

Allgemeine Bauartgenehmigung

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

Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauproducte und Bauarten

Datum: Geschäftszichen:

01.10.2025 I 38-1.70.2-61/25

Nummer:
Z-70.2-100

Geltungsdauer
vom: **4. September 2025**
bis: **4. September 2030**

Antragsteller:
Glassline GmbH
Industriestraße 7-10
74740 Adelsheim

Gegenstand dieses Bescheides:
Punktgehaltene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und 23 Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 2. September 2005 zugelassen worden.



I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von punktförmig gelagerten Vertikalverglasungen.

Die Glasscheiben bestehen aus monolithischem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) oder aus Verbund-Sicherheitsglas (VSG) und haben maximale Abmessungen von 3000 mm x 5600 mm. Die Glasscheiben werden mit Senkkopfhaltern (Punkthaltern) aus nichtrostendem Stahl über Gewindegelenken an der Unterkonstruktion befestigt.

Die punktförmig gelagerte Vertikalverglasung darf für hinterlüftete Außenwandbekleidungen sowie als raumabschließende Vertikalverglasungen angewendet werden. Der Anwendungsbereich ist auf Verglasungen beschränkt, die bis maximal 10 Grad zur Vertikalen geneigt sind.

Sofern die Verglasung als Absturzsicherung herangezogen werden soll, gelten zusätzlich die Anforderungen von DIN 18008-4.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Planung

2.1.1 Allgemeines

Für die Planung der punktförmig gelagerten Verglasung gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN 18008-1 in Verbindung mit DIN 18008-3, die Bestimmungen der ETA 19/0857 und die Bestimmungen dieses Bescheides.

Die Glasscheiben können aus monolithischem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) nach 2.1.2 oder aus Verbund-Sicherheitsglas (VSG) nach 2.1.3 bestehen und dürfen emailliert und wahlweise auf einer der beiden Außenflächen beschichtet werden.

In Bereichen, in denen aufgrund der Einbausituation (z.B. im Eingangsbereich von Gebäuden) mit einem harten Stoß auf die Glaskante zu rechnen ist (z. B. durch mitgeführte Gegenstände), sind entweder Scheiben aus ESG mit gesondertem Kantenschutz oder Scheiben aus VSG zu verwenden.

Die Glasscheiben besitzen mindestens 3 konische Bohrungen in die die Punkthalter eingesetzt werden. Der größte eingeschlossene Winkel des von den drei Punkthaltern aufgespannten Dreieckes darf 120° nicht übersteigen. Die kleinste Kantenlänge der Glastafel beträgt 500 mm.

Die Fugenbreiten müssen mindestens 10mm betragen und sind auf die Verformungen, die bei verschieblicher Lagerung auftreten können, und auf die Längen- und Breitentoleranzen abzustimmen mit dem Ziel, Glas-Glas- bzw. Glas-Stahl-Kontakte auszuschließen (siehe Anlage 2).

Die Anforderung an die Kantenbearbeitung der Scheiben (in der Qualität "Geschliffene Kante" oder höherwertig) sind entsprechend der Basisglasnorm für ESG zu entnehmen. Die Toleranzen müssen DIN EN 12150-1 entsprechen; die davon abweichenden Längen- und Breitentoleranzen haben der nachstehenden Tabelle 1 zu entsprechen.

Tabelle 1: Längen- und Breitentoleranzen

Kantenlänge	Glasdicke d ≤ 12 mm	Glasdicke d=15 mm
≤ 1000 mm	± 1,5 mm	± 2,0 mm
≤ 2000 mm	± 2,0 mm	± 2,5 mm
≤ 3000 mm	± 2,5 mm	± 3,0 mm
≤ 4000 mm	± 3,0 mm	± 4,0 mm
≤ 5000 mm	± 3,5 mm	± 5,0 mm
≤ 5400 mm	± 3,7 mm	± 5,4 mm

Der Abstand zwischen Bohrlochrand zum benachbarten Bohrlochrand bzw. zur Glasaußenkante muss mindestens 80 mm betragen. Für die Anordnung von Punkthaltern im Rand- bzw. Eckbereich ist ein Maximalabstand von 500 mm einzuhalten. (siehe Anlage 2)

Die Ränder von Bohrungen sind unter einem Winkel von 45° mit einer Fase von 0,5 bis 1,0 mm (kurze Schenkellänge) auf beiden Seiten der Scheibe zu säumen.

Die Bohrungen müssen glatt und riefenfrei sein. Ein Kantenversatz infolge zweiseitiger Bearbeitung darf nicht größer als 0,5 mm sein. Die Kanten der Bohrungen sind in der Qualität "Geschliffene Kante" oder höherwertig entsprechend der DIN EN 12150-1 auszuführen.

Der Senkungswinkel der konischen Bohrungen muss zwischen 45° und 46° liegen. Die Höhe des verbleibenden zylindrischen Teils der Bohrung muss mindestens 3 mm betragen. Die Mindestdicke der Glasscheibe mit der Senkbohrung beträgt 8 mm.

Die auf eine Plattencke bezogene Toleranz der Lochlage der Bohrung darf maximal ± 3,0 mm betragen. Der Bohrlochversatz und der Plattenversatz an den Stirnkanten darf maximal 2 mm betragen.

Die auf die punktförmig gelagerte Verglasung einwirkenden Korrosionsbelastungen dürfen die maßgebenden Belastungen der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4 Anhang A nicht überschreiten.

Die Stahlgüteanforderungen der jeweiligen Widerstandsklasse sind von allen an einer Verglasung verbauten Stahlteile zu erfüllen.

2.1.2 Punktformig gelagerte Verglasungen mit monolithischem ESG

Bei Verglasungen mit monolithischem ESG ist heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas nach DIN EN 14179-2¹ zu verwenden. Hinsichtlich der Verwendung von monolithischem ESG oberhalb vier Meter Einbauhöhe sind die Technischen Baubestimmungen, hier DIN 18008-2 Abschnitt 4.3 und die Landesbauordnungen zu beachten.

2.1.3 Punktformig gelagerte Verglasungen mit VSG

Bei Verglasungen mit VSG ist Verbund-Sicherheitsglas nach DIN EN 14449 mit PVB-Folie zu verwenden. Die PVB-Folie muss folgende Eigenschaften bei einer Prüfung nach DIN EN ISO 527-3 (Prüfgeschwindigkeit: 50 mm/min, Prüftemperatur: 23 °C) aufweisen:

- Reißfestigkeit: > 20 N/mm²
- Bruchdehnung: > 250 %

Alternativ kann ein VSG mit PVB-Folie verwendet werden, welches die in Anhang B.2 von DIN 18008-1 beschriebenen Eigenschaften aufweist.

Die PVB-Folie muss eine Nenndicke von mindestens 0,76 mm haben. Bei Scheibendicken ab 12 mm muss die Dicke der PVB-Folie mindestens 1,52 mm betragen.

¹

Es muss gewährleistet sein, dass Scheiben in jeder hergestellten Abmessung das in EN 12150 1 für Testscheiben definierte Bruchbild aufweisen.

Die beiden Einzelscheiben des VSG bestehen aus teilvorgespanntem Glas (TVG) nach DIN EN 1863-2² oder aus Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach DIN EN 12150-2 oder aus Heißgelagertem Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas nach DIN EN 14179-2. Die Dicken der Einzelscheiben dürfen sich nicht um mehr als 3 mm unterscheiden.

2.2 Bemessung

2.2.1 Allgemeines

Für die Bemessung der Verglasungen gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN 18008-3 in Verbindung mit DIN 18008-1 sowie die Bestimmungen der ETA-19/0857.

Abweichend davon sind folgende Punkte bei der Bemessung zu beachten:

- Ungünstige Effekte infolge einer linienförmigen Randversiegung (z. B. im Eckbereich von Gebäuden) sind bei den Nachweisen zu berücksichtigen.
- Der Lastfall Temperatur ist zu berücksichtigen. In Anlehnung an die DIN 18516-1 sind Grenztemperaturen von -20 °C und +80 °C anzusetzen.
- Für den Nachweis der Lasten in Scheibenebene (z. B. Glaseigengewicht) sind zwei Lastfälle zu berechnen:
 - Sämtliche Punkthalter wirken an der Lastabtragung mit;
 - Als Grenzfall tragen nur zwei Punkthalter die Lasten in Scheibenebene.

2.2.2 Glasscheibe

Die Ermittlung der Beanspruchungen (Hauptzugspannungen) im Glas hat mit Hilfe der Finiten-Elemente-Methode zu erfolgen.

Die Eignung der zur Verwendung kommenden Modellierung des Halterbereiches muss anhand der nachfolgend genannten Schritte der Verifizierungsblätter (siehe Anlagen 3 bis 23) überprüft werden.

1. Im ersten Schritt muss sichergestellt werden, dass die in dem Verifizierungsblatt 1 des jeweiligen Senkkopfhalters unter Nr. 2 genannten Haltersteifigkeiten richtig abgebildet werden. Durch entsprechende Berechnungen mit dem zur Anwendung kommenden Haltermodell ist nachzuweisen, dass die Steifigkeiten $c_{Z,D}$ und c_Q innerhalb der angegebenen Intervalle liegen. Die Materialeingangsparameter oder das statische System sind so lange zu variieren, bis die angegebenen Grenzwerte der Haltersteifigkeiten eingehalten sind.

Bevor mit der Verifizierung der Haltersteifigkeit in Querrichtung begonnen wird, darf die zuvor ermittelte Steifigkeit für Druck oder Zug nicht mehr verändert werden.

Hinweis: Die Anbindung des Halterkopfes an das Glas ist deutlich steifer als die Gelenksteifigkeit. Somit ist es in den meisten Fällen ausreichend, die POM-CE-Hülse mit einem Elastizitätsmodul von 3000 N/mm² anzunehmen und die gesamte Nachgiebigkeit in die Feder am Gelenk zu integrieren.

2. Im zweiten Schritt wird überprüft, ob die zur Anwendung kommende Haltermodellierung in der Lage ist, Lagerkräfte, Durchbiegungen und die Glasspannungen im Bereich der Glasbohrungen hinreichend genau zu ermitteln. Dazu ist mit der zur Anwendung kommenden Haltermodellierung das vorgegebene Symmetrieviertel einer vierpunktgestützten Verglasungskonstruktion unter der angegebenen Belastung zu berechnen (siehe Verifizierungsblatt 2 des jeweiligen Punkthalters). Die bei den Berechnungen ermittelten Auflagerreaktionen, die Durchbiegungen und die Spannungen im

² Das TVG muss bei der Prüfung des Bruchbilds von Testscheiben in Bauteilgröße in Anlehnung an DIN EN 1863-1, Abschnitt 8 einen Flächenanteil an Bruchstücken kritischer Größe bezogen auf die Gesamtfläche besitzen, der kleiner als ein Fünftel der Gesamtfläche ist. Als unkritisch dürfen alle Bruchstücke betrachtet werden, denen ein Kreis von 120 mm Durchmesser einbeschrieben werden kann.

Glas müssen gegenüber den auf dem Verifizierungsblatt angegebenen Ergebnissen auf der sicheren Seite liegen.

Mit der nach obigen Vorgaben verifizierten Modellierung des Halterbereiches müssen auch die real zur Ausführung kommenden Verglasungen berechnet werden. Dabei sind die anerkannten Regeln für die zur Anwendung kommende Methode zu beachten.

Die statischen Nachweise sind unter Annahme einer unverschieblichen Lagerung durchzuführen, die elastischen Verformungen der Haltebolzen und der Unterkonstruktion dürfen berücksichtigt werden. Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist von einer verschieblichen Lagerung auszugehen.

Das Haltergelenk darf als ideales Gelenk angenommen werden.

Die Verformung der Glasscheibe zwischen zwei beliebigen Senkkopfhaltern ist auf 1/100 des maßgebenden Abstandes zwischen den Punkthaltern zu begrenzen. Bei der Verwendung von VSG darf die Durchbiegung max. 1/70 des zugehörigen Senkkopfhalterabstandes betragen.

Für die Bemessungsergebnisse relevante Verformungen der Unterkonstruktion sind bei den Nachweisen zu berücksichtigen.

Bei der Berechnung von Verglasungen aus VSG muss das Modell der Glasplatte die Summe der Biegesteifigkeiten der Einzelscheiben widerspiegeln (Anmerkung: Bei der Verwendung von Schalenelementen kann diese Forderung durch die Verwendung einer biegesteifigkeitsäquivalenten Plattendicke, die die Summe der Biegesteifigkeiten der Einzelscheiben abbildet, umgesetzt werden. Die so ermittelten Spannungen müssen auf die realen Spannungen der Einzelscheiben umgerechnet werden.).

2.2.3 Punkthalter

Die charakteristischen Punkthaltertragfähigkeiten sind ETA-19/0857 zu entnehmen.

Folgende Bedingungen werden mit der Grundkombination der Einwirkungen nachgewiesen:

$$\frac{V_d \cdot \gamma_m}{V_{R,k}} \leq 1$$

$$\frac{N_d \cdot \gamma_m}{N_{R,k}} + \frac{M_d \cdot \gamma_m}{M_{R,k}} \leq 1$$

Dabei sind

V_d der Bemessungswert der Querkraft im Grenzzustand der Tragfähigkeit

N_d der Bemessungswert der Normalkraft (Zug- oder Druckkraft) im Grenzzustand der Tragfähigkeit

M_d der Bemessungswert des Biegemomentes (nur starre Punkthalter) im Grenzzustand der Tragfähigkeit

$V_{R,k}$ der Bemessungswert des Widerstandes gegenüber Querkraft

$N_{R,k}$ der Bemessungswert des Widerstandes gegenüber Normalkraft (Zug- oder Druckkraft)

$M_{R,k}$ der Bemessungswert des Widerstandes gegenüber Biegung (nur starre Punkthalter)

γ_m Teilsicherheitsbeiwert für den Widerstand

$$\gamma_m = 1,375$$

Maßgebend für die Tragfähigkeit des Punkthalters auf Querbeanspruchung ist die Tragfähigkeit des Gewindegelenks.

Die Bemessung der Gewindegelenke infolge planmäßiger Biegebeanspruchung kann unter Berücksichtigung der Festigkeitsklasse S 275 für den nichtrostenden Stahl nach DIN EN 1992-4 erfolgen.

Dabei sind folgende Fälle zu untersuchen:

1. Grenzzustand der Tragfähigkeit:

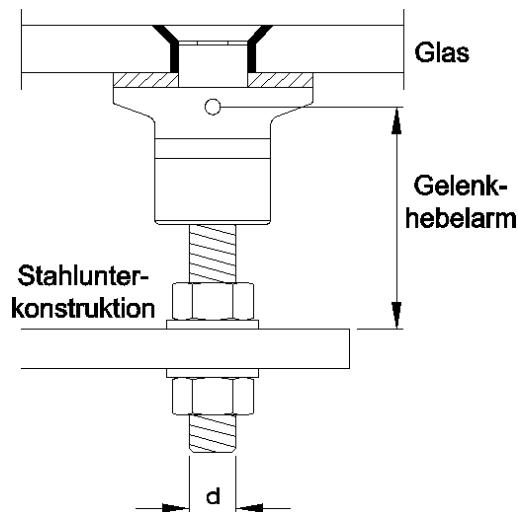
Für den Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit gelten die Technischen Baubestimmungen.

2. Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit:

Für den Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist die Biegebeanspruchung infolge Temperaturschwankung auf 100 N/mm^2 zu begrenzen. Die Teilsicherheitsbeiwerte der Einwirkungen und der Widerstände dürfen zu 1,0 angenommen werden.

Für den Hebelarm darf der Abstand zwischen Gelenkmittelpunkt und Vorderkante des Stahlbauteils (siehe Bild 1) gewählt werden

Bild 1: Definition Hebelarm



2.2.4 Befestigung am Gebäude

Der Nachweis des Anschlusses des Punkthalter an die Unterkonstruktion ist in Abhängigkeit von den tatsächlichen Gegebenheiten nach Technischen Baubestimmungen in jedem Einzelfall zu führen.

2.3 Ausführung

Für die Ausführung der punktförmig gelagerten Verglasungen gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN 18008-1 in Verbindung mit DIN 18008-3 sowie die nachfolgenden Bestimmungen.

Der Transport der Glasscheiben darf nur mit geeigneten Transporthilfen durchgeführt werden, die eine Verletzung der Glaskanten ausschließen. Bei Zwischenlagerung an der Baustelle sind geeignete Unterlagen zum Schutz der Glaskanten vorzusehen.

Vor Einbau sind alle Glasscheiben auf Kantenverletzungen zu überprüfen. Beschädigte Scheiben sind umgehend auszutauschen.

Bei Montage von monolithischem ESG nach 2.1.2 ist die Überprüfung auf Kantenverletzung stichprobenartig auch auf den montierten Zustand auszudehnen. Scheiben aus monolithischem ESG mit Kantenverletzungen, die tiefer als 5 % in das Glasvolumen eingreifen, dürfen nicht verwendet werden.

Die Glasscheiben sind zwängungsarm an der tragenden Konstruktion zu befestigen.

Die Montage ist entsprechend der Montageanleitung auszuführen. Bei der Montage darf der Haltebolzen der Senkkopfhalter mit Gelenk um 3° gegenüber seiner planmäßigen Lage verdreht sein.

Die Senkkopfhalter sind mittels eines geeichten Drehmomentschlüssels mit einem Drehmoment von 8 Nm zu befestigen und (z. B. unter Verwendung eines flüssigen Schraubenklebers) dauerhaft zu sichern.

Während der Montage ist durch geeignete Kontrollen sicherzustellen, dass der Kontakt zwischen Glas und Metall sowie zwischen Glas und anderen harten Bauteilen dauerhaft verhindert ist.

Bei Verwendung von monolithischem ESG nach 2.1.2 mit einer Einbauhöhe (Oberkante) von mehr als 8 m über Verkehrsflächen muss die Montage von einer nach den Landesbauordnungen für die Überwachung des Einbaus von punktgestützten hinterlüfteten Wandbekleidungen aus Einscheiben-Sicherheitsglas anerkannten Stelle überwacht werden.

Der ordnungsgemäße Zustand der Kunststoffteile der Glashalterung (Alterungsbeständigkeit, Wirksamkeit des Gelenkes, Schutz des Gelenkes vor Verschmutzung) ist im Abstand von höchstens 10 Jahren durch einen Sachkundigen stichprobenartig zu überprüfen.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Verglasung mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16a Abs. 5,21 Abs.2 MBO abzugeben.

3 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

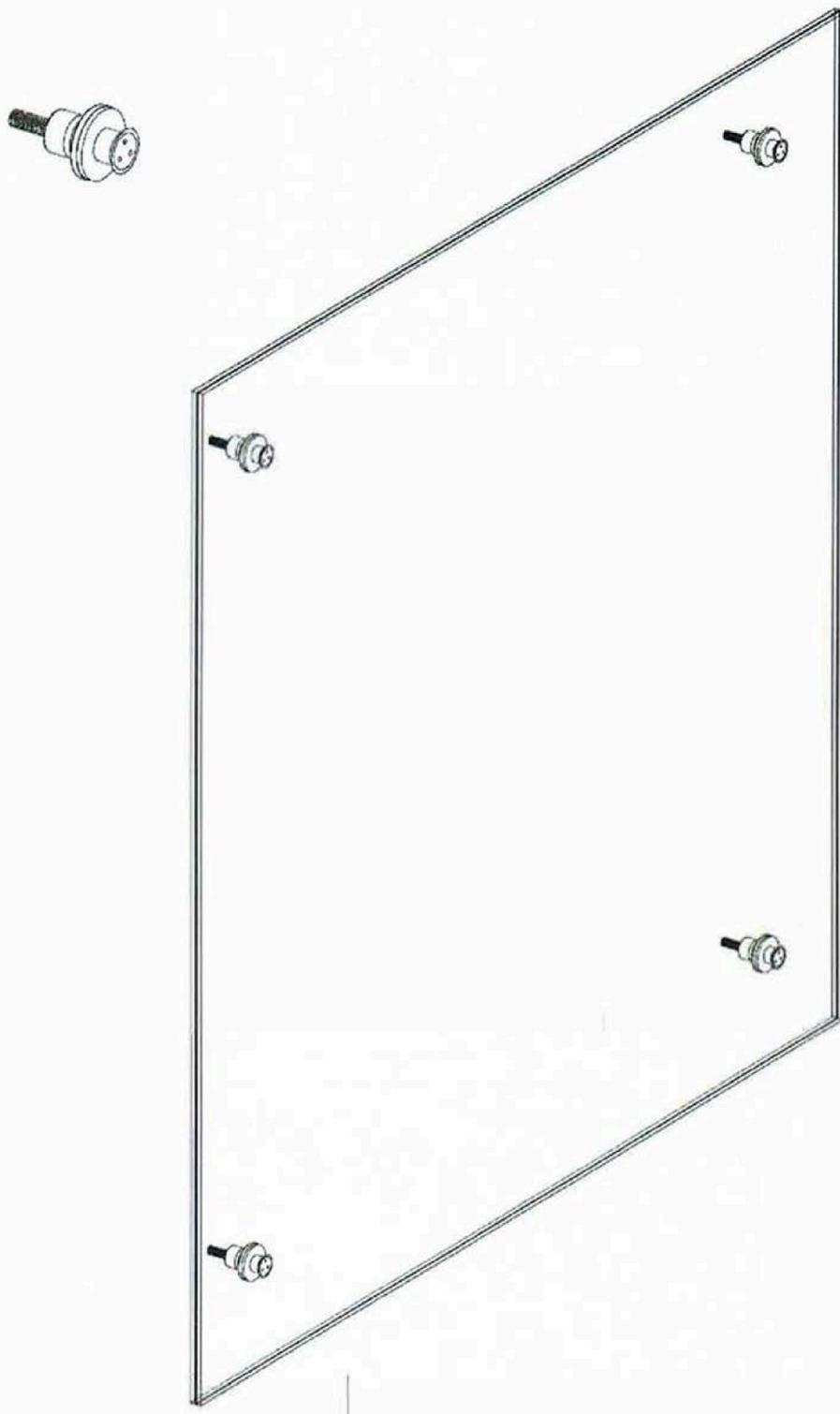
Bei Beschädigung an der Verglasung sind die beschädigten Komponenten umgehend auszutauschen oder die Beschädigungen fachgerecht zu beheben.

Folgende technische Spezifikationen werden in Bezug genommen:

DIN 18008-4:2013-07	Glas im Bauwesen - Bemessungs- und Konstruktionsregeln - Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen
DIN 18008-3:2013-07	Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen
ETA 19/0857 vom 10.06.2020 Glassline Pointfix, Fa. Glassline GmbH	
DIN EN 1993-1-4:2015-10	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
DIN EN 14179-2:2005-08	Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas - Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm
DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 14449:2005-07	Glas im Bauwesen - Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas - Konformitätsbewertung/Produktnorm
DIN EN ISO 527-3:2003-07	Kunststoffe - Bestimmung der Zugeigenschaften - Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln
DIN 18008-1:2020-05	Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen
DIN EN 1863-2:2005-01	Glas im Bauwesen - Teilvergespanntes Kalknatronglas Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm
DIN EN 12150-2:2005-01	Glas im Bauwesen - Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas - Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm
DIN 18516-1:2010-06	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet - Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze
DIN EN 1992-4:2019-04	Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton

Andreas Schult
Referatsleiter

Begläubigt
Zillmann



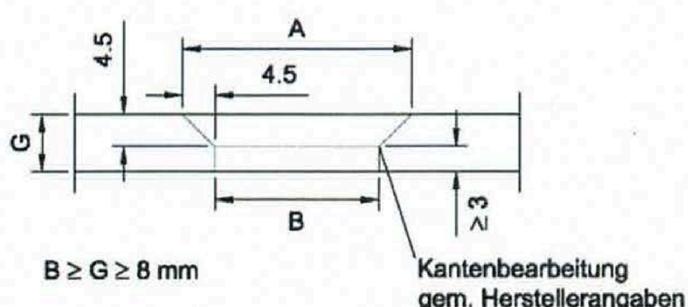
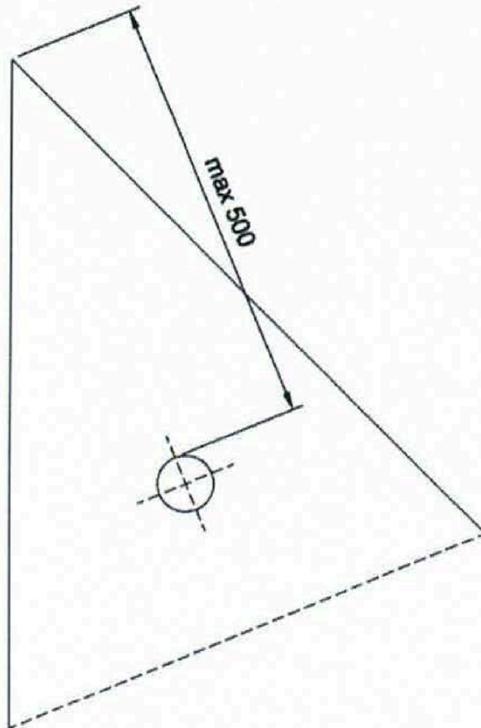
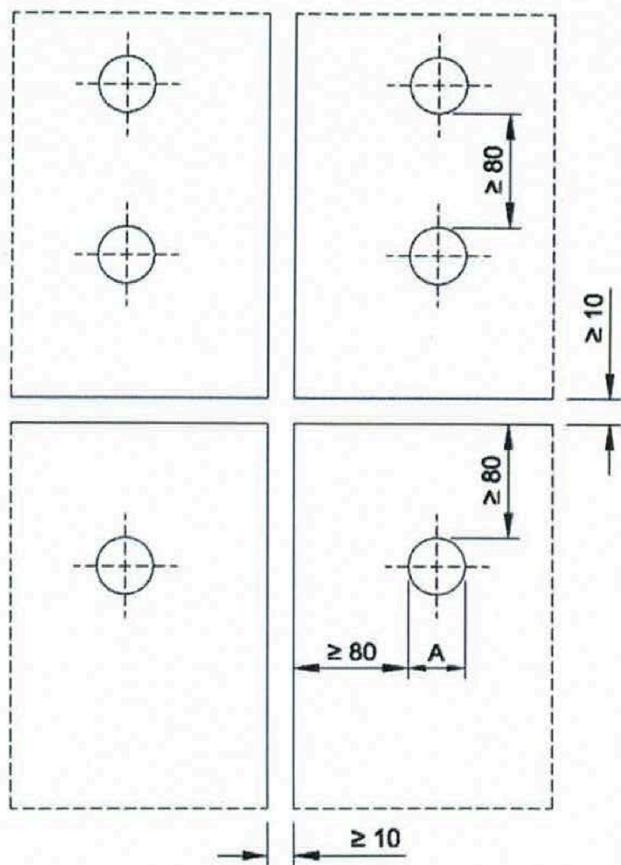
Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Isometrische Darstellung

Anlage 1

Bohrlochrandabstände und Fugenbreite

alle Maße in mm



Durchmesser der Glasbohrungen

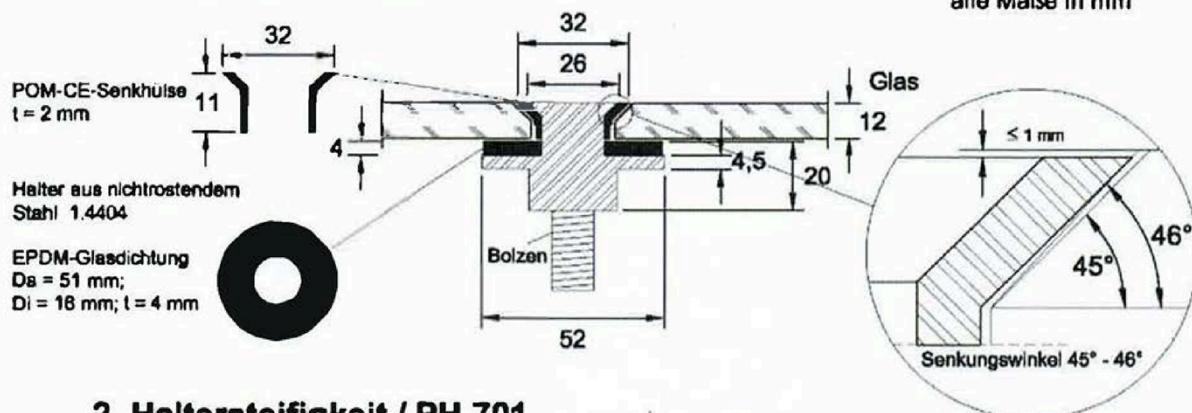
Punkthalter	A	B
PH 710	$\varnothing 32^{-0.5}$	$\varnothing 23^{+0.5}$
PH 701	$\varnothing 32^{-0.5}$	$\varnothing 23^{+0.5}$
PH 703	$\varnothing 48^{-0.5}$	$\varnothing 39^{+0.5}$
PH 789	$\varnothing 32^{-0.5}$	$\varnothing 23^{+0.5}$
PH 790	$\varnothing 48^{-0.5}$	$\varnothing 39^{+0.5}$
PH 792	$\varnothing 32^{-0.5}$	$\varnothing 23^{+0.5}$
PH 799	$\varnothing 48^{-0.5}$	$\varnothing 39^{+0.5}$

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Bohrlochrandabstände und Fugenbreite

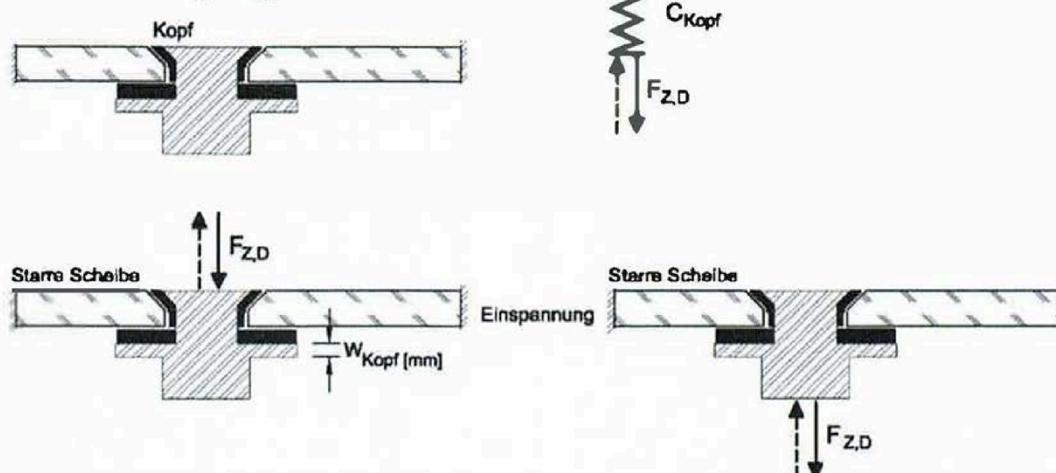
Anlage 2

1. Geometrie / PH 701



2. Haltersteifigkeit / PH 701

2.1 Einwirkung Zug oder Druck

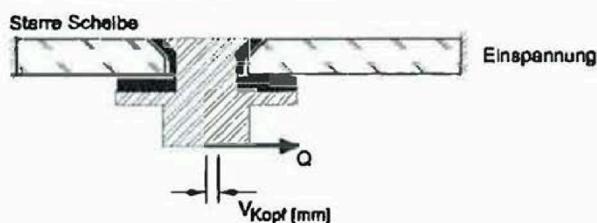


Steifigkeit des Halterkopfes

$$\text{Druck } 15.386 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{w_{\text{Kopf}}} \leq 21.808 \text{ N/mm}$$

$$\text{Zug } 13.271 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_Z}{w_{\text{Kopf}}} \leq 22.867 \text{ N/mm}$$

2.2 Einwirkung Querkraft



$$\text{Steifigkeit bei Querkraftereinwirkung } 2.707 \text{ N/mm} \leq C_Q *$$

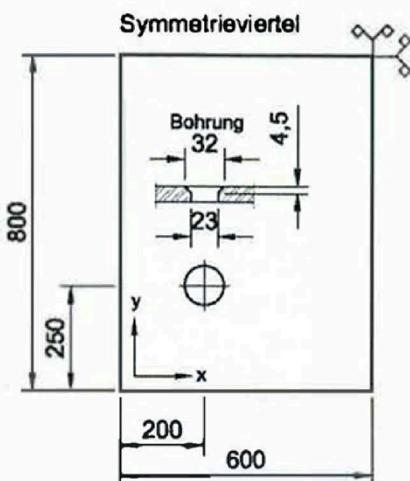
* Die Steifigkeit des
Punkthalterbolzens darf
berücksichtigt werden

Punktgehaltene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 1
Punkthalter PH 701

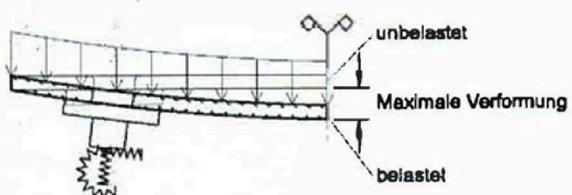
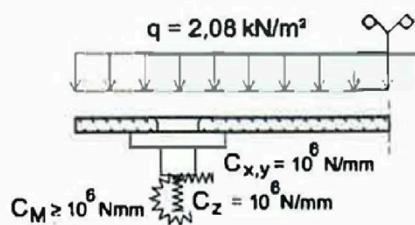
Anlage 3

3. Modellverifizierung / PH 701 bei Druckeinwirkung



alle Maße in mm

Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m²]



$C_M, C_{x,y}, C_z$: Zusätzliche Lagersteifigkeit für die Modellverifizierung

Ergebnisse der Modellverifizierung

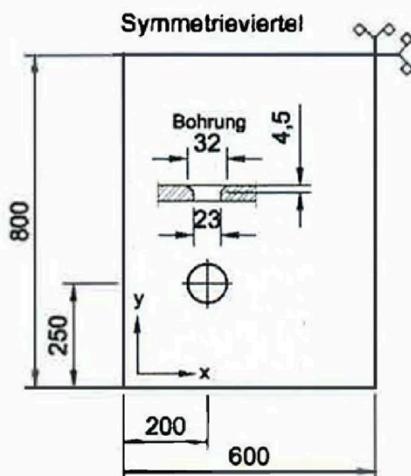
$C_D =$	$C_Q =$	Fx [N]	Fy [N]	res. Fx,y [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	res. Mx,y [Nm]	σ [N/mm²]	f [mm]
21.808 N/mm	2.707 N/mm	-17,5	-49,3	62,3	16.073,4	5.530,9	16.998,4	21,0	-2,9
15.386 N/mm	2.707 N/mm	-22,9	-63,8	67,7	16.074,0	5.515,6	16.994,0	20,8	-3,0

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 2.1
Punkthalter PH 701

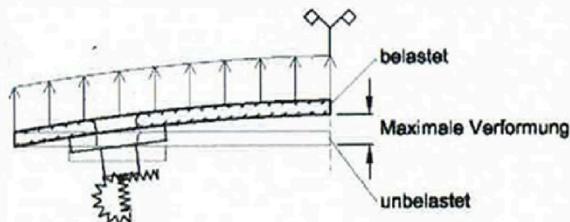
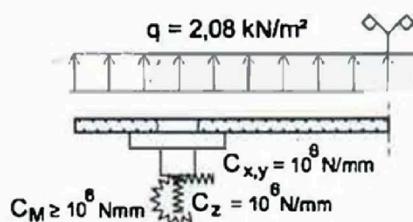
Anlage 4

3. Modellverifizierung / PH 701 bei Zugeinwirkung



alle Maße in mm

Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m²]



$C_M, C_{x,y}, C_z$: Zusätzliche Lagersteifigkeit für die Modellverifizierung

Ergebnisse der Modellverifizierung

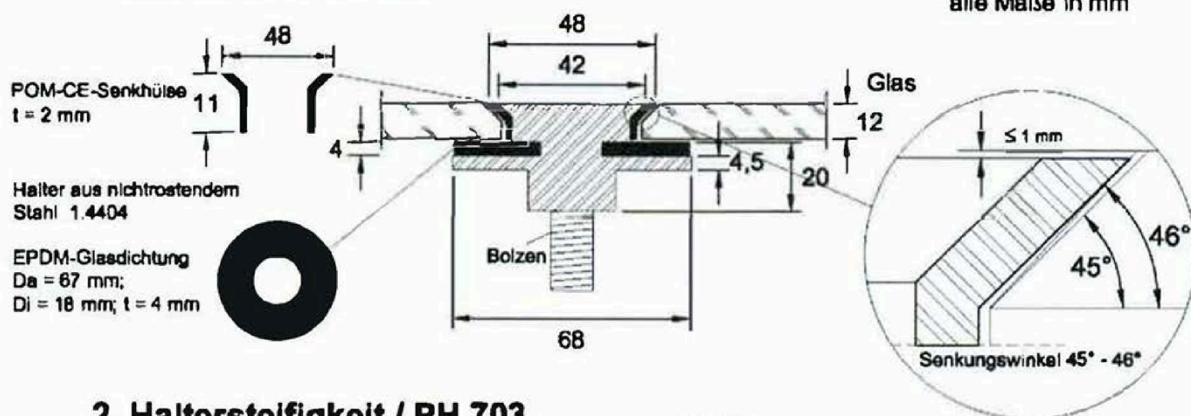
$C_z =$ 22.887 N/mm	$C_Q = 2.707 \text{ N/mm}$	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	res. $M_{x,y}$ [Nm]	σ [N/mm²]	f [mm]
		-117,8	-361,6	380,3	-17.401,0	-5.874,7	18.302,9	21,0	3,2
$C_z =$ 13.271 N/mm	$C_Q = 2.707 \text{ N/mm}$	-128,3	-389,7	408,7	-17.473,4	-5.864,3	18.368,6	20,8	3,2

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 2.2
Punkthalter PH 701

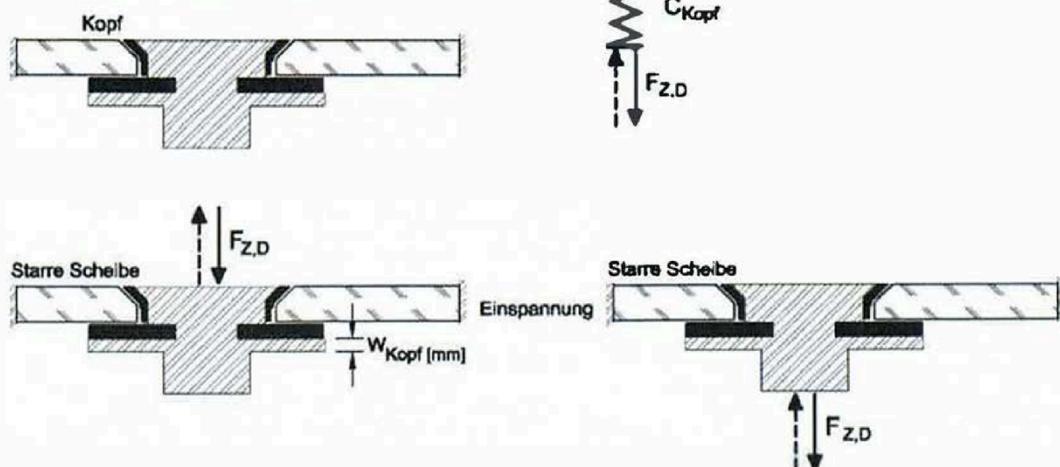
Anlage 5

1. Geometrie / PH 703



2. Haltersteifigkeit / PH 703

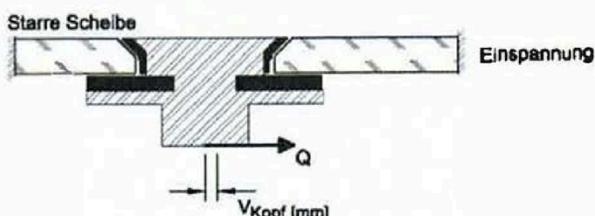
2.1 Einwirkung Zug oder Druck



$$\text{Steifigkeit des Halterkopfes} \\ \text{Druck } 28.143 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{w_{\text{Kopf}}} \leq 39.890 \text{ N/mm}$$

$$\text{Zug } 10.716 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_Z}{w_{\text{Kopf}}} \leq 42.185 \text{ N/mm}$$

2.2 Einwirkung Querkraft



$$\text{Steifigkeit bei Querkrafteinwirkung } 5.502 \text{ N/mm} \leq C_Q *$$

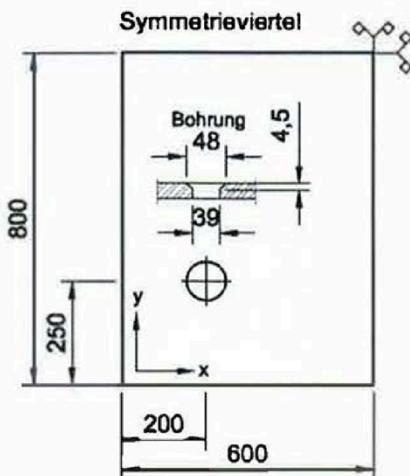
* Die Steifigkeit des
Punkthalterbolzens darf
berücksichtigt werden

Punktgehaltene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 1
Punkthalter PH 703

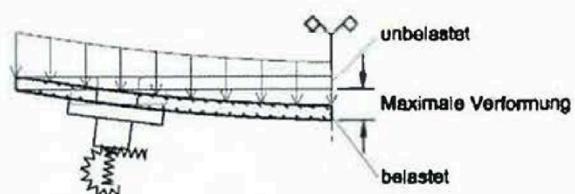
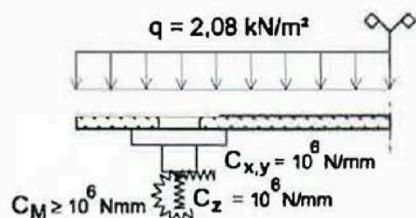
Anlage 6

3. Modellverifizierung / PH 703 bei Druckeinwirkung



alle Maße in mm

Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm ²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m ²]



$C_M, C_{x,y}, C_z$: Zusätzliche Lagersteifigkeit für die Modellverifizierung

Ergebnisse der Modellverifizierung

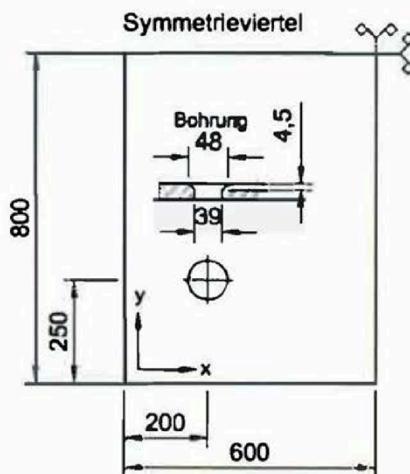
$C_D =$	$C_Q =$	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	res. $M_{x,y}$ [Nm]	σ [N/mm ²]	f [mm]
$C_D =$ 39.890 N/mm	$C_Q =$ 5.502 N/mm	-53,7	-152,2	161,3	11.674,3	4.014,6	12.345,7	17,8	-2,9
$C_D =$ 28.143 N/mm	$C_Q =$ 5.502 N/mm	-5,7	-18,1	17,1	15.400,1	5.322,0	18.293,8	18,0	-2,9

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

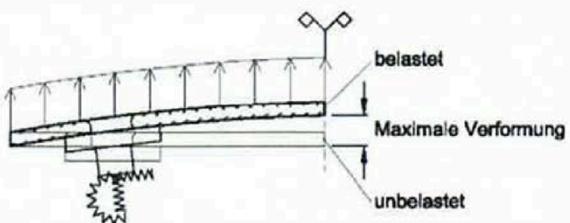
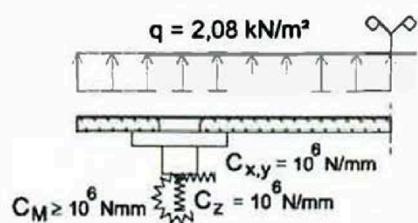
Verifizierungsblatt 2.1
Punkthalter PH 703

Anlage 7

3. Modellverifizierung / PH 703 bei Zugeinwirkung



Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m²]



$C_M, C_{x,y}, C_z$: Zusätzliche Lagersteifigkeit für die Modellverifizierung

Ergebnisse der Modellverifizierung

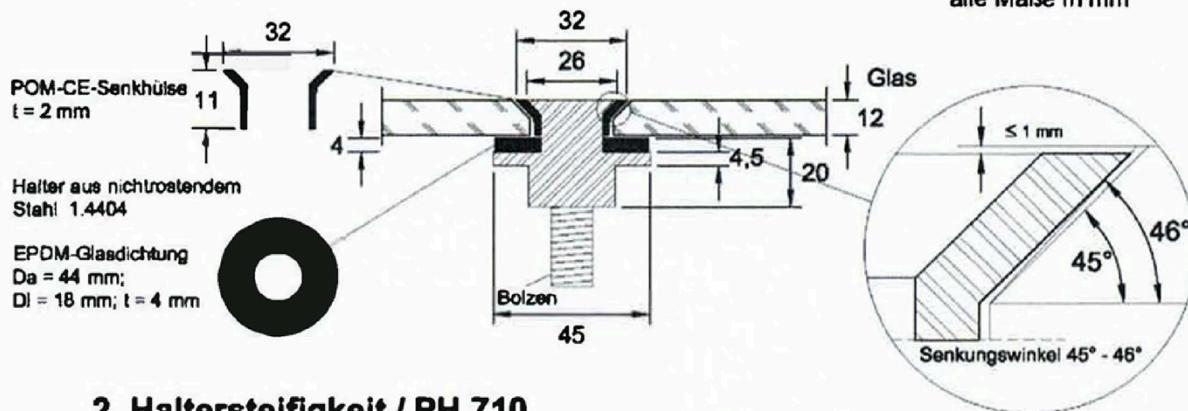
		F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	res. $M_{x,y}$ [Nm]	σ [N/mm²]	f [mm]
$C_z =$ 42.185 N/mm	$C_Q = 5.502 \text{ N/mm}$	-17,0	-56,1	68,7	-9.005,0	-2.922,0	9.467,0	16,9	3,1
$C_z =$ 10.716 N/mm	$C_Q = 5.502 \text{ N/mm}$	-49,3	-156,1	163,6	-8.571,6	-2.705,8	6.988,6	16,4	3,3

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 2.2
Punkthalter PH 703

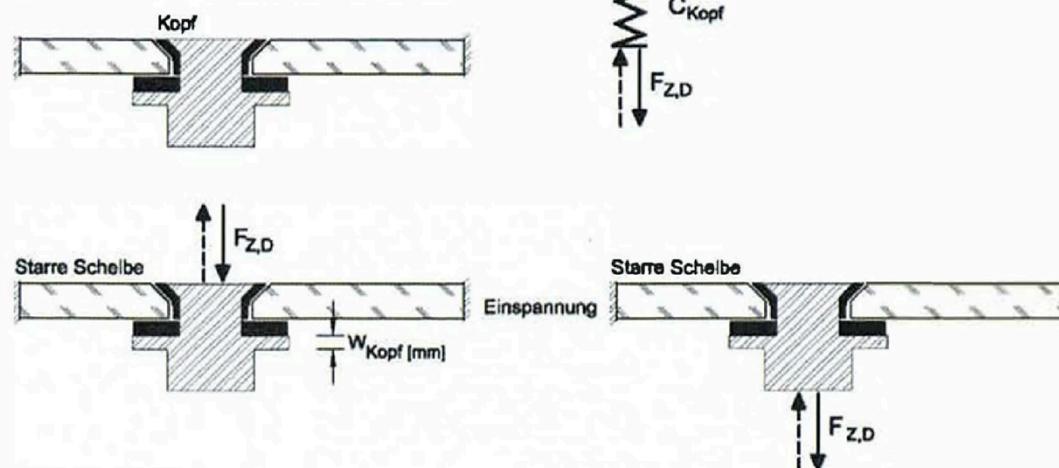
Anlage 8

1. Geometrie / PH 710



2. Haltersteifigkeit / PH 710

2.1 Einwirkung Zug oder Druck

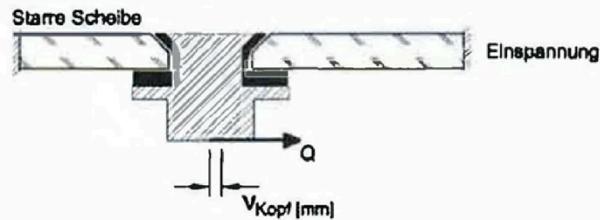


Steifigkeit des Halterkopfes

$$\text{Druck } 10.892 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{w_{\text{Kopf}}} \leq 15.439 \text{ N/mm}$$

$$\text{Zug } 13.271 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_Z}{w_{\text{Kopf}}} \leq 22.867 \text{ N/mm}$$

2.2 Einwirkung Querkraft



$$\text{Steifigkeit bei Querkrafteinwirkung } 2.010 \text{ N/mm} \leq C_Q *$$

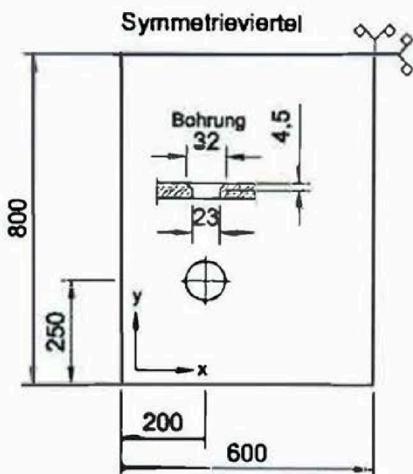
* Die Steifigkeit des
Punkthalterbolzens darf
berücksichtigt werden

Punktgehaltene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

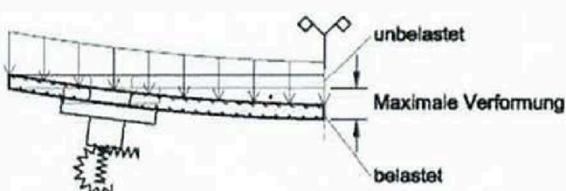
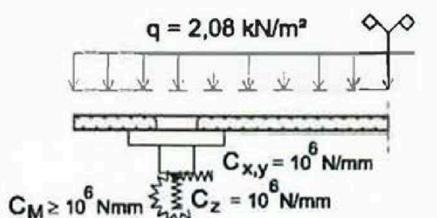
Verifizierungsblatt 1
Punkthalter PH 710

Anlage 9

3. Modellverifizierung / PH 710 bei Druckeinwirkung



Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm ²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m ²]



$C_M, C_{x,y}, C_z$: Zusätzliche Lagersteifigkeit für die Modellverifizierung

Ergebnisse der Modellverifizierung

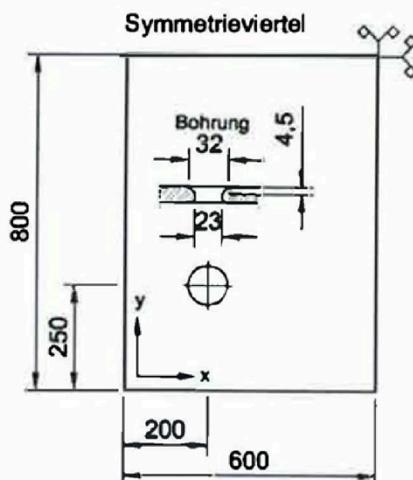
$C_0 =$	$C_Q =$	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	res. $M_{x,y}$ [Nm]	σ [N/mm ²]	f [mm]
15.439 N/mm	2.010 N/mm	8,6	25,0	26,4	11.572,4	3.858,8	12.198,8	21,5	-3,1
10.892 N/mm	2.010 N/mm	6,7	19,9	21,0	10.217,0	3.371,5	10.759,0	21,1	-3,1

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 2.1
Punkthalter PH 710

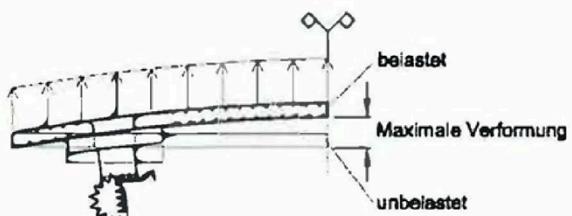
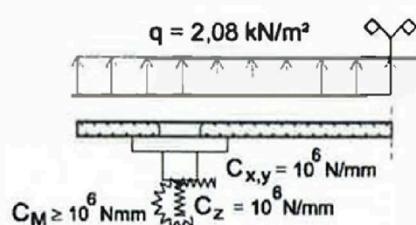
Anlage 10

3. Modellverifizierung / PH 710 bei Zugeinwirkung



alle Maße in mm

Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm ²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m ²]



$C_M, C_{x,y}, C_z$: Zusätzliche Lagersteifigkeit für die Modellverifizierung

Ergebnisse der Modellverifizierung

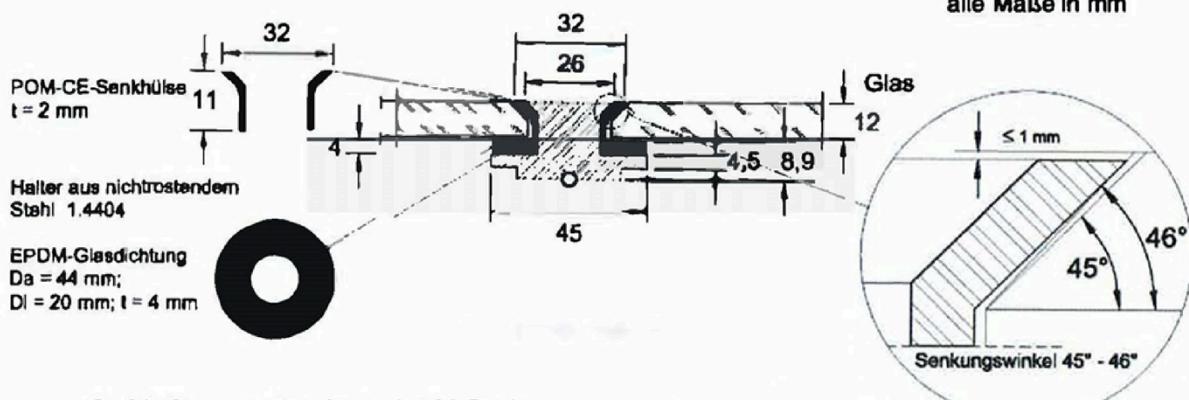
	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	res. $M_{x,y}$ [Nm]	σ [N/mm ²]	f [mm]
$C_z = 22.867 \text{ N/mm}$	$C_Q = 2.010 \text{ N/mm}$	-121,3	-374,4	393,6	-17.062,0	-5.531,8	17.936,3	20,8
$C_z = 13.271 \text{ N/mm}$	$C_Q = 2.010 \text{ N/mm}$	-123,5	-382,2	401,7	-16.917,0	-5.466,8	17.778,4	20,7

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 2.2
Punkthalter PH 710

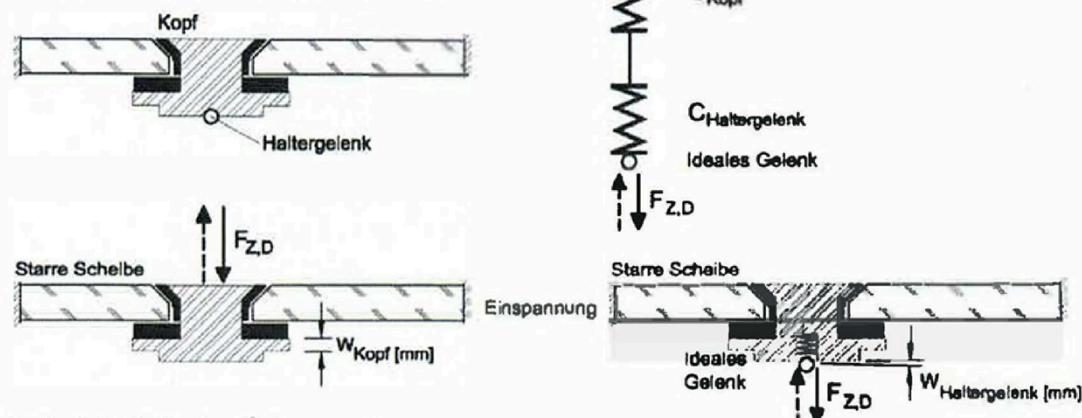
Anlage 11

1. Geometrie / PH 789



2. Haltersteifigkeit / PH 789

2.1 Einwirkung Zug oder Druck



Steifigkeit des Halterkopfes

$$\text{Druck } 10.892 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{w_{Kopf}} \leq 15.439 \text{ N/mm}$$

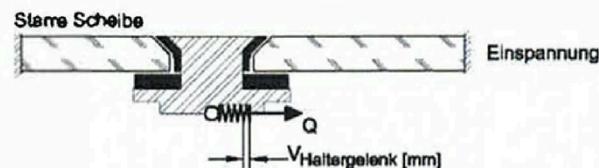
$$\text{Zug } 13.271 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_Z}{w_{Kopf}} \leq 22.867 \text{ N/mm}$$

Stiffigkeit der Feder am Gelenk

$$\text{Druck } 2.080 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{w_{Haltergelenk}} \leq 3.015 \text{ N/mm}$$

$$\text{Zug } 1.592 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_Z}{w_{Haltergelenk}} \leq 2.547 \text{ N/mm}$$

2.2 Einwirkung Querkraft



Steifigkeit bei Querkraftereinwirkung $334 \text{ N/mm} \leq C_Q *$

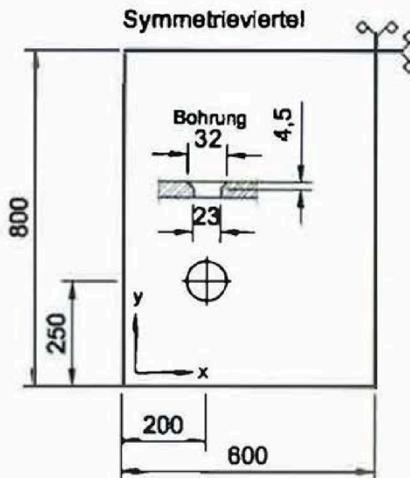
* Die Steifigkeit des
Punkthalterbolzens darf
berücksichtigt werden

Punktgehaltene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

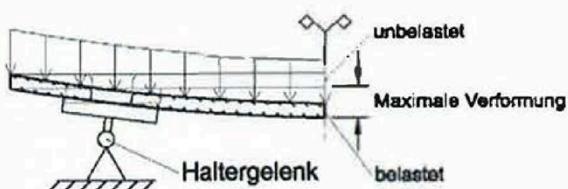
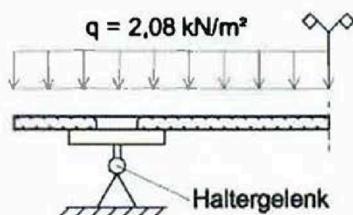
Verifizierungsblatt 1
Punktthalter PH 789

Anlage 12

3. Modellverifizierung / PH 789 bei Druckeinwirkung



Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m²]



Ergebnisse der Modellverifizierung

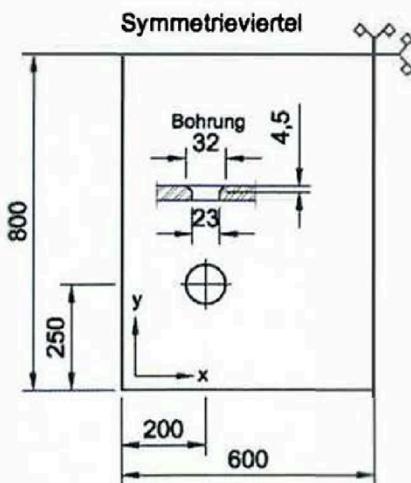
$C_{D,Kopf} = 15.439 \text{ N/mm}$	$C_Q = 334 \text{ N/mm}$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
		2.080	-4,5	-15,1	15,8	18,5	-3,8
		3.015	-4,5	-15,1	15,8	18,5	-3,7
$C_{D,Kopf} = 10.892 \text{ N/mm}$	$C_Q = 334 \text{ N/mm}$	2.080	-1,1	-3,5	3,7	18,5	-3,8
		3.015	-1,1	-3,5	3,7	18,5	-3,7

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

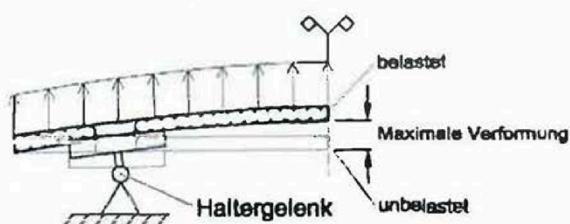
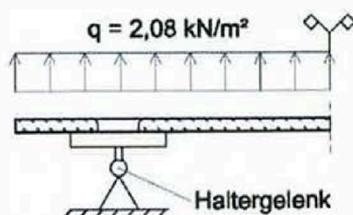
Verifizierungsblatt 2.1
Punkthalter PH 789

Anlage 13

3. Modellverifizierung / PH 789 bei Zugeinwirkung



Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m²]



Ergebnisse der Modellverifizierung

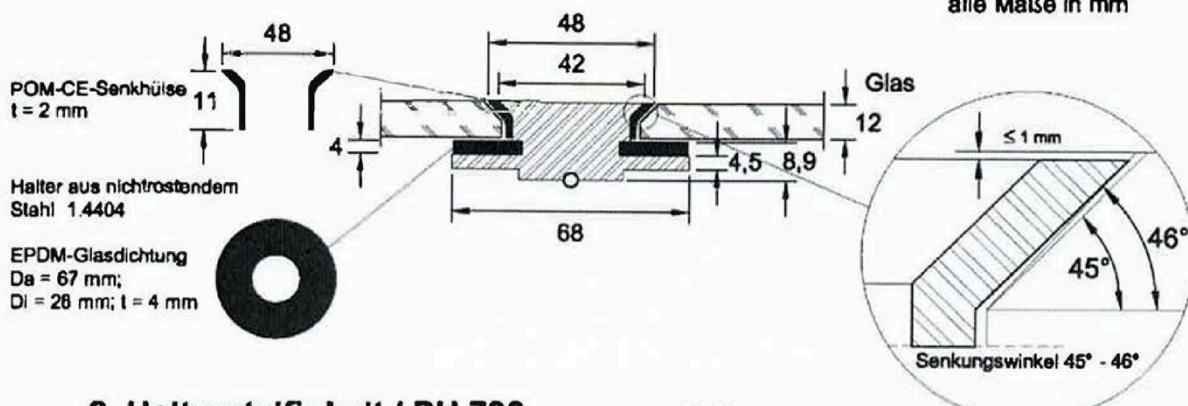
$C_{z,\text{Kopf}} =$	$C_Q = 334 \text{ N/mm}$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
22.887 N/mm		1.582	0,5	1,7	1,8	19,0	4,0
		2.547	0,5	1,7	1,8	19,0	3,7
$C_{z,\text{Kopf}} =$	$C_Q = 334 \text{ N/mm}$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
13.271 N/mm		1.582	0,4	1,2	1,2	19,0	4,0
		2.547	0,4	1,2	1,2	19,0	3,8

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 2.1
Punkthalter PH 789

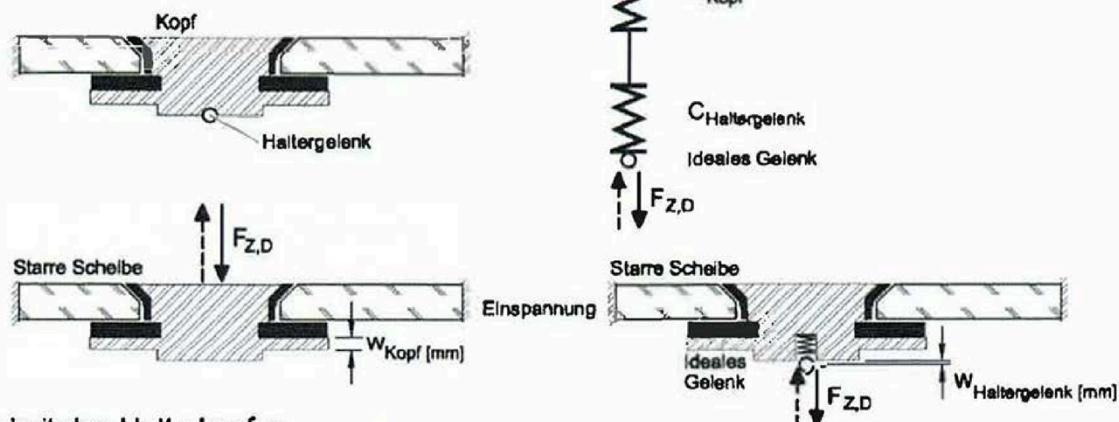
Anlage 14

1. Geometrie / PH 790



2. Haltersteifigkeit / PH 790

2.1 Einwirkung Zug oder Druck



Steifigkeit des Halterkopfes

$$\text{Druck } 28.143 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{w_{\text{Kopf}}} \leq 39.890 \text{ N/mm}$$

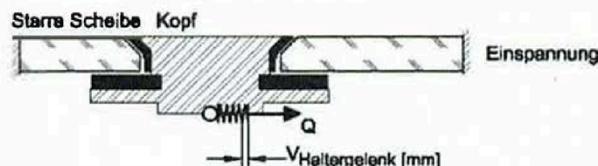
$$\text{Zug } 10.716 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_Z}{w_{\text{Kopf}}} \leq 42.185 \text{ N/mm}$$

Steifigkeit der Feder am Gelenk

$$\text{Druck } 2.080 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{w_{\text{Haltergelenk}}} \leq 3.015 \text{ N/mm}$$

$$\text{Zug } 1.592 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_Z}{w_{\text{Haltergelenk}}} \leq 2.547 \text{ N/mm}$$

2.2 Einwirkung Querkraft



Steifigkeit bei Querkrafteinwirkung 342 N/mm ≤ C_Q *

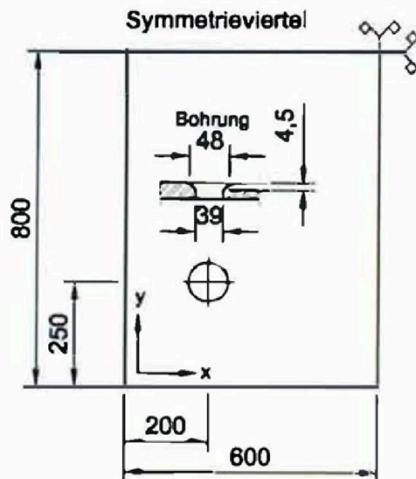
* Die Steifigkeit des Punkthalterbolzens darf berücksichtigt werden

Punktgehaltene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

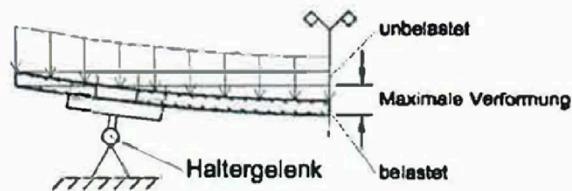
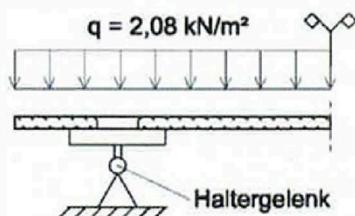
Verifizierungsblatt 1
Punkthalter PH 790

Anlage 15

3. Modellverifizierung / PH 790 bei Druckeinwirkung



Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm ²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m ²]



Ergebnisse der Modellverifizierung

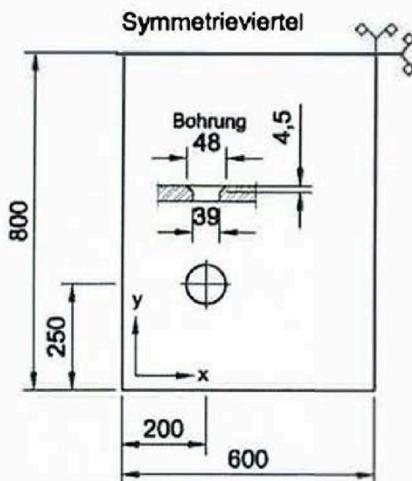
$C_{D,\text{Kopf}} = 39.890 \text{ N/mm}$	$C_Q = 342 \text{ N/mm}$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	σ [N/mm ²]	f [mm]
		2.080	-13,8	-43,1	45,2	15,1	-3,8
		3.015	-13,8	-43,1	45,2	15,1	-3,6
$C_{D,\text{Kopf}} = 28.143 \text{ N/mm}$	$C_Q = 342 \text{ N/mm}$	2.080	-7,2	-22,7	23,8	15,2	-3,8
		3.015	-7,2	-22,7	23,8	15,2	-3,6

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 2.1
Punkthalter PH 790

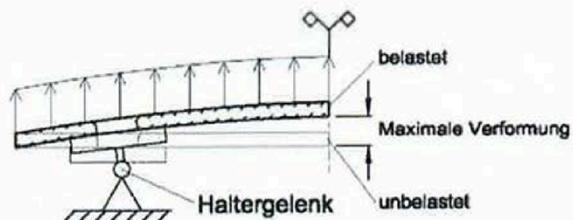
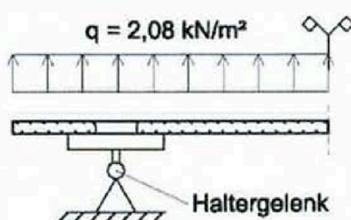
Anlage 16

3. Modellverifizierung / PH 790 bei Zugeinwirkung



alle Maße in mm

Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m²]



Ergebnisse der Modellverifizierung

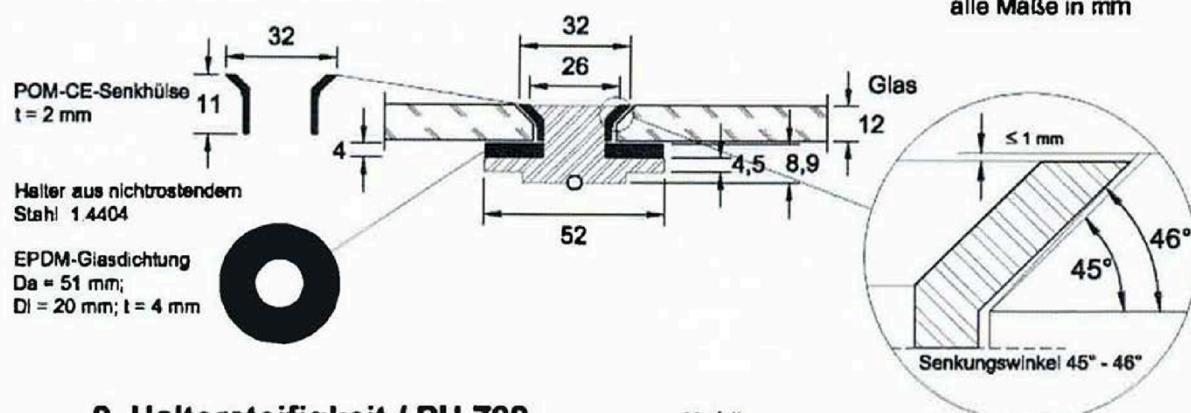
$C_{z,Kopf} = 42.185 \text{ N/mm}$	$C_Q = 342 \text{ N/mm}$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
		1.582	5,8	18,1	19,0	16,2	3,9
		2.547	5,8	18,1	19,0	16,2	3,7
$C_{z,Kopf} = 10.716 \text{ N/mm}$	$C_Q = 342 \text{ N/mm}$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
		1.582	1,4	4,4	4,6	16,2	4,1
		2.547	1,4	4,4	4,6	16,2	3,9

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 2.2
Punkthalter PH 790

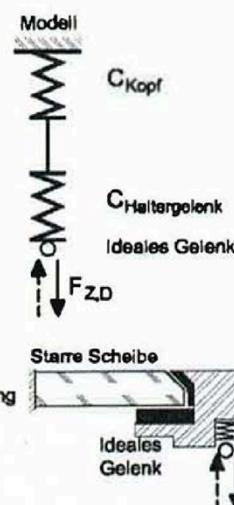
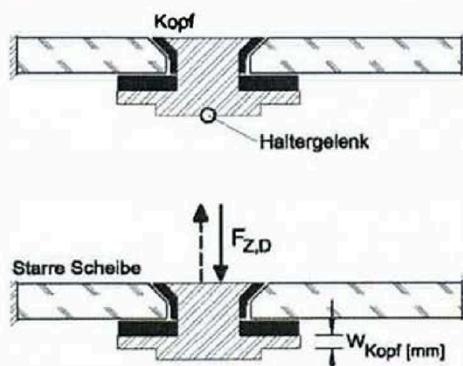
Anlage 17

1. Geometrie / PH 792



2. Haltersteifigkeit / PH 792

2.1 Einwirkung Zug oder Druck



Steifigkeit des Halterkopfes

$$\text{Druck } 15.386 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{w_{\text{Kopf}}} \leq 21.808 \text{ N/mm}$$

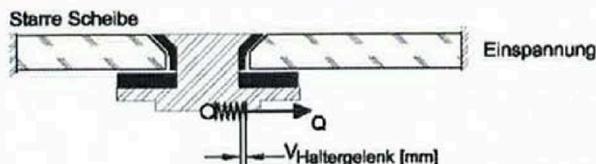
$$\text{Zug } 13.271 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_z}{w_{\text{Kopf}}} \leq 22.867 \text{ N/mm}$$

Steifigkeit der Feder am Gelenk

$$\text{Druck } 2.080 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{w_{\text{Haltergelenk}}} \leq 3.015 \text{ N/mm}$$

$$\text{Zug } 1.592 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_z}{w_{\text{Haltergelenk}}} \leq 2.547 \text{ N/mm}$$

2.2 Einwirkung Querkraft



Steifigkeit bei Querkraftereinwirkung $310 \text{ N/mm} \leq C_Q *$

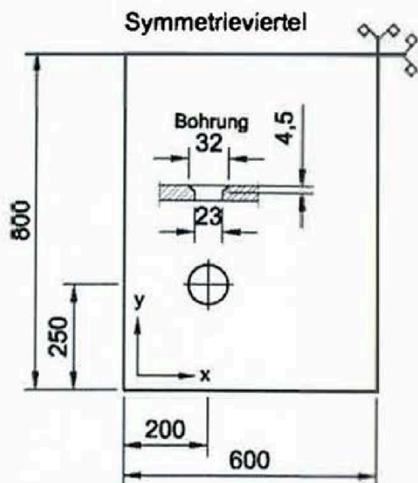
* Die Steifigkeit des
Punkthalterbolzens darf
berücksichtigt werden

Punktgehaltene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 1
Punkthalter PH 792

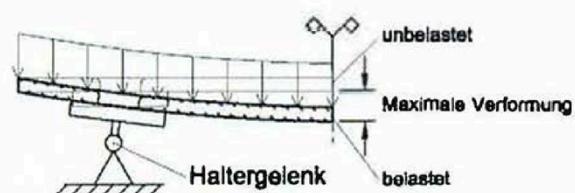
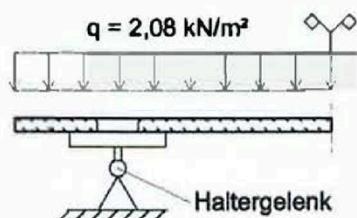
Anlage 18

3. Modellverifizierung / PH 792 bei Druckeinwirkung



alle Maße in mm

Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m²]



Ergebnisse der Modellverifizierung

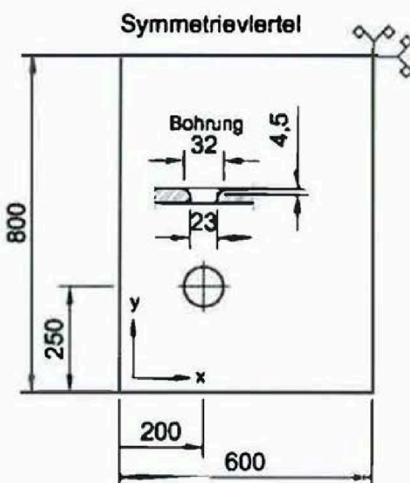
$C_{D,\text{Kopf}} =$	$C_Q =$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. F_x,y [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
21.808 N/mm	310 N/mm	2.080	-7,8	-25,4	26,5	17,6	-3,8
		3.015	-7,8	-25,4	26,5	17,6	-3,6
$C_{D,\text{Kopf}} =$	$C_Q =$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. F_x,y [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
15.386 N/mm	310 N/mm	2.080	-2,5	-8,2	8,6	17,7	-3,8
		3.015	-2,5	-8,2	8,6	17,7	-3,7

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

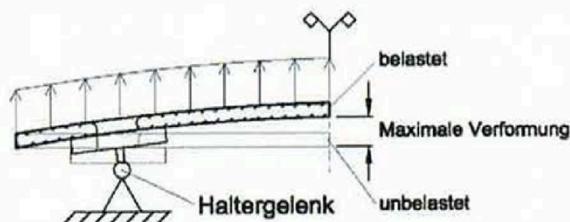
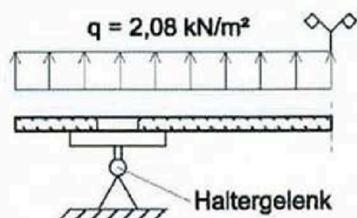
Verifizierungsblatt 2.1
Punkthalter PH 792

Anlage 19

3. Modellverifizierung / PH 792 bei Zugeinwirkung



Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m²]



Ergebnisse der Modellverifizierung

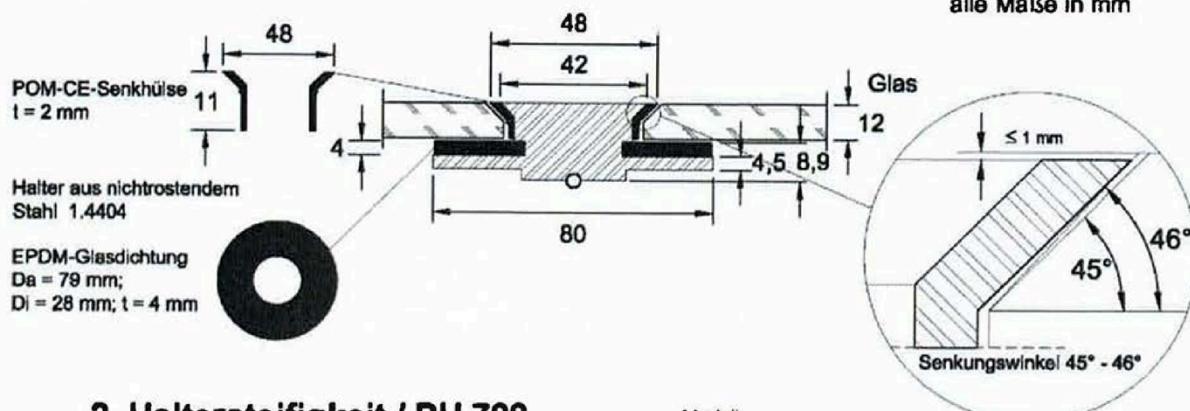
$C_{z,\text{Kopf}} = 22\,867 \text{ N/mm}$	$C_Q = 310 \text{ N/mm}$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
		1.592	0,8	2,8	2,9	19,0	4,0
		2.547	0,8	2,8	2,9	19,0	3,7
$C_{z,\text{Kopf}} = 13\,271 \text{ N/mm}$	$C_Q = 310 \text{ N/mm}$	1.592	0,6	2,1	2,2	19,0	4,0
		2.547	0,8	2,1	2,2	19,0	3,8

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 2.2
Punkthalter PH 792

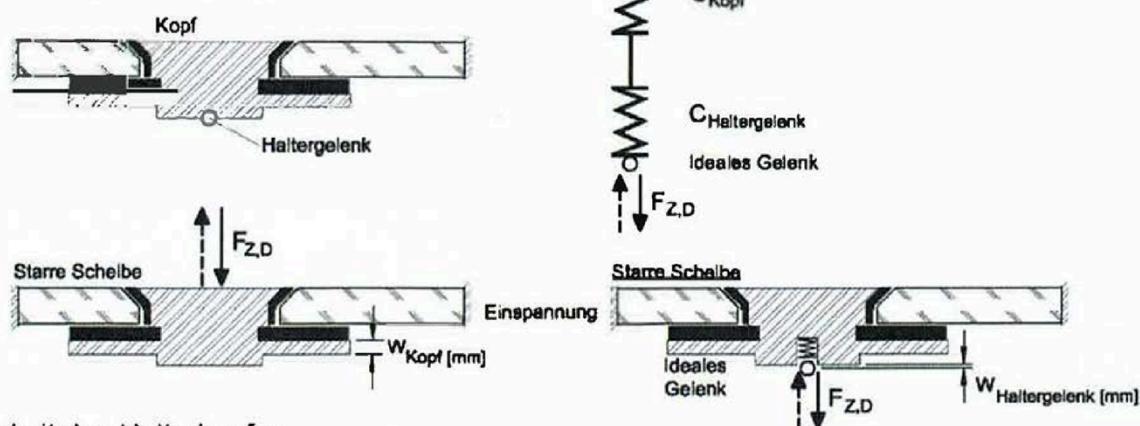
Anlage 20

1. Geometrie / PH 799



2. Haltersteifigkeit / PH 799

2.1 Einwirkung Zug oder Druck



Steifigkeit des Halterkopfes
Druck $39.981 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{W_{\text{Kopf}}} \leq 56.670 \text{ N/mm}$

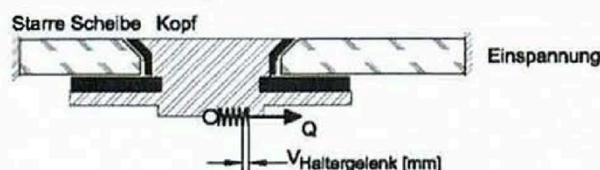
Zug $10.716 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_Z}{W_{\text{Kopf}}} \leq 42.185 \text{ N/mm}$

Steifigkeit der Feder am Gelenk

Druck $2.080 \text{ N/mm} \leq C_D = \frac{F_D}{W_{\text{Haltergelenk}}} \leq 3.015 \text{ N/mm}$

Zug $1.592 \text{ N/mm} \leq C_Z = \frac{F_Z}{W_{\text{Haltergelenk}}} \leq 2.547 \text{ N/mm}$

2.2 Einwirkung Querkraft



Steifigkeit bei Querkrafteinwirkung $348 \text{ N/mm} \leq C_Q *$

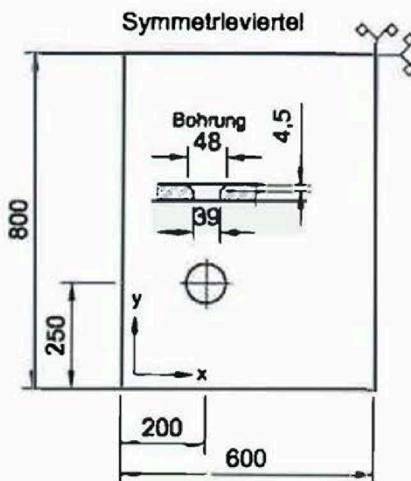
* Die Steifigkeit des Punkthalterbolzens darf berücksichtigt werden

Punktgehaltene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 1
Punkthalter PH 799

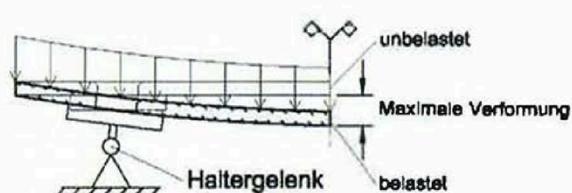
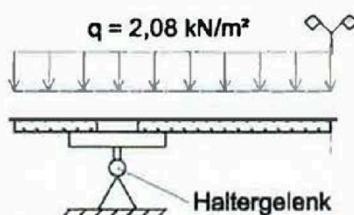
Anlage 21

3. Modellverifizierung / PH 799 bei Druckeinwirkung



alle Maße in mm

Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m²]



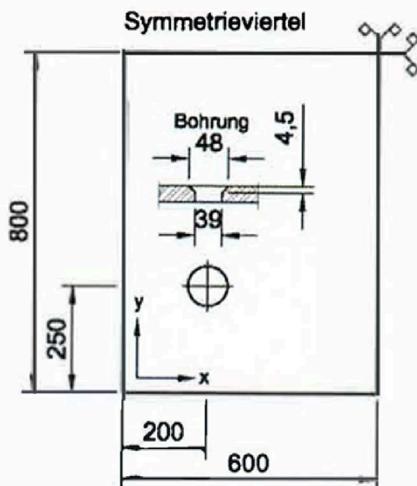
Ergebnisse der Modellverifizierung

$C_{D,Kopf} =$ 56.670 N/mm	$C_Q = 348 \text{ N/mm}$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
		2.080	-26,0	-82,2	86,2	13,9	-3,7
		3.015	-26,0	-82,2	86,2	13,9	-3,6
$C_{D,Kopf} =$ 39.981 N/mm	$C_Q = 348 \text{ N/mm}$	2.080	-13,2	-42,1	44,1	14,1	-3,8
		3.015	-13,2	-42,1	44,1	14,1	-3,8

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

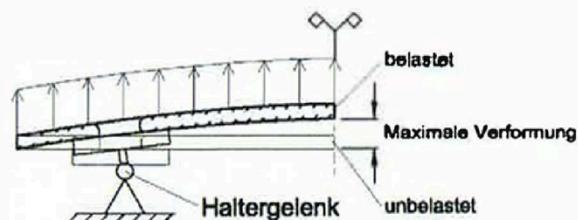
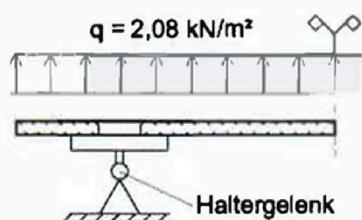
Verifizierungsblatt 2.1
Punkthalter PH 799

Anlage 22



alle Maße in mm

Glasplatte	
Größe B x H	1.200 mm x 1.600 mm
Dicke t	12 mm
Elastizitätsmodul E	70.000 [N/mm²]
Querkontraktionszahl μ	0,23
Flächenlast q	2,08 [kN/m²]



Ergebnisse der Modellverifizierung

$C_{z,Kopf} = 42.185 \text{ N/mm}$	$C_Q = 348 \text{ N/mm}$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
		1.592	12,0	36,8	38,7	16,3	3,9
		2.547	12,0	36,8	38,7	16,3	3,7
$C_{z,Kopf} = 10.716 \text{ N/mm}$	$C_Q = 348 \text{ N/mm}$	C_z [N/mm]	F_x [N]	F_y [N]	res. $F_{x,y}$ [N]	σ [N/mm²]	f [mm]
		1.592	2,5	8,1	8,5	16,1	4,1
		2.547	2,5	8,1	8,5	16,1	3,8

Punktgeholtene Verglasung mit Glassline-Senkkopfhalter PH 701, PH 703, PH 710, PH 789, PH 790, PH 792, PH 799

Verifizierungsblatt 2.2
Punkthalter PH 799

Anlage 23