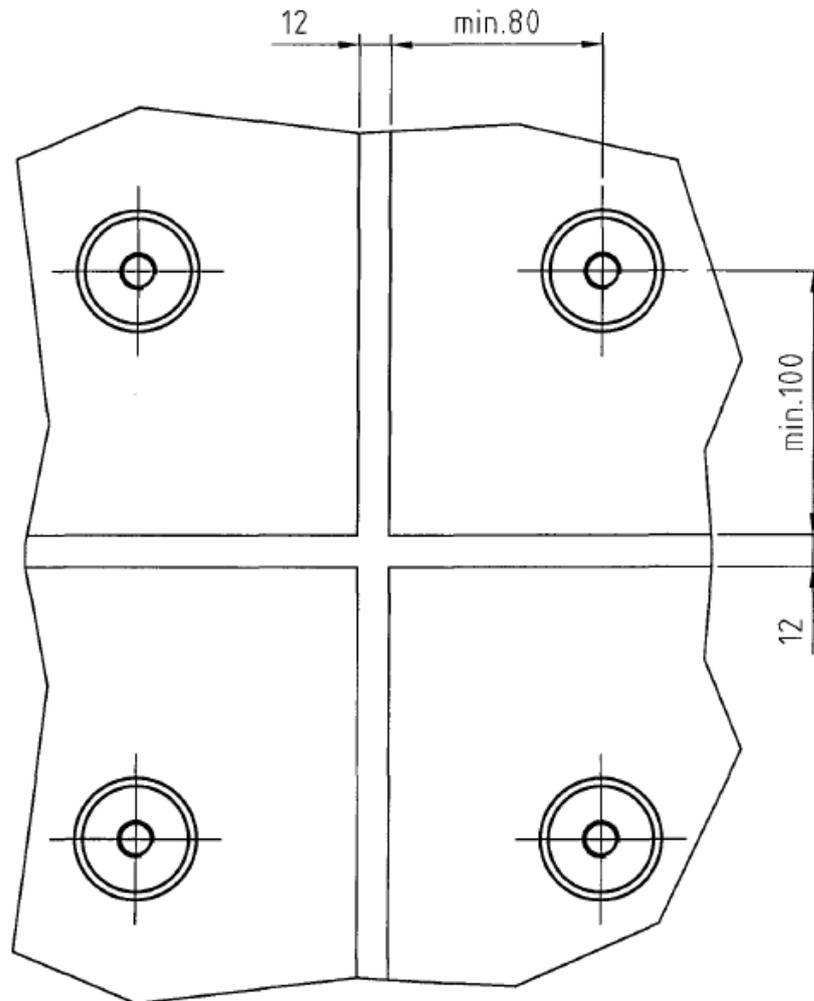


LITEWALL-Mono

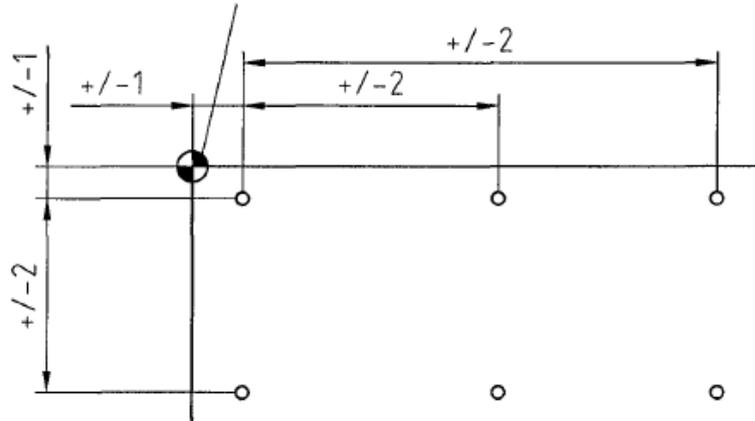
Monoscheiben

Anhang 1

Ansicht von innen / View from inside



Referenzpunkt / Reference point [mm]



elektronische Kopie der eta des dibt: eta-09/0143

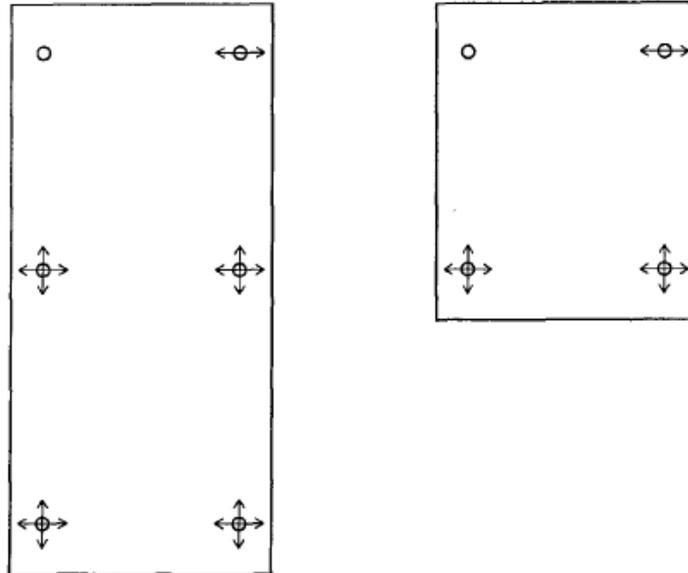
LITEWALL-Mono

Lage der Bohrungen - Toleranzen

Anhang 3

SCHEMA - SCHEIBENLAGERUNG

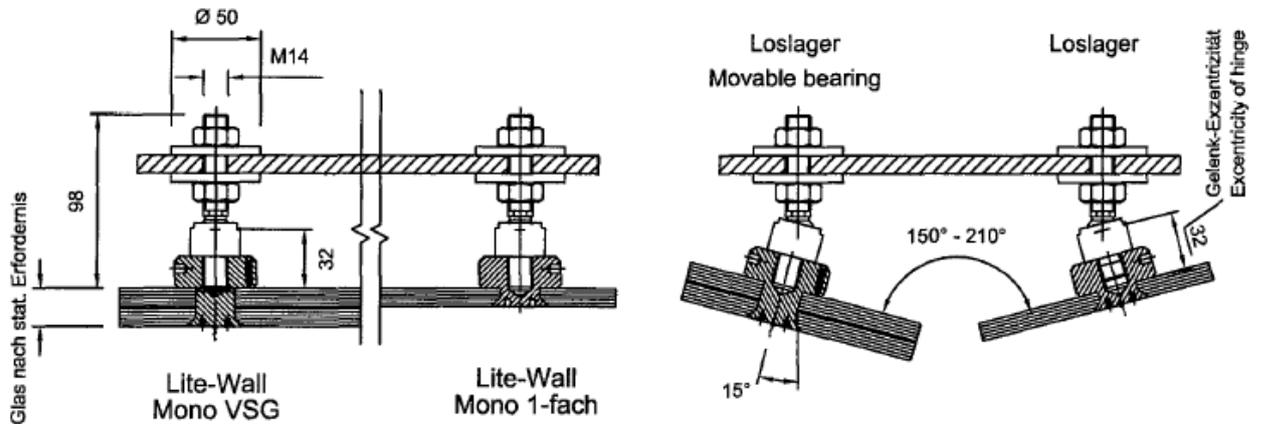
(Bezüglich der Lagerverschieblichkeit parallel zur Scheibenebene)
(In-plane bearing principle)



- Festlager / Fix point
- ◁○▷ Horizontales Loslager / movable bearing in horizontal direction
- ↕↔↕ Loslager in alle Richtungen / Movable bearing in two directions

Senkrecht zur Scheibenebene alle Lager unverschieblich
Perpendicular to glass plane all fixings unmovable

Gelenkadapter (Option)
Hinge bolt (option)



elektronische Kopie der eta des dibt: eta-09/0143

LITEWALL-Mono

Lagerung - Gelenkadapter

Anhang 4

Hinweise für die Bemessung

Das nachfolgende Diagramm (Anhang 5b) ist einer typenstatistischen Berechnung entnommen und enthält exemplarische Ergebnisse.

Das Diagramm dient dazu, das für die konkrete Anwendung von LITEWALL-Mono erstellte Rechenmodell auf seine Übereinstimmung mit der Typenstatik zu überprüfen.

Es sollen konkret zwei Punkte des Diagramms aufgesucht und im Vorfeld der anwendungsbezogenen statischen Nachweise verifiziert werden.

Weiterhin werden die Ergebnisse eines Belastungsversuches zur Verfügung gestellt.

Auch diese Werte dienen der Überprüfung der Qualität des verwendeten Finite-Elemente-Rechenmodells.

Die charakteristischen Biegefestigkeiten nach EN 1288-3 der thermisch vorgespannten Kalknatron-Einscheibensicherheitsglasscheiben sind Abschnitt 3.1 zu entnehmen.

Sofern die Nachweise nach dem globalen Sicherheitskonzept geführt werden, gelten für diese Glasscheiben die folgenden zulässigen Hauptzugspannungen:

- Thermisch vorgespannte Glasscheiben: zul $\sigma = 60 \text{ N/mm}^2$
- Thermisch vorgespannte emallierte Glasscheiben,
Emaile zugseitig: zul $\sigma = 40 \text{ N/mm}^2$
- Thermisch vorgespannte satinierte Glasscheiben,
behandelte Schicht in der Zugzone: zul $\sigma = 60 \text{ N/mm}^2$

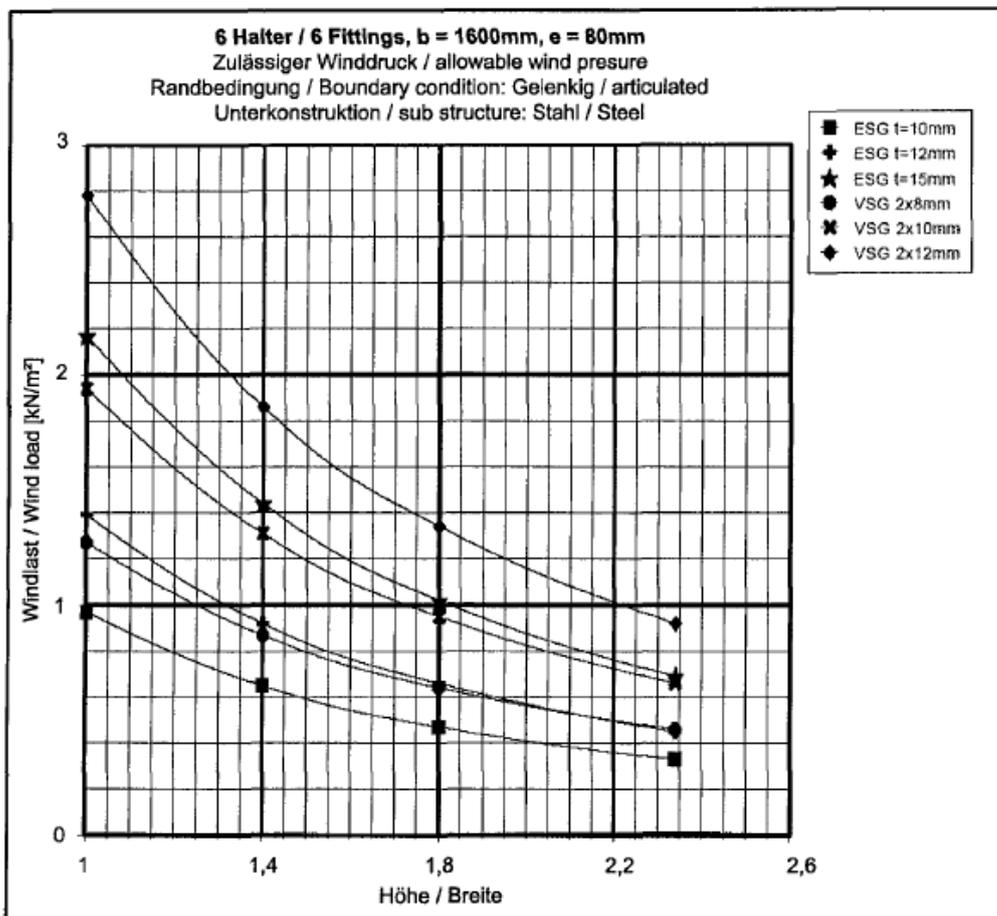
LITEWALL-Mono	Anhang 5a
Verifizierung des FE-Modells	

Darstellung der zulässigen Winddrucklasten für gelenkig angeschlossene Halter, Klarglas
Exposition for allowable wind load with articulated fitting, clear glass

Pane width / Tafelbreite 1600
Number of fittings / Halteranzahl 6
Excentricity / Exzentrizität $e = 80$

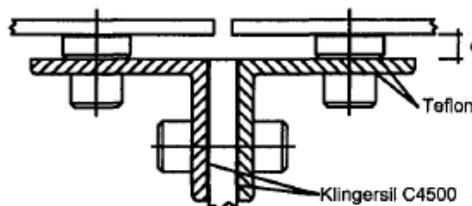
Zulässige Winddrucklasten in Abhängigkeit des Verhältnisses h/b ; [kN/m^2]
Allowable wind pressure with respect to ratio h/b ; [kN/m^2]

h/b	1	1,4	1,8	2,34
ESG $t=10\text{mm}$	0,97	0,65	0,47	0,33
ESG $t=12\text{mm}$	1,39	0,92	0,66	0,45
ESG $t=15\text{mm}$	2,17	1,44	1,02	0,69
VSG 2x8mm	1,27	0,87	0,64	0,46
VSG 2x10mm	1,94	1,31	0,95	0,66
VSG 2x12mm	2,78	1,86	1,34	0,92

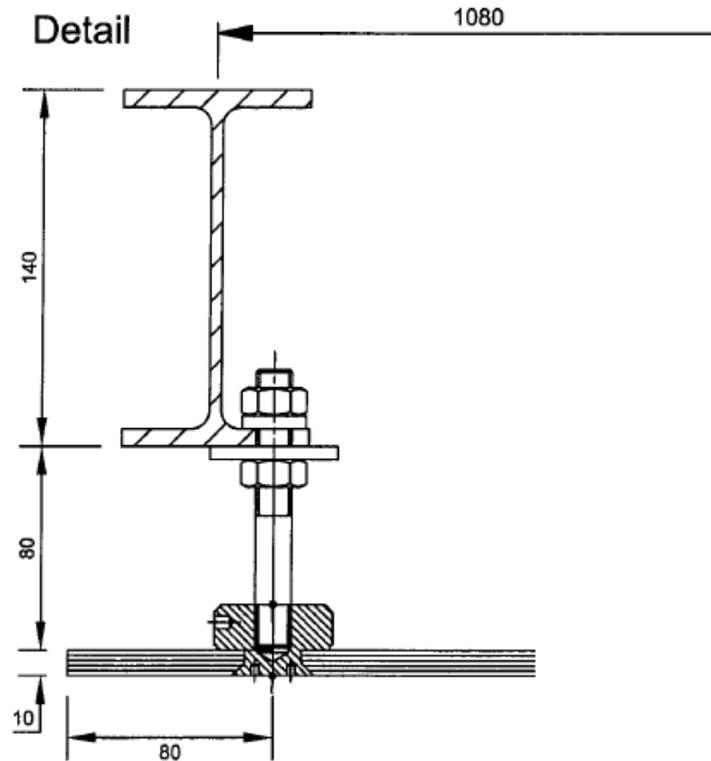
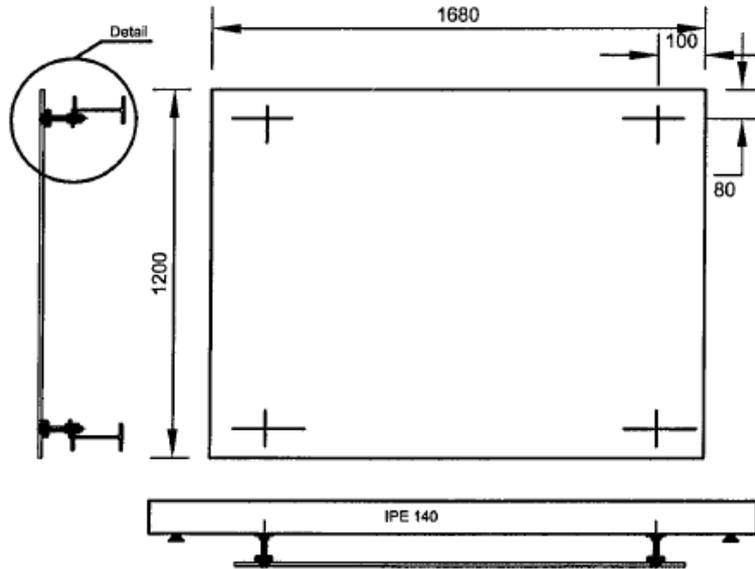


Exemplarische Anschlußkonstruktion zur
Erläuterung der Exzentrizität e

Example for fixing device to explain
excentricity e



Versuchsaufbau: Glasabmessung $h / b = 1,4$ $t = 10$ mm ESG klar
 Test mock up: glass size $h / b = 1,4$ $t = 10$ mm toughened clear glass



Belastung: Eigengewicht mit Nutzlast = 4,52 kN/m²
 Verformung: 34,4 mm in Tafelmitte

Load: Dead weight and test load 4,52 kN/m²
 Deflection: 34,4 mm at glass center

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-09/0143

LITEWALL-Mono

Verifizierung des FE-Modells

Anhang 6