

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

19.06.2012

Geschäftszeichen:

I 38-1.70.2-5/12

Zulassungsnummer:

Z-70.2-122

Geltungsdauer

vom: **22. Juni 2012**

bis: **22. Juni 2017**

Antragsteller:

fischerwerke GmbH & Co. KG

Weinhalde 14-18
72178 Waldachtal

Zulassungsgegenstand:

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und 21 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-70.2-122 vom 22. Juni 2007. Der Gegenstand ist erstmals am 22. Juni 2007 allgemein
bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind rechteckige oder in geringem Maße trapezförmige, ebene, punktförmig gelagerte Verglasungen mit fischer Zykon Punkthaltern FZP-G-Z der Firma fischerwerke GmbH & Co. KG aus Waldachtal (siehe Anlage 1).

Der Punkthalter FZP-G-Z ist ein Hinterschnittpunkthalter aus nichtrostendem Stahl. Er besteht aus einem Konusbolzen, einer Spreizhülse, einer Kunststoffkappe, einer Ausgleichsscheibe und einer Haltemutter. Der Punkthalter wird in einem nicht durchgehenden Bohrloch formschlüssig gesetzt und drehmomentkontrolliert verankert.

Die Glastafeln besitzen mindestens drei nicht auf einer Achse liegende Hinterschnittbohrungen. Die in die Bohrungen eingesetzten Punkthalter FZP-G-Z werden über Gewindebolzen mit der Unterkonstruktion verbunden. Der größte eingeschlossene Winkel des von den drei Punkthaltern aufgespannten Dreieckes darf 120° nicht übersteigen.

Die Verglasungen müssen aus heißgelagertem Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG-H) hergestellt werden. Davon abweichend darf bei Verwendung von Verbundsicherheitsglas (VSG) auch nicht heißgelagertes Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) zum Einsatz kommen. Die Glastafeln dürfen emailliert bzw. beschichtet werden. Die Verglasung darf als Träger für auflaminierte Solarelemente genutzt werden.

Die Glastafeln dürfen für hinterlüftete Außenwandbekleidungen im Sinne von DIN 18516-4¹ sowie für raumabschließende Vertikalverglasungen verwendet werden.

Der Anwendungsbereich ist auf Verglasungen beschränkt, die bis maximal 10° zur Vertikalen geneigt sind. Die Verglasungen dürfen, außer zur Befestigung mit den Punkthaltern FZP-G-Z, nicht durch Bohrungen, Ausschnitte oder sonstige Ausnehmungen geschwächt werden.

Die Metallteile des Punkthalters besitzen entsprechend der verwendeten Stahlsorte gegen Korrosion die Widerstandsklasse III nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6² und dürfen Bedingungen, die eine höhere Widerstandsklasse gegen Korrosion erfordern, nicht ausgesetzt werden.

Die Glastafeln dürfen weder zur Absturzsicherung noch zur Aussteifung anderer Bauteile herangezogen werden.

Die Standsicherheit der Verglasungskonstruktion (Glas, Halterungen, Unterkonstruktion, Lastweiterleitung, etc.) ist in jedem Einzelfall nach den Vorgaben dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nachzuweisen.

Die Unterkonstruktion ist nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Glastafeln

2.1.1.1 Allgemeines

Es sind Glastafeln in Dicken der Einzelscheibe von 8, 10, 12 oder 15 mm zu verwenden. Die Hinterschnittbohrung darf nur in Glastafeln mit mindestens 10 mm Nenndicke eingebracht werden. Die Tiefe der Hinterschnittbohrung h_V bei der Glasdicke 15 mm entspricht der Tiefe h_V bei 12 mm Glasdicke.

¹ DIN 18516-4:1990-02 Außenwandbekleidungen, hinterlüftet; Einscheiben-Sicherheitsglas; Anforderungen, Bemessung, Prüfung

² Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-30.3-6 vom 20. Dezember 2009 für: "Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen"; geändert durch Bescheid vom 2. Mai 2011.

Die Kanten sind in der Qualität "Geschliffene Kante" oder höherwertig entsprechend DIN EN 12150-1³ auszuführen.

Der Abstand zwischen Bohrlochachse und Glasaussenkante muss mindestens 60 mm betragen (siehe Anlage 5). Der Achsabstand zwischen den Bohrlochachsen muss mindestens 120 mm betragen. Die Bohrungen sind nach den Fertigungsvorschriften der Firma fischerwerke GmbH & Co. KG anzufertigen. Die Daten zur Herstellung der Bohrung sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.1.2 Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)

Für das ESG gelten die Bestimmungen der Bauregelliste A⁴ Teil 1 ffd. Nr. 11.12. Als Basisglas ist Floatglas nach Bauregelliste A⁴ Teil 1 ffd. Nr. 11.10 zu verwenden.

Es dürfen auch Scheiben verwendet werden, die eine voll- oder teilflächig aufgebrachte, festigkeitsmindernde Oberflächenbehandlung (z.B. Emaillierung) erfahren haben. Der Bohrungsbereich darf nicht festigkeitsmindernd behandelt werden.

2.1.1.3 Heißgelagertes Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG-H)

Für ESG-H gelten die Bestimmungen der Bauregelliste A⁴ Teil 1 ffd. Nr. 11.13. Als Basisglas ist Floatglas nach Bauregelliste A⁴ Teil 1 ffd. Nr. 11.10 zu verwenden..

Es dürfen auch Scheiben verwendet werden, die eine voll- oder teilflächig aufgebrachte, festigkeitsmindernde Oberflächenbehandlung (z.B. Emaillierung) erfahren haben. Der Bohrungsbereich darf nicht festigkeitsmindernd behandelt werden.

2.1.1.4 Verbund-Sicherheitsglas (VSG)

Für VSG gelten die Bestimmungen der Bauregelliste A⁴ Teil 1 ffd. Nr. 11.14.

Die VSG-Scheibe muss aus zwei Scheiben ESG nach Abschnitt 2.1.1.2 oder ESG-H nach Abschnitt 2.1.1.3 bestehen.

Die Hinterschnittbohrung darf nur in Glastafeln mit mindestens 10 mm Nenndicke eingebracht werden. Für die Lage der Senkbohrung im VSG ist Anlage 1 zu beachten.

Die Nenndicke der verwendeten PVB - Folie muss mindestens 1,52 mm betragen.

Die auf eine Plattenecke bezogene Toleranz der Lochlage der Bohrung darf maximal ± 3 mm betragen. Der Bohrlochversatz darf bezogen auf die Bohrlochachse maximal 2 mm betragen.

2.1.2 Punkthalter FZP-G-Z

Alle Metallteile der Punkthalter müssen aus nichtrostendem Stahl der Werkstoffnummer 1.4401 oder 1.4571 gemäß DIN EN 10088-1⁵ bestehen.

Die Kunststoffkappe besteht aus thermoplastischem Polyurethan (TPU). Die Ausgleichscheibe besteht aus Polyamid (PA 6). Die genauen Angaben zu den verwendeten Materialien sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Die Abmessungen der einzelnen Komponenten der Punkthalter haben den Angaben in Anlage 3 zu entsprechen. Detailangaben zu den einzelnen Komponenten sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.3 Endprodukt aus Punkthalter und Glastafel

Das Endprodukt ist aus Glastafeln nach Abschnitt 2.1.1 und den Punkthaltern nach Abschnitt 2.1.2 gemäß den hier genannten Bestimmungen zu fertigen.

Der Ringspalt zwischen der zylindrischen Glasbohrung und der Ausgleichsscheibe beim Verbund-Sicherheitsglas wird mit dem Injektionsmörtel FIS-V 360 S geschlossen (siehe Anlage 3). Detailangaben zu den einzelnen Komponenten sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

³ DIN EN 12150-1: 2000-11 Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas
⁴ Bauregelliste A und B sowie Liste C, Ausgabe 2012/1, veröffentlicht in den Mitteilungen des Deutschen Institut für Bautechnik, 26. März 2012
⁵ DIN EN 10088-1:2005-09 Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Produktion der Punkthalter, das Herstellen der Bohrung, das Vorspannen der Glastafel und der Einbau der Punkthalter erfolgt entsprechend den Qualitätsvorgaben und Ablaufplänen der fischerwerke GmbH & Co. KG. Das Personal für die Produktion der Punkthalter FZP-G-Z, für die Bohrlochherstellung und für den Einbau der Punkthalter FZP-G-Z in die Glastafeln muss durch die fischerwerke GmbH & Co. KG geschult sein. Die erforderlichen Geräte müssen von der Firma fischerwerke GmbH & Co. KG bezogen werden und freigegeben sein.

Die Montage der Punkthalter FZP-G-Z ist nur unter Werksbedingungen zulässig. Eine Veränderung an den Haltern selbst oder ein Lösen der Haltemutter nach dem Setzvorgang ist nicht zulässig.

Detailangaben zur Herstellung des Systems sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Der Transport der Glastafeln darf nur mit geeigneten Transporthilfen durchgeführt werden, die eine Beschädigung, besonders der Glaskanten, ausschließen. Bei Zwischenlagerung auf der Baustelle sind geeignete Unterlagen zum Schutz der Glastafeln, besonders der Glaskanten, vorzusehen.

2.2.3 Kennzeichnung

2.2.3.1 Glastafeln

Die Glastafeln nach Abschnitt 2.1 oder der zugehörige Lieferschein müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichenverordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.2.3.2 Punkthalter FZP-G-Z

Der Punkthalter FZP-G-Z oder der zugehörige Lieferschein muss vom Antragsteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich ist auf dem Lieferschein das Werkszeichen, die Zulassungsnummer Z-70.2-122 und die vollständige Bezeichnung des Punkthalters anzugeben. Der Punkthalter ist entsprechend den Angaben der Anlagen 1 - 3 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

2.2.3.3 Endprodukt aus Punkthalter und Glastafel

Der Lieferschein der fertig mit den Punkthaltern FZP-G-Z montierten Glastafeln muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind. Zusätzlich ist auf dem Lieferschein die Zulassungsnummer Z-70.2-122 anzugeben.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

2.3.1.1 Glastafeln

Die Bestätigung der Übereinstimmung der verwendeten Glastafeln mit den Regelungen nach Abschnitt 2.1.1 ist entsprechend dem jeweils in Bezug genommenen Abschnitt der Bauregelliste durch den dort festgelegten Übereinstimmungsnachweis zu erbringen.

Die zugehörigen Anforderungen bezüglich werkseigener Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung sind einzuhalten.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-70.2-122

Seite 6 von 13 | 19. Juni 2012

2.3.1.2 Punkthalter FZP-G-Z

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Punkthalter FZP-G-Z nach Abschnitt 2.1.2 mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.1.3 Endprodukt aus Punkthalter und Glastafel

Die Bestätigung der Übereinstimmung der fertig mit den Punkthaltern FZP-G-Z montierten Glastafeln mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle**2.3.2.1 Allgemeines**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

2.3.2.2 Herstellung der Punkthalter FZP-G-Z

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

Die in Abschnitt 2.1.2 geforderten Abmessungen sind für jeden Punkthaltertyp regelmäßig entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Vorgaben der fischerwerke GmbH & Co. KG zu überprüfen.

Die Beschreibung und Überprüfung der Ausgangsmaterialien und Bestandteile sowie die Überwachung des Herstellprozesses ist entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Vorgaben zu überprüfen und zu dokumentieren.

Der Nachweis der Einhaltung der Vorgaben der DIN EN 10088-1⁵ und der im Abschnitt 2.1.2 geforderten Werkstoffeigenschaften der Kunststoffkappe, der Ausgleichsscheibe und der Hülse ist für jeden Punkthaltertyp eines Fertigungsloses durch ein Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204⁶ zu belegen. Die Übereinstimmung der Angaben in den Abnahmeprüfzeugnissen mit denen in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist zu überprüfen.

2.3.2.3 Herstellung der Hinterschnittbohrungen

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

Die in Abschnitt 2.1.1 geforderten Abmessungen, die Kantenbeschaffenheit und die Bohrlöcher sind regelmäßig entsprechend dem Ablaufplan der fischerwerke GmbH & Co. KG zu überprüfen und zu dokumentieren. Der Ablaufplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

⁶

DIN EN 10204:2005-01

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen

Die Bohranlage inklusive Bohrwerkzeug, der Werkzeugwechsel sowie die Wartung der Bohranlage sind regelmäßig entsprechend dem Ablaufplan der fischerwerke GmbH & Co. KG zu überprüfen und zu dokumentieren.

Die Übereinstimmung der Angaben in den Übereinstimmungsnachweisen mit den Angaben in Abschnitt 2.1.1 ist zu überprüfen.

2.3.2.4 Herstellung des Endprodukts aus Punkthalter und Verglasung

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

Die ordnungsgemäße Kennzeichnung der angelieferten Produkte ist zu überprüfen.

Der Einbau des Punkthalters FZP-G-Z in das Glas ist durch die von der Firma fischerwerke Arthur Fischer GmbH & Co. KG vorgegebene Bohrloch- und Ankersitz-Prüfanleitung zu kontrollieren.

2.3.2.5 Dokumentation

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Dokumentationen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Die Dokumentationen zur werkseigenen Produktionskontrolle der Punkthalter sind der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, dürfen nicht verwendet werden und sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung der Punkthalter FZP-G-Z

Im Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Punkthalter durchzuführen und es können Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probennahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Fremdüberwachung ist mindestens an jeweils drei Proben je hergestellter Größe wie folgt durchzuführen:

- Ermittlung der Abmessungen aller Einzelteile
- Härteprüfung nach Brinell (DIN EN ISO 6506-1⁷)
- Überprüfung der festgelegten Prägung

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

⁷

DIN EN ISO 6506-1:2006-03 Metallische Werkstoffe - Härteprüfung nach Brinell - Teil 1: Prüfverfahren

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Die Planung von Vertikalverglasungen mit Punkthaltern FZP-G-Z und der Unterkonstruktion darf nur von auf diesem Gebiet sachkundigen und erfahrenden Entwurfsverfassern ausgeführt werden.

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Einwirkungen und der vorliegenden Einbausituation sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.

Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6² sind zu beachten.

3.2 Entwurf

3.2.1 Unterkonstruktion

Die von den Punkthaltern auf die Unterkonstruktion ausgeübten Kräfte müssen sicher von der Unterkonstruktion aufgenommen werden können. Für Entwurf und Bemessung der Unterkonstruktion gelten die Technischen Baubestimmungen.

Es sind die Anforderungen nach Abschnitt 3.3.1 (Durchbiegungsbegrenzung) zu beachten. Zusätzlich darf die Durchbiegung der Auflagerprofile nicht mehr als 1/200 der aufzulagernden Scheibenlänge betragen.

Die Unterkonstruktion muss so gestaltet sein, dass die Montage zwängungsfrei erfolgen kann.

Bei der konstruktiven Gestaltung der Details zum Anschluss der Punkthalter an die Unterkonstruktion sind Möglichkeiten zum Ausgleich von Montagetoleranzen vorzusehen. Die Größe der vorzuhaltenden Ausgleichsmöglichkeiten ist auf die konstruktiven Gegebenheiten der Unterkonstruktion und die Abmessungen der Glastafeln abzustimmen.

Der Punkthalter FZP-G-Z ist bündig mit der Unterkonstruktion zu montieren (siehe Anlage 1). Eine Abstandsmontage mit einer daraus resultierenden zusätzlichen planmäßigen Biegung des Punkthalterbolzens ist nicht zulässig.

3.2.2 Glastafeln

Kontakte zwischen Glas und anderen harten Materialien sind dauerhaft auszuschließen.

Bei monolithischen Verglasungen aus ESG-H sind stoßgefährdete Glasränder durch konstruktive Maßnahmen (z. B. Kantenschutz) zu sichern.

Der Abstand zwischen zugänglichen, freien Glaskanten und massiven Konstruktionsteilen darf maximal 50 mm betragen, damit ein Stoss durch scharfkantige Gegenstände auf die freie Glaskante nicht möglich ist. Bei zugänglichen freien Glaskanten mit mehr als 50 mm Abstand zu anschließenden Konstruktionsteilen ist die Glaskante auf ihrer vollen Breite vor direkter stoßartiger Einwirkung zu schützen.

Die Fugenbreiten müssen mindestens 10 mm betragen und sind auf die Verformungen, die bei verschieblicher Lagerung in Scheibenebene auftreten können, sowie auf die Längen- und Breitentoleranzen abzustimmen mit dem Ziel, Glas-Glas- bzw. Glas-Stahl-Kontakte auszuschließen. Die Fugen zwischen den Verglasungen dürfen offen bleiben, mit einem Fugenprofil geschlossen oder dauerelastisch verfugt werden. Sofern eine Versiegelung der Fuge vorgesehen wird, sind geeignete Dichtstoffe zu verwenden.

3.3 Bemessung

3.3.1 Bemessung der Glastafeln

Die Standsicherheits- und Durchbiegungsnachweise sind für die in den einschlägigen Technischen Baubestimmungen festgelegten Einwirkungen zu führen.

Bei den Nachweisen darf ein günstig wirkender Schubverbund zwischen den Einzelscheiben von VSG nicht berücksichtigt werden.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-70.2-122

Seite 9 von 13 | 19. Juni 2012

Die Verformung der Glastafel zwischen zwei Punkthaltern 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 Punkthalterabstandes betragen.

Die Berechnungen sind mit geeigneten statischen Modellen z. B. mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode durchzuführen. Das gewählte System muss in der Lage sein, den Spannungszustand im ungestörten Bereich des Glases und den Verformungszustand im Glas sowie die Auflagerkräfte des Halters hinreichend genau abzubilden (z. B. durch Verwendung eines FE-Modells mit regelmäßigem und rasterförmigem Elementnetz. Die Anzahl der Elemente muss hierbei so groß sein, dass sich die Ergebnisse im ungestörten Bereich ($r = 72,5$ mm um die Bohrlochachse) nahe der konvergenten Lösung bewegen).

Eine detaillierte Abbildung des Punkthalters und der Hinterschnittbohrung ist bei Verwendung eines FE-Modells unter Beachtung der folgenden Bemessungsvorgaben sowie der Anlagen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht notwendig.

Neben den Auflagerreaktionen ist an jedem Halter der Betrag der maximalen Hauptzugspannungen $\sigma_{72,5}$ in der Glastafel auf einem kreisförmigen Pfad mit dem Radius 72,5 mm um die Halterachse zu ermitteln.

Der Nachweis der Tragfähigkeit für eine punktförmig gelagerte Glastafel ist für den Halter- und Feldbereich wie folgt zu führen:

Nachweis im Halterbereich:

$$\left(\frac{N}{N_{t,p,d}} + \frac{M_{res}}{M_d} + \frac{k \cdot \sigma_{72,5}}{\sigma_{zul}} \right)^{1,6} + \left(\frac{V_{res}}{V_d} \right)^{1,6} \leq 1,00$$

Für $V_{res} = 0$:
$$\frac{N}{N_{t,p,d}} + \frac{M_{res}}{M_d} + \frac{k \cdot \sigma_{72,5}}{\sigma_{zul}} \leq 1,00$$

Hierin bedeuten:

N Auflagerkraft in Achsrichtung, N_t = Zuglast, N_p = Drucklast

M_{res} Betrag des resultierenden Moments am Auflager. Dieser ergibt sich aus der richtungstreuen Überlagerung der Momente gemäß Anlagen 8 und 9 zu:

$$M_{res} = \sqrt{\left(\left| \sum M_{x,i} \right| - \left| M_{x,0} \right| \right)^2 + \left(\left| \sum M_{y,i} \right| - \left| M_{y,0} \right| \right)^2}$$

$M_{x,i}, M_{y,i}$ Teilmomente in den Richtungsachsen

$M_{x,0}, M_{y,0}$ bereits in den Querkraftversuchen berücksichtigte Momentenanteile (siehe Anlage 11)

V_{res} Betrag der resultierenden Auflagerkraft in Scheibenebene ("Querkraft"):

$$V_{res} = \sqrt{\left(\sum V_x \right)^2 + \left(\sum V_y \right)^2}$$

V_x, V_y Querkraftanteile in den Richtungsachsen

$\sigma_{72,5}$ vorhandene Plattenbiegespannung um das Auflager auf einem Kreisring mit $r = 72,5$ mm gemäß z. B. der Finite Elemente - Berechnung

σ_{zul} zulässige Biegespannung (siehe unten).

- $N_{t,p,d}$, M_d , V_d zulässige Schnittgrößen am Punkthalter FZP-G-Z gemäß Anlagen 5 und 6
 Anmerkung: Für die Glasstärke $d=15$ mm gelten die zulässigen Schnittgrößen der Glasstärke $d = 12$ mm
- k Der Faktor k ist ein Spannungserhöhungsfaktor zur Berücksichtigung der Spannungskonzentration infolge Plattenbiegung am Bohrloch gemäß Anlage 7

Nachweis im ungestörten Plattenbereich (Rand- und Feldbereiche):

$$\sigma_{\text{Feld,vorh}} \leq \sigma_{\text{zul}}$$

σ_{zul} zulässige Biegespannung (siehe unten).

$\sigma_{\text{Feld,vorh}}$ vorhandene Plattenbiegespannung im Rand- oder Feldbereich gemäß z. B. der Finite Elemente - Berechnung

$$f_{\text{Feld,vorh}} \leq f_{\text{zul}}$$

f_{zul} zulässige Verformung

$f_{\text{Feld,vorh}}$ vorhandene Verformung im Rand- oder Feldbereich

In den Anlagen 12 bis 21 sind Bemessungsbeispiele angegeben, die der Überprüfung der Vorgehensweise zum Nachweis der Tragfähigkeit der punktförmig gelagerten Glastafel dienen.

Die statischen Nachweise sind unter Annahme einer unverschieblichen Lagerung durchzuführen. Die elastischen Verformungen der Haltebolzen und der Unterkonstruktion dürfen berücksichtigt werden.

Für die statischen Nachweise darf eine verschiebliche Lagerung angenommen werden, wenn die Verwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes bei verschieblicher Lagerung im Rahmen eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises (z. B. Zustimmung im Einzelfall oder eine andere allgemeine bauaufsichtliche Zulassung) nachgewiesen wurde.

Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist bei nicht gesicherter Unverschieblichkeit von einer verschieblichen Lagerung auszugehen.

An den Stellen der Punkthalter sind die Steifigkeiten des Halters in Form von Translations- und Rotationsfedern anzusetzen, um die Lagerreaktionen zu erfassen (siehe Anlage 6, Tabelle 11). Die Anbindung des Punkthalters an das Glas ist als elastisch zu betrachten. Die Steifigkeiten wurden experimentell ermittelt und stellen die oberen Grenzen der anzusetzenden Steifigkeiten für die Rotations- und Translationsfedern des Punkthalters dar. Es ist im Allgemeinen von einer unverschieblichen Lagerung senkrecht zur Scheibe auszugehen.

Falls die Steifigkeiten der Unterkonstruktion (UK) bekannt sind, können diese berücksichtigt und eine Gesamtfedersteifigkeit ermittelt werden:

Gesamt - Translationsfedersteifigkeit k_{res} :

$$\frac{1}{k_{\text{res}}} = \frac{1}{k_{\text{FZP-G-Z}}} + \frac{1}{k_{\text{UK}}}$$

Gesamt - Drehfedersteifigkeit $k_{d,\text{res}}$:

$$\frac{1}{k_{d,\text{res}}} = \frac{1}{k_{d,\text{FZP-G-Z}}} + \frac{1}{k_{d,\text{UK}}}$$

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

Ungünstige Effekte infolge einer linienförmigen Randversieglung (z. B. im Eckbereich von Gebäuden) sind bei den Nachweisen zu berücksichtigen.

Der Lastfall Temperatur ist zu berücksichtigen. In Anlehnung an die DIN 18 516-1⁸ sind die Montagetemperatur sowie die Grenztemperaturen von -20 °C und +80 °C anzusetzen.

Für den Nachweis der Biegespannungen sind die Lasten in Scheibenebene (Glaseigen-
gewicht und Temperatur) mit den Lasteinwirkungen senkrecht zur Scheibenebene zu über-
lagern. Dabei sind folgende Lagerungsfälle zu untersuchen:

- Sämtliche Halter wirken an der Lastabtragung mit
- Als Grenzfall tragen nur zwei Halter die Lasten in Scheibenebene

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 ideellen Spannungen müssen auf die realen Spannungen der Einzelscheiben umgerechnet werden.

Für das in dieser Zulassung definierte Verbund-Sicherheitsglas aus zwei Einzelscheiben gilt:

Ideelle Dicke:
$$d_{\text{ideell}} = \sqrt[3]{d_1^3 + d_2^3}$$

Umrechnung in die Spannung der Einzelscheibe mit:
$$\sigma_{\text{d,ideell}} \cdot \frac{d_{\text{vorh}}}{d_{\text{ideell}}} = \sigma_{\text{d,vorh}}$$

Die zulässige Biegezugspannung von ESG bzw. ESG-H beträgt 50 N/mm². Für ESG bzw. ESG-H mit festigkeitsmindernder Oberflächenbehandlung (Emaillierung oder Beschichtung) beträgt sie 30 N/mm².

3.3.2 Bemessung der Punkthalter

Der Nachweis der Punkthalter wird durch den in Abschnitt 3.3.1 geforderten Nachweis der Tragfähigkeit der punktförmig gelagerten Glastafel erbracht.

3.4 Brandschutz

3.4.1 Das Glas entspricht der Baustoffklasse A1 nach DIN 4102-4⁹.

Das Brandverhalten des Verbund-Sicherheitsglases ist im Rahmen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht nachgewiesen.

Die Dichtungen, Fugendichtstoffe und Hülsen müssen mindestens normalentflammbar (DIN 4102-B2) nach DIN 4102-4⁹ sein, falls sich nicht aus anderen bauaufsichtlichen Vorschriften höhere Anforderungen an das Brandverhalten ergeben.

3.4.2 Die Feuerwiderstandsfähigkeit kann nur für die Gesamtkonstruktion bewertet werden und ist, sofern bauaufsichtlich gefordert, gesondert nachzuweisen.

4 Bestimmungen für die Montage

4.1 Bestimmungen für den Zusammenbau der Fassadenelemente

Die Hinterschnittbohrungen sind im Werk oder unter Werksbedingungen mit einem Spezialbohrgerät der fischerwerke GmbH & Co. KG entsprechend den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben herzustellen.

Die Herstellung der Bohrlöcher erfolgt durch von der fischerwerke GmbH & Co. KG eingewiesenes und geschultes Personal. Die Herstellung der Bohrlöcher ist vor der thermischen Vorspannung der Verglasung durchzuführen. Ein nachträgliches Bohren in vorgespanntem ESG, ESG-H oder VSG aus ESG ist nicht zulässig. Es ist sicherzustellen, dass der Einbau der Punkthalter in die Glastafeln entsprechend der Montageanleitung des Antragstellers erfolgt.

⁸

DIN 18516-1:2010-06

Außenwandbekleidungen, hinterlüftet - Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze

⁹

DIN 4102-4:1994-03

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

Die Fassadenplatten sind beim Transport und bei der Lagerung auf der Baustelle vor Beschädigungen zu schützen. Erforderlichenfalls sind zum Einhängen der Verglasungselemente Hebezeuge zu verwenden.

Das Setzen der Punkthalter FZP-G-Z in die Verglasung ist nur unter Werksbedingungen zulässig. Eine Veränderung an den Haltern selbst oder ein Lösen der Haltermutter nach dem Setzvorgang ist nicht zulässig.

4.2 Bestimmungen für den Einbau der Fassadenelemente

Der Einbau der Fassadenelemente ist nur von auf diesem Gebiet sachkundigen und erfahrenen Montageunternehmen auszuführen.

Die Montage der Fassadenelemente ist nach den gemäß Abschnitt 3.3 gefertigten statischen Berechnungen und Konstruktionszeichnungen vorzunehmen. Der Ablauf der Montage der punktgehaltenen Verglasung mit den Punkthaltern FZP-G-Z ist entsprechend der "Grundlagen für die Ausführung einer Fassade mit den Punkthaltern FZP-G-Z" (siehe Anlage 10) auszuführen

Die Scheiben sind zwängungsfrei an der tragenden Konstruktion zu befestigen.

Auf der Baustelle muss der Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters während der Montage der Fassadenelemente anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

Bei der Montage der Anbauteile muss ein Mitdrehen des FZP-G-Z im Bohrloch vermieden werden. Ein Gegenhalten des FZP-G-Z ist nicht zulässig. Die Verwendung von selbstsichernden Muttern ist auf Grund des erhöhten Reibungswiderstandes nicht zulässig.

Vor Einbau sind alle Glastafeln auf Kantenverletzungen zu überprüfen. Bei Montage von monolithischem ESG-H ist diese Überprüfung stichprobenartig auch auf den montierten Zustand auszudehnen. Beschädigte Scheiben sind umgehend auszutauschen.

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-H mit einer Einbauhöhe (Oberkante) von mehr als 8 m über Verkehrsflächen muss die Montage gemäß § 17(6) der Musterbauordnung¹⁰ (MBO) von einer nach den Landesbauordnungen für die Überwachung des Einbaus von punktgestützten hinterlüfteten Wandbekleidungen aus Einscheiben-Sicherheitsglas anerkannten Stelle überwacht werden (MÜTVO). Des Weiteren muss auch bei Verwendung von Fassadenelementen mit mindestens 8 Punkthaltern je Verglasung unabhängig von der Einbauhöhe und der Glasart die Montage entsprechend MÜTVO überwacht werden. Die in der Anlage 11 angegebenen Regelungen sind Grundlage für die Überwachungsmaßnahme.

Die Montageüberwachung ist durch Protokolle zu dokumentieren. Die Protokolle sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen. Werden ausschließlich Glastafeln aus VSG verwendet, kann die Montageüberwachung durch eine anerkannte Stelle entfallen.

4.3 Übereinstimmungserklärung der ausführenden Firma

Ergänzend zum Übereinstimmungsnachweis des Antragstellers, des Glasherstellers und der Firma zum Einbau der Punkthalter FZP-G-Z muss auch von dem ausführenden Montageunternehmen der Fassade eine Übereinstimmungserklärung erfolgen, dass die Ausführung den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entspricht, eine Objektdokumentation durchgeführt wurde und an den Bauherrn übergeben wurde. Ein Mustervordruck hierzu liegt in Anlage 11 bei.

¹⁰ Musterbauordnung, Fassung 2002; veröffentlicht in: "Bauaufsichtliche Mustervorschriften der Argebau", Beuth-Verlag

4.4 Objektdokumentation

Durch die ausführende Firma ist eine Objektdokumentation für jedes Bauvorhaben anzufertigen, das nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erstellt wurde. Die Objektdokumentation muss mindestens die folgenden Informationen enthalten:

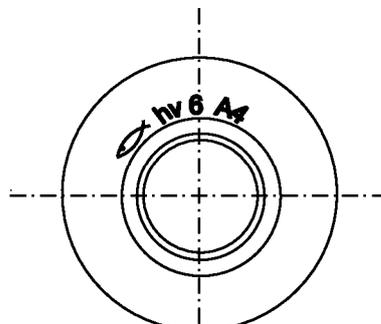
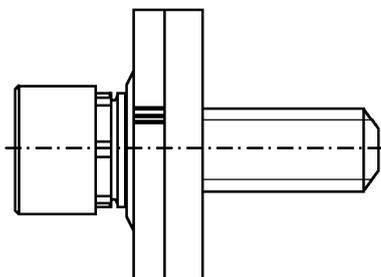
- Name des Bauvorhabens, Beschreibung des Bauteils, Anschrift der Projektbeteiligten, Datum der Fertigstellung.
- Die Ausführungsunterlagen (statische Berechnung und Ausführungspläne).
- Die Übereinstimmungserklärung.
- Kopie der Überwachungsberichte (wenn erforderlich).

Andreas Schult
Referatsleiter

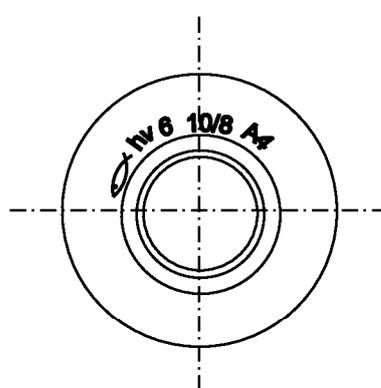
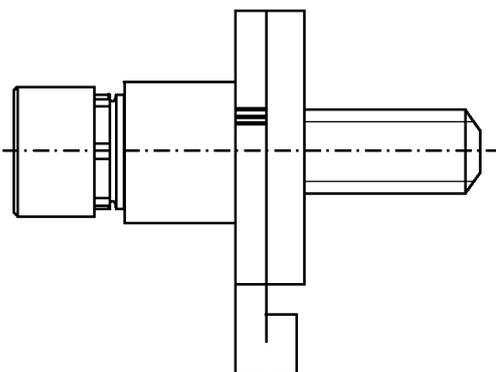
Beglaubigt

fischer-Zykon-Punkthalter

FZP-G-Z für Einscheibensicherheitsglas (ESG-H)



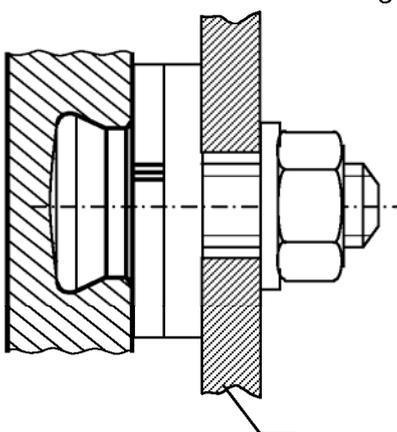
FZP-G-Z für Verbundsicherheitsglas (VSG)



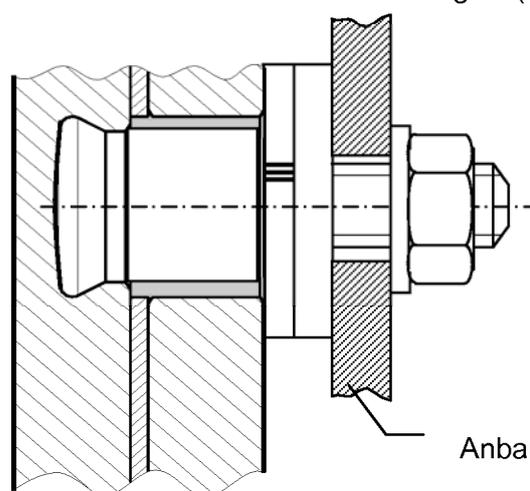
Einbauzustand

FZP-G-Z für Einscheibensicherheitsglas (ESG-H)

FZP-G-Z für Verbundsicherheitsglas (VSG)



Anbauteil



Anbauteil

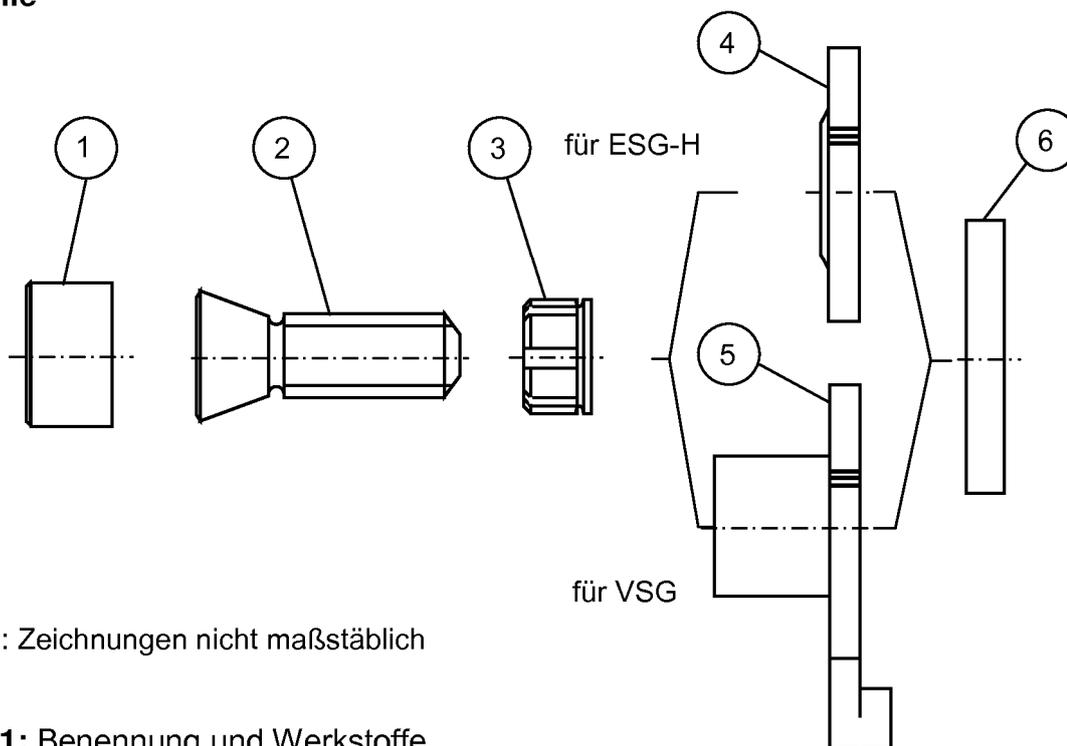
Hinweis: Zeichnungen nicht maßstäblich

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Produkt und Einbauzustand

Anlage 1

Einzelteile



Hinweis: Zeichnungen nicht maßstäblich

Tabelle 1: Benennung und Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff
1	Kunststoffkappe	TPU
2	Konusbolzen	Nichtrostender Stahl, DIN EN 10 088 – 1.4401 oder 1.4571
3	Sprezhülse	Nichtrostender Stahl, DIN EN 10 088 – 1.4401 oder 1.4571
4	Ausgleichsscheibe für ESG	Polyamid 6
5	Ausgleichsscheibe für VSG	Polyamid 6
6	Rundmutter; optional 6-kt Mutter SW24	Nichtrostender Stahl, DIN EN 10 088 – 1.4401 oder 1.4571

Bezeichnungssystem

Beispiel: **FZP 15x6 M8/b G - Z**

- └─ Zulassung
- └─ Glas
- └─ freie Gewindelänge
- └─ Gewindegröße
- └─ Verankerungstiefe h_v bei ESG, h bei VSG
- └─ Zylindrischer Bohrungsdurchmesser
- └─ Fischer **Zykon** Punkthalter
- └─ **zylindrisch konisch** (Bohrlochgeometrie)

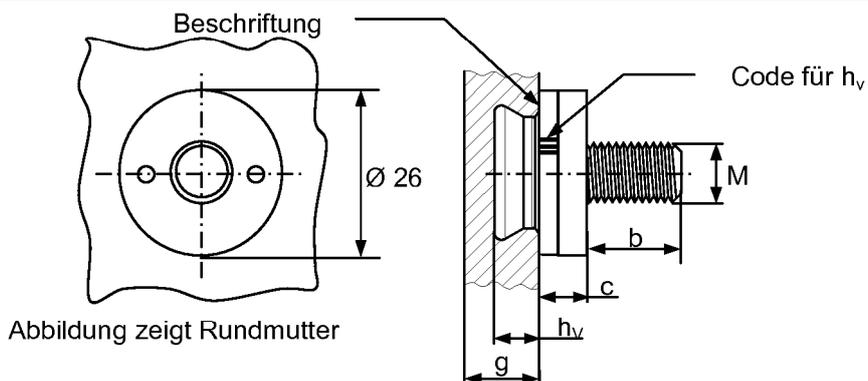
Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Einzelteile und Bezeichnungssystem

Anlage 2

Tabelle 2: Abmessungen FZP-G-Z für ESG

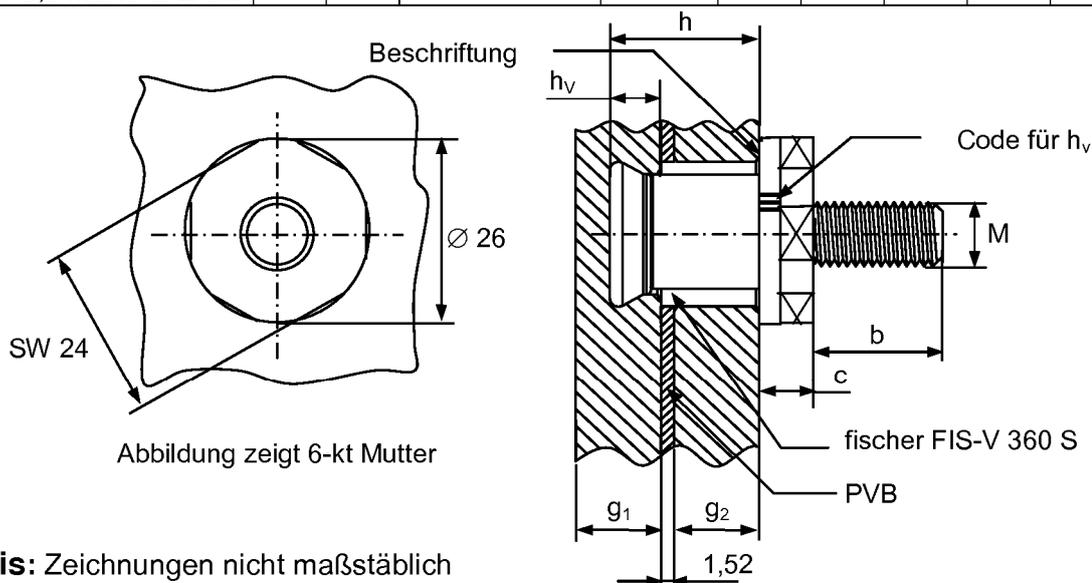
Artikel	Nennstärke g [mm]	Beschriftung (Unterseite)	Code für h_v	M	h_v [mm]	b [mm]	c [mm]
FZP 15x6 M8/b G-Z FZP 15x6 M8/b G-Z 6kt	≥ 10	hv 6 A4	III	M8	6	≥ 11,5	6,5
FZP 15x7 M8/b G-Z FZP 15x7 M8/b G-Z 6kt	≥ 12	hv 7 A4	IIII	M8	7	≥ 10,5	6,5



Hinweis: Zeichnungen nicht maßstäblich

Tabelle 3: Abmessungen FZP-G-Z für VSG

Artikel	Nennstärke [mm]		Beschriftung (Unterseite)	Code für h_v	M	h_v [mm]	h [mm]	b [mm]	c [mm]
	g_1	g_2							
FZP 15x15,5 M8/16 G-Z FZP 15x15,5 M8/16 G-Z 6kt	≥ 10	8	hv 6 10/8 A4	III	M8	6	15,5	≥ 16	6,5
FZP 15x17,5 M8/14 G-Z FZP 15x17,5 M8/14 G-Z 6kt	≥ 10	10	hv 6 10/10 A4	III	M8	6	17,5	≥ 14	6,5
FZP 15x18,5 M8/13 G-Z FZP 15x18,5 M8/13 G-Z 6kt	≥ 12	10	hv 7 12/10 A4	IIII	M8	7	18,5	≥ 13	6,5



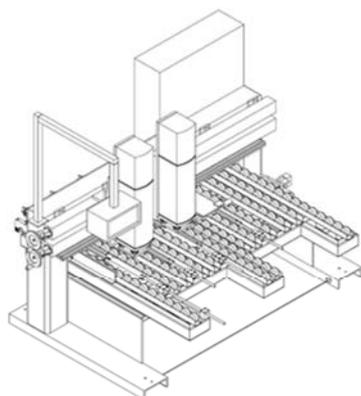
Hinweis: Zeichnungen nicht maßstäblich

Beispiele für Bohranlagen

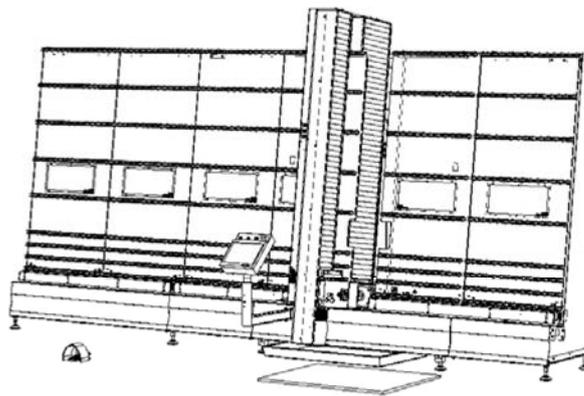
Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Abmessungen

Anlage 3

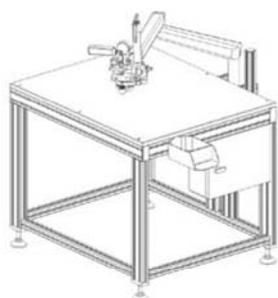


GNS 800 G

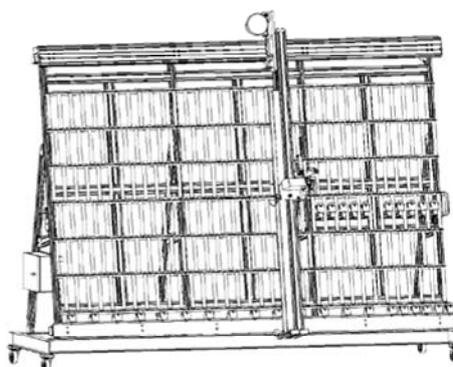


VB240nc

Beispiele für Montagevorrichtungen



ASV 80 G



ASV 350 GV

Systemskizze

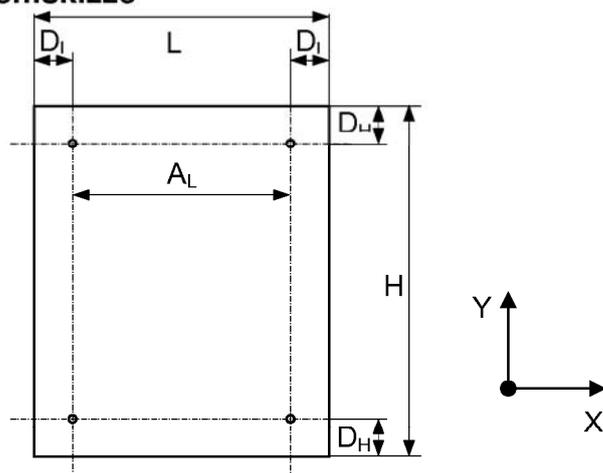


Tabelle 4: Abmessungen

L [mm]	H [mm]	D_L [mm]	D_H [mm]	A_L [mm]
240 – 2000	240 – 3000	≥ 60	≥ 60	≥ 120

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Bohranlagen, Montagevorrichtungen

Anlage 4

Tabelle 5: Zulässige Schnittgrößen für $h_v = 6$ mm in ≥ 10 mm ESG oder ESG-H aus Spiegelglas klar

Schnittgröße	5% - Fraktile	Sicherheit	Zulässiger Wert
Zugkraft	3980 N	2,40	$N_{t,d} = 1650$ N
Druckkraft	-11780 N	2,40	$N_{p,d} = -4900$ N
Querkraft	4450 N	2,40	$V_d = 1850$ N
Moment	45260 Nmm	2,40 x 1,15	$M_d = 16400$ Nmm

Tabelle 6: Zulässige Schnittgrößen für $h_v = 6$ mm in ≥ 10 mm ESG oder ESG-H aus Spiegelglas mit festigkeitsmindernder Oberflächenbehandlung

Schnittgröße	5% - Fraktile	Sicherheit	Zulässiger Wert
Zugkraft	2800 N	2,50	$N_{t,d} = 1100$ N
Druckkraft	-11780 N	2,40	$N_{p,d} = -4900$ N
Querkraft	4450 N	2,40	$V_d = 1850$ N
Moment	45260 Nmm	2,40 x 1,15	$M_d = 16400$ Nmm

Tabelle 7: Zulässige Schnittgrößen für $h_v = 7$ mm in ≥ 12 mm ESG oder ESG-H aus Spiegelglas klar

Schnittgröße	5% - Fraktile	Sicherheit	Zulässiger Wert
Zugkraft	4600 N	2,40	$N_{t,d} = 1900$ N
Druckkraft	-19200 N	2,40	$N_{p,d} = -8000$ N
Querkraft	6500 N	2,40	$V_d = 2700$ N
Moment	54300 Nmm	2,40 x 1,15	$M_d = 19700$ Nmm

Tabelle 8: Zulässige Schnittgrößen für $h_v = 7$ mm in ≥ 12 mm ESG oder ESG-H aus Spiegelglas mit festigkeitsmindernder Oberflächenbehandlung

Schnittgröße	5% - Fraktile	Sicherheit	Zulässiger Wert
Zugkraft	3230 N	2,50	$N_{t,d} = 1350$ N
Druckkraft	-19200 N	2,40	$N_{p,d} = -8000$ N
Querkraft	6500 N	2,40	$V_d = 2700$ N
Moment	54300 Nmm	2,40 x 1,15	$M_d = 19700$ Nmm

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Zulässige Schnittgrößen

Anlage 5

Tabelle 9: Zulässige Schnittgrößen für hv = 6 mm und hv = 7 mm in VSG
 aus ≥ 10 mm und ≥ 8 mm ESG aus Spiegelglas klar

Schnittgröße	5% - Fraktile	Sicherheit	Zulässiger Wert
Zugkraft	4500 N	2,40	$N_{t,d} = 1900 \text{ N}$
Druckkraft	-19200 N	2,40	$N_{p,d} = -8000 \text{ N}$
Querkraft	9400 N	2,40	$V_d = 3900 \text{ N}$
Moment	74200 Nmm	2,40 x 1,15	$M_d = 26900 \text{ Nmm}$

Tabelle 10: Zulässige Schnittgrößen für hv = 6 mm und hv = 7 mm in VSG
 aus ≥ 10 mm + ≥ 8 mm ESG aus Spiegelglas mit Bedruckung

Schnittgröße	5% - Fraktile	Sicherheit	Zulässiger Wert
Zugkraft	3150 N	2,50	$N_{t,d} = 1300 \text{ N}$
Druckkraft	-19200 N	2,40	$N_{p,d} = -8000 \text{ N}$
Querkraft	9400 N	2,40	$V_d = 3900 \text{ N}$
Moment	74200 Nmm	2,40 x 1,15	$M_d = 26900 \text{ Nmm}$

Tabelle 11: Federsteifigkeit FZP-G-Z

Glasstärke; Setztiefe	Statischer Nachweis im Halterbereich				
	k_z [N/mm]	k_x [N/mm]	k_y [N/mm]	$k_{d, mx}$ [Nmm/rad]	$k_{d, my}$ [Nmm/rad]
ESG ≥ 10 mm; hv 6	10^7	4600	4600	$8,59 \times 10^5$	$8,59 \times 10^5$
ESG ≥ 12 mm; hv 7	10^7	4600	4600	$8,59 \times 10^5$	$8,59 \times 10^5$
VSG ≥ 10 mm + 8 mm; hv 6 10/8	10^7	5500	5500	$14,3 \times 10^5$	$14,3 \times 10^5$
VSG ≥ 10 mm + 10 mm; hv 6 10/10	10^7	5500	5500	$14,3 \times 10^5$	$14,3 \times 10^5$
VSG ≥ 12 mm + 10 mm; hv 7 12/10	10^7	5500	5500	$14,3 \times 10^5$	$14,3 \times 10^5$

Ermittlung der Translations- und Rotationsfedersteifigkeit des Gesamtsystems:

Allgemein:
$$\frac{1}{k_{res}} = \frac{1}{k_{FZP-G-Z}} + \frac{1}{k_{UK}}$$

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

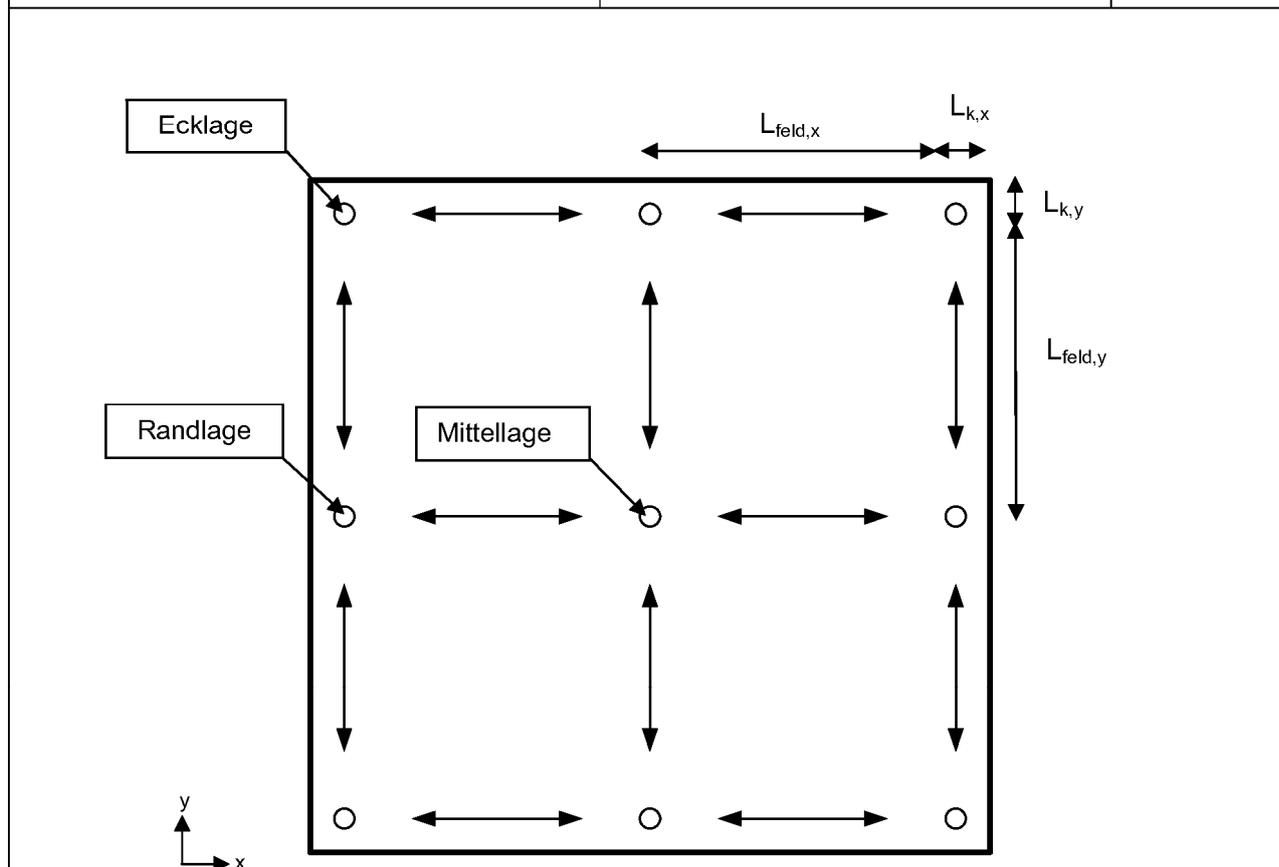
Zulässige Schnittgrößen und Federsteifigkeiten

Anlage 6

Der Faktor k ist ein Spannungserhöhungsfaktor zur Berücksichtigung der Spannungskonzentration infolge Plattenbiegung am Bohrloch. Der minimale Randabstand zwischen Bohrachse und Glaskante beträgt 60 mm. Je nach Lage des betrachteten Halters gilt:

Tabelle 12: k - Faktoren

Lage des FZP-G-Z	Randabstand L_k	k - Faktor
Ecke	$60 \text{ mm} \leq L_k \leq L_{\text{feld}}/10$	1,00
Ecke (symmetrisch Überstände)	$L_k > L_{\text{feld}}/10$	1,50
Ecke (asymmetrische Überstände)	$L_k > L_{\text{feld}}/10$	1,80
Mitte (zweiachsige Durchlaufwirkung)	-	1,50
Rand (einachsige Durchlaufwirkung)	$L_k \geq 72,5 \text{ mm}$	1,80
	$60 \text{ mm} < L_k < 72,5 \text{ mm}$ Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.	
	$L_k = 60 \text{ mm}$	1,90

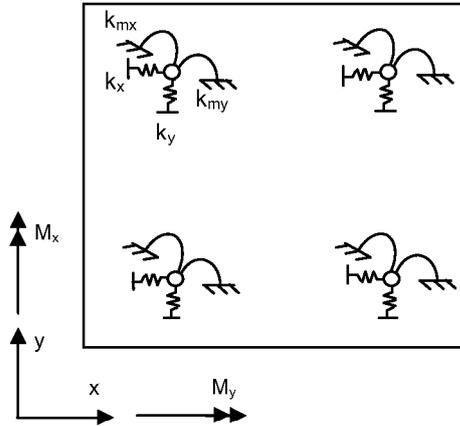


Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

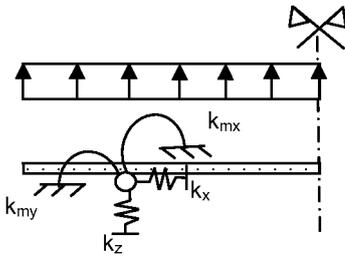
Spannungskonzentrationsfaktor

Anlage 7

Die resultierenden Momente im Punkthalter sind infolge der unterschiedlichen Belastungszustände in richtungstreu zu überlagern. Das resultierende Gesamtmoment aus M_{UK} und M_{vorh} ergibt sich nach folgender Gleichung.



$$M_{res} = \sqrt{\left(\sum M_{x,i} - |M_{x,0}|\right)^2 + \left(\sum M_{y,i} - |M_{y,0}|\right)^2}$$



Darin bedeuten:

- $M_{x,i}$ = Momente um die y - Achse aus:
 $M_{x,UK}$ = Momente infolge V
 M_x = Auflagermomente aus den Einwirkungen
- $M_{x,0}$ = bereits enthaltene Momentanteile aus der Bestimmung von V_d
- $M_{y,i}$ = Momente um die x - Achse aus:
 $M_{y,UK}$ = Momente infolge V
 M_y = Auflagermomente aus den Einwirkungen
- $M_{y,0}$ = bereits enthaltene Momentanteile aus der Bestimmung von V_d

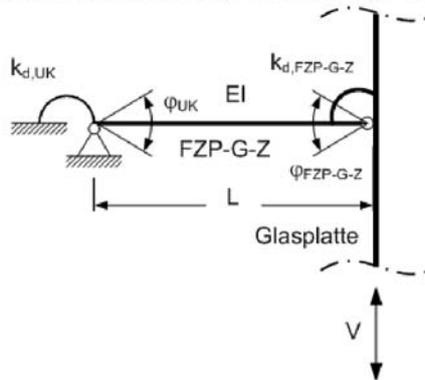
Die Zuordnungen zu den Achsrichtungen sind zu beachten.

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Spannungskonzentrationsfaktor k

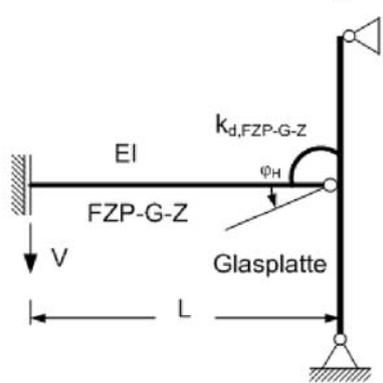
Anlage 8

Der Punkthalter Fischer FZP-G-Z ist elastisch in der Scheibe eingespannt. Die Anbindung an die Unterkonstruktion erzeugt damit infolge von Querkraften Momente $M_{x,y,UK}$.



$$M_{x,y,UK} = V \cdot L \frac{\frac{L}{2EI} + \frac{1}{k_{d,UK}}}{\frac{L}{EI} + \frac{1}{k_{d,UK}} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}} \quad (1)$$

Die zulässige Schnittgröße V_d enthält bereits versuchsbedingt Momentanteile, die für die Ermittlung des resultierenden Momentes abgezogen werden dürfen.



$$M_{x,y,0} = V \cdot L_0 \left(1 - \frac{\frac{L_0}{2EI} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}}{\frac{L_0}{EI} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}} \right) \quad (2)$$

Darin bedeuten:

- V = vorhandene Querkraft am Punkthalter in x bzw. y Richtung
- $k_{d,UK}$ = Drehfedersteifigkeit der vorhandenen Unterkonstruktion;
für $M_{y,UK}$ ist $k_{d,mx,UK}$ zu verwenden, für $M_{x,UK}$ ist $k_{d,my,UK}$ zu verwenden
- L = Länge des Hebelarms an der vorhandenen Unterkonstruktion
- $k_{d,FZP-G-Z}$ = Drehfedersteifigkeit des Punkthalter nach Tabelle 11
- L_0 = Länge des Hebelarms im Rahmen der Zulassungsversuche
- E = E-Modul des Hebelarms
- I = Trägheitsmoment des Hebelarms

Bei abstandsfreier Montage gemäß dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist $L = L_0$.

L_0 , E - Modul und I werden als Konstanten für den FZP-G-Z wie folgt gewählt:

- L_0 = 15,00 [mm]
- E = 190.000 [N/mm²]
- I = 201 [mm⁴]

Dann vereinfacht sich der Ansatz von M_0 wie folgt:

- Für Mono ESG mit $k_{d,FZP-G-Z} = 8,59 \times 10^5$ Nmm/rad: $M_{x,y,0} = 1,8933 \times V$
- Für VSG mit $k_{d,FZP-G-Z} = 14,3 \times 10^5$ Nmm/rad: $M_{x,y,0} = 2,6974 \times V$

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Momentenberechnung M_{UK} und M_0

Anlage 9

Grundlagen für die Ausführung einer Fassade mit den Punkthaltern FZP-G-Z

Planungsphase:

1. Vor der Ausführungsphase einer Fassade mit den Punkthaltern FZP-G-Z (im folgenden "FZP-G-Z Fassade") sind sowohl die Unterkonstruktion und als auch die Fassadenelemente prüffähig statisch zu berechnen. Die Berechnung der Fassadenelemente erfolgt auf der Grundlage des in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung festgelegten Bemessungsverfahrens. Die Bemessung der Unterkonstruktion richtet sich nach den eingeführten technischen Baubestimmungen.
2. Vor der Ausführungsphase einer FZP-G-Z Fassade sind auf Grundlage der statischen Berechnung Ausführungspläne für die Einbausituation zu erstellen.
3. Die Ausführungsplanung wird durch den für das Bauvorhaben zuständigen Prüfeningenieur geprüft.
4. Vor der Ausführungsphase einer FZP-G-Z Fassade ist je nach Einbausituation gemäß § 17(6) der Musterbauordnung¹ eine Überwachungsstelle nach § 25 der Musterbauordnung¹ zur Überwachung der Bauleistung einzuschalten. Die Einbindung der Überwachungsstelle ist erforderlich bei einer Einbauhöhe von mehr als 8 m über Geländeoberkante und bei Verwendung von 10 mm, 12 mm oder 15 mm ESG-H und bei Verwendung von Fassadenelementen mit mindestens 8 Punkthaltern je Verglasung unabhängig von der Einbauhöhe und der Glasart.

Ausführungsphase

1. Vor der Ausführung einer FZP-G-Z Fassade müssen dem ausführenden Unternehmen und ggf. der Überwachungsstelle sämtliche Ausführungsunterlagen inklusive dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vorliegen.
2. Vor der Ausführung einer FZP-G-Z Fassade ist durch Kontrolle der Lieferscheine sicherzustellen, dass alle Bauteile (Verglasung und Punkthalter) den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen. Dies ist durch die ausführenden Unternehmen zu bestätigen.
3. Vor der Ausführung einer FZP-G-Z Fassade ist durch Kontrolle der Ausführungsplanung sicherzustellen, dass die Unterkonstruktion nach der in den Ausführungsunterlagen festgelegten Einbausituation gefertigt wurde und eine Montage der Fassadenelemente auf Grundlage der Ausführungsplanung erfolgen kann. Dies ist durch das ausführende Unternehmen zu bestätigen.
4. Nach Einbau der FZP-G-Z Fassade ist durch das ausführende Unternehmen eine Bestätigung nach Anlage 15 abzugeben und eine Objektdokumentation anzufertigen.

Grundsätzlich ist folgendes zu beachten:

1. Eine Montage der Punkthalter ist nur unter Werksbedingungen zulässig. Eine Veränderung an den Haltern selbst oder ein Lösen der Haltemuttern ist nicht zulässig.
2. Das Anbauteil ist bündig mit dem Punkthalter FZP-G-Z zu montieren. Eine Abstandsmontage mit einer daraus resultierenden planmäßigen Biegung des Punkthalterbolzens ist nicht zulässig.
3. Die Lagerung der Fassadenelemente muss der Ausführungsplanung und der statischen Berechnung entsprechen.
4. Das Eigengewicht der Fassadenelemente wird über mindestens zwei Punkthalter abgetragen.
5. Während der Montage ist durch geeignete Kontrollen sicherzustellen, dass der Kontakt zwischen Glas und Metall sowie zwischen Glas und anderen harten Bauteilen dauerhaft verhindert wird.
6. Die Fassadenplatten sind beim Transport und bei der Lagerung auf der Baustelle vor Beschädigungen zu schützen. Erforderlichenfalls sind zur Montage der Verglasungselemente Hebegeräte zu verwenden.
7. Muttern und Verschraubungen des Gewindebolzens und der Anbauteile sind gegen selbstständiges Lösen zu sichern.
8. Vor Einbau sind alle Glastafeln auf Kantenverletzungen zu überprüfen. Bei Montage von monolithischem ESG-H ist diese Überprüfung stichprobenartig auch auf den montierten Zustand auszudehnen. Beschädigte Scheiben sind umgehend auszutauschen.

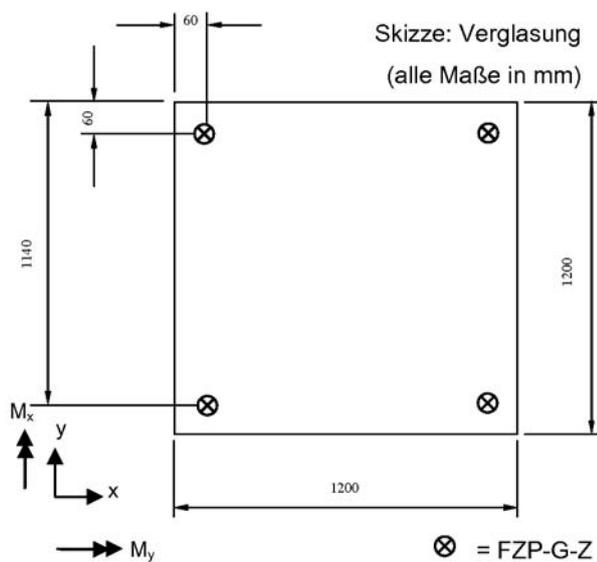
¹ Musterbauordnung, Fassung 2002; veröffentlicht in: "Bauaufsichtliche Mustervorschriften der Argebau", Beuth-Verlag

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)	Anlage 10
Grundlagen für die Ausführung einer FZP-G-Z Fassade	

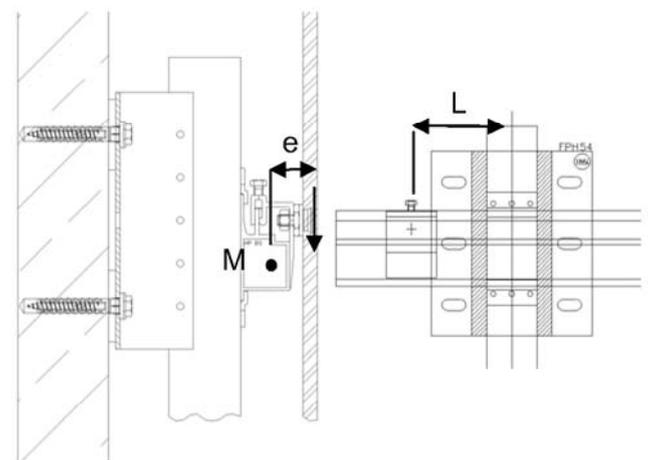
Bemessungsbeispiel 1:

Glasstärke: 10 mm ESG-H, Digitaldruck
(ohne Festigkeitsminderung)
FZP-G-Z: 4 Eckhalter
Neigung: 0° gegen die Vertikale
Lagerung: Aluminiumhohlprofil mit Agraffen
(statisch bestimmt)
Eigengewicht: LF0 mit $\gamma_{\text{glas}} = 25 \text{ kN/m}^3$
Flächenlast: LF1 = -1,60 kN/m² (Windsog)
Temperatur: nicht angesetzt, da statisch bestimmt

Unterkonstruktion:
geschl. Hohlprofil: $I_T \approx 26.400 \text{ mm}^4$
Abstand F_y zu M : $e \approx 25 \text{ mm}$
Abstand Gabellager: $L \approx 100 \text{ mm}$
L-förmige Agraffen Lasteinleitung oben



Skizze: Unterkonstruktion



Zusammenstellung der Federsteifigkeiten

$\frac{1}{k_{\text{res}}} = \frac{1}{k_{\text{FZP-G-Z}}} + \frac{1}{k_{\text{UK}}}$	Drehfedern k_d [Nmm/rad]				Translationsfedern $k_{x,y,z}$ [N/mm]		
	Rand		Ecke		k_x	k_y	k_z
	$k_{d,mx}$	$k_{d,my}$	$k_{d,mx}$	$k_{d,my}$			
$k_{\text{FZP-G-Z}}$	-		$8,59 \times 10^5$		4600		10^7
k_{UK} (gewählt)	-	-	$9,39 \times 10^5$	$7,06 \times 10^5$	≈ 0		$1,00 \times 10^{10} (= \infty)$
k_{res}	-	-	$4,49 \times 10^5$	$3,88 \times 10^5$	≈ 0		10^7

Zulässige Schnittgrößen für 10 mm ESG-H, Digitaldruck ohne Festigkeitsminderung gemäß Anlage 6

$N_{t,d}$ [N]	$N_{p,d}$ [N]	V_d [N]	M_d [Nmm]	σ_{zul} [N/mm ²]	$f_{\text{zul}} = \frac{L}{100}$ [mm]
1650	-4900	1850	16400	50,00	10,80

Finite – Element – Modell

Elementtyp: Schalenelemente, Federelemente
Elementgröße: ca. 60 mm / 3 = 20 mm

Elementdicke: tatsächliche Plattendicke = 10 mm Berechnung: geometrisch linear

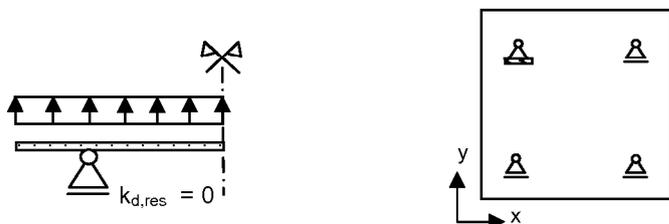
Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Bemessungsbeispiel 1

Anlage 12

Berechnungsergebnisse und Nachweise

1. Nachweis des Feld- bzw. Randbereichs – Annahme: verschiebliches System mit $k_{d, res} = 0$

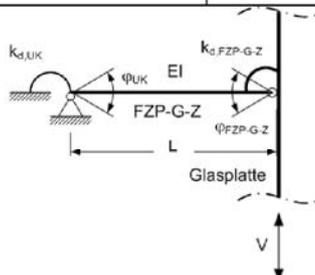


LF	σ_{vorh} [N/mm ²]	$\sigma_{zul.}$ [N/mm ²]	f_{vorh} [mm]	$f_{zul.}$ [mm]	V_y [N]
0+1	14,56	≤ 50,00	8,03	≤ 10,80	180

2. Nachweis im Halterbereich – Annahme: elastische Einspannung mit k_{res} gemäß Zusammenstellung

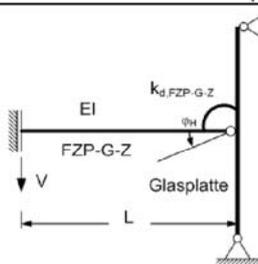
2.1 Exzentrizitätsmomente infolge $V_{x,y}$ am Anschnitt zur Glasplatte

LF	$M_{x,UK}$ [Nmm] (Gleichung 1)	$M_{y,UK}$ [Nmm] (Gleichung 1)	$M_{0,x,y}$ [Nmm] (Gleichung 2)	$\Sigma M_{x,UK}$ [Nmm]	$\Sigma M_{y,UK}$ [Nmm]
0	0	1300	- 341	0	959
1	0	0	- 0	0	0



Gleichung 1:

$$M_{x,y,UK} = V \cdot L \frac{\frac{L}{2EI} + \frac{1}{k_{d,UK}}}{\frac{L}{EI} + \frac{1}{k_{d,UK}} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}}$$



Gleichung 2:

$$M_{x,y,0} = V \cdot L_0 \left(1 - \frac{\frac{L_0}{2EI} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}}{\frac{L_0}{EI} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}} \right)$$

alternativ: $M_{x,y,0} = 1,8933 \times V$

$L = L_0 = e$ [mm]	E [N/mm ²]	I [mm ⁴]
15,00	190.000	201

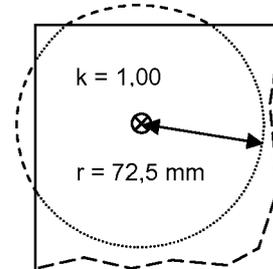
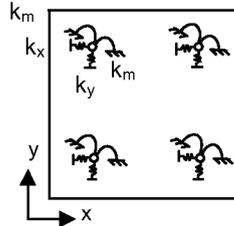
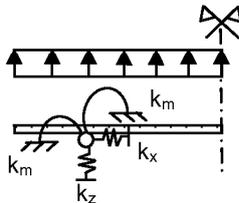
Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Bemessungsbeispiel 1

Anlage 13

2.2 Zusammenstellung der Schnittgrößen aus FE - Modell und Unterkonstruktion

$k_{d,mx,res} = 4,49 \times 10^5 \text{ Nmm / rad}$, $k_{d,my,res} = 3,88 \times 10^5 \text{ Nmm / rad}$, $k_{x,y} = 4600 \text{ N / mm}$, $k_z = 10^7 \text{ N / mm}$



LF	N _t [N]	M _x [Nmm]		M _y [Nmm]		M _{res} [Nmm]	k [-]	σ _{72,5} [N/mm ²]	V _x [N]	V _y [N]	V _{res} [N]
		a)	ΣM _{x,UK}	a)	ΣM _{y,UK}						
0	0	0	0	0	959	1,0	0,00	0	180		
1	577	5125	0	5801	0	1,0	5,52	0	0		
Σ	577	5125		6760	8483	-	5,52	0	180	180	

$$M_{res} = \sqrt{(\sum M_x)^2 + (\sum M_y)^2} \quad \sum M_x = |\sum M_{x,i}| - |M_{x,0}| \quad \sum M_y = |\sum M_{y,i}| - |M_{y,0}|$$

$$V_{res} = \sqrt{(\sum V_x)^2 + (\sum V_y)^2}$$

- a) Auflagerreaktionen aus FE - Modell
- b) Spannungskonzentrationsfaktor k nach Tabelle 12
- c) Max. Hauptzugspannung auf dem Kreisschnitt mit r = 72,5 mm um den FZP-G-Z aus FE - Modell

2.3 Nachweis der Tragfähigkeit: $\left(\frac{N_t}{N_{t,d}} + \frac{M_{res}}{M_d} + \frac{k \cdot \sigma_{72,5}}{\sigma_{zul}} \right)^{1,6} + \left(\frac{V_{res}}{V_d} \right)^{1,6} \leq 1,00$

Stelle	$\frac{N_t}{N_{t,d}}$	$\frac{M_{res}}{M_d}$	$\frac{k \cdot \sigma_{72,5}}{\sigma_{zul}}$	$(N, M, \sigma)^{1,6}$	$+ \left(\frac{V_{res}}{V_d} \right)^{1,6}$	Ergebnis	Nachweis
Ecke	0,35	0,52	0,11	= 0,97	= 0,025	= 0,99	erbracht

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Bemessungsbeispiel 1

Anlage 14

Bemessungsbeispiel 2:

Glasstärke: 12 mm ESG-H, bedruckt (festigkeitsmindernd) FZP-G-Z: 4 Eckhalter Neigung: 0° gegen die Vertikale Lagerung: Stahlkonstruktion, statisch unbestimmt, starr gelagert Abstand Glas / UK: e = 15 mm	Eigengewicht: LF0 mit $\gamma_{\text{glas}} = 25 \text{ kN/m}^3$ Flächenlast: LF1 = -1,30 kN/m ² (Windsog) Temperatur: LF2 = $\Delta T \pm 70\text{K}$ Stahl $\alpha_T = 12,0 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ Glas $\alpha_T = 9,0 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ $\Delta\alpha_T = 12 - 9 = 3,0 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$
--	---

Skizze: Verglasung
(alle Maße in mm)

⊗ = FZP-G-Z

Skizze: Unterkonstruktion

Zusammenstellung der Federsteifigkeiten

$\frac{1}{k_{\text{res}}} = \frac{1}{k_{\text{FZP-G-Z}}} + \frac{1}{k_{\text{UK}}}$	Drehfedern k_d [Nmm/rad]				Translationsfedern $k_{x,y,z}$ [N/mm]		
	Rand		Ecke		k_x	k_y	k_z
	$k_{d,mx}$	$k_{d,my}$	$k_{d,mx}$	$k_{d,my}$			
$k_{\text{FZP-G-Z}}$	-		$8,59 \times 10^5$		4600		10^7
$k_{\text{UK}} \text{ (gewählt)}$	-	-	$1,00 \times 10^{10} (= \infty)$		$1,00 \times 10^{10} (= \infty)$		
k_{res}	-	-	$8,59 \times 10^5$		4600		10^7

Zulässige Schnittgrößen für 12 mm ESG-H, mit festigkeitsmindernder Siebbedruckung gemäß Anlage 6

$N_{t,d}$ [N]	$N_{p,d}$ [N]	V_d [N]	M_d [Nmm]	σ_{zul} [N/mm ²]	$f_{\text{zul}} = \frac{L}{100}$ [mm]
1350	- 8000	2700	19700	30,00	10,80

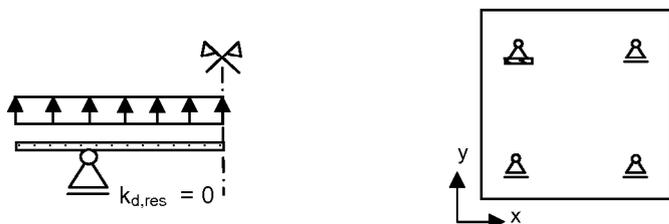
Finite – Element - Modell

Elementtyp: Schalenelemente, Federelemente	Elementdicke: tatsächliche Plattendicke = 12 mm
Elementgröße: ca. 60 mm / 3 = 20 mm	Berechnung: geometrisch nichtlinear

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)	Anlage 15
Bemessungsbeispiel 2	

Berechnungsergebnisse und Nachweise

1. Nachweis des Feld- bzw. Randbereichs – Annahme: verschiebliches System mit $k_{d, res} = 0$

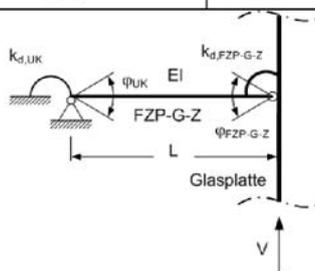


LF	σ_{vorh} [N/mm ²]	$\sigma_{zul.}$ [N/mm ²]	f_{vorh} [mm]	$f_{zul.}$ [mm]	V_y [N]
0+1	9,31	≤ 30,00	3,89	≤ 10,80	216

2. Nachweis im Halterbereich – Annahme: elastische Einspannung mit k_{res} gemäß Zusammenstellung

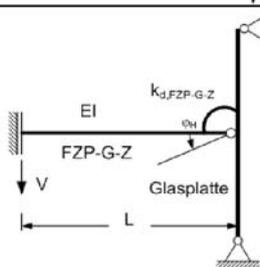
2.1 Exzentrizitätsmomente infolge $V_{x,y}$ am Anschnitt zur Glasplatte

LF	$M_{x,UK}$ [Nmm] (Gleichung 1)	$M_{y,UK}$ [Nmm] (Gleichung 1)	$M_{0,x,y}$ [Nmm] (Gleichung 2)	$\Sigma M_{x,UK}$ [Nmm]	$\Sigma M_{y,UK}$ [Nmm]
0	0	409	-	409	0
1	67	67	-	67	0
2	971	971	-	971	0



Gleichung 1:

$$M_{x,y,UK} = V \cdot L \frac{\frac{L}{2EI} + \frac{1}{k_{d,UK}}}{\frac{L}{EI} + \frac{1}{k_{d,UK}} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}}$$



Gleichung 2:

$$M_{x,y,0} = V \cdot L_0 \left(1 - \frac{\frac{L_0}{2EI} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}}{\frac{L_0}{EI} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}} \right)$$

alternativ: $M_{x,y,0} = 1,8933 \times V$

$L = L_0 = e$ [mm]	E [N/mm ²]	I [mm ⁴]
15,00	190.000	201

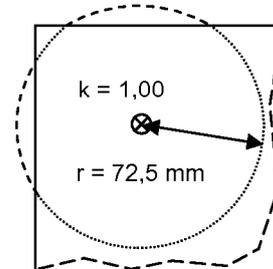
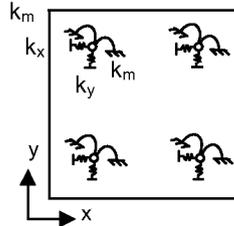
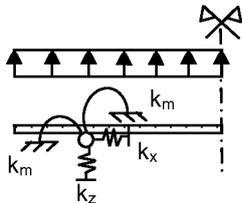
Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Bemessungsbeispiel 2

Anlage 16

2.2 Zusammenstellung der Schnittgrößen aus FE - Modell und Unterkonstruktion

$k_{d,res} = 8,59 \times 10^5 \text{ Nmm} / \text{rad}$, $k_{x,y} = 4600 \text{ N} / \text{mm}$, $k_z = 10^7 \text{ N} / \text{mm}$



LF	N _t [N]	M _x [Nmm]		M _y [Nmm]		M _{res} [Nmm]	k [-]	σ _{72,5} [N/mm ²]	V _x [N]	V _y [N]	V _{res} [N]
		a)	ΣM _{x,UK}	a)	ΣM _{y,UK}						
0	0	0	0	0	0	1,0	0,00	0	216		
1	468	5306	0	5306	0	1,0	3,31	36	36		
2	0	36	0	36	0	1,0	0,40	513	513		
Σ	468	5342		5342		-	3,71	549	765	942	

$$M_{res} = \sqrt{(\sum M_x)^2 + (\sum M_y)^2} \quad \sum M_x = |\sum M_{x,i}| - |M_{x,0}| \quad \sum M_y = |\sum M_{y,i}| - |M_{y,0}|$$

$$V_{res} = \sqrt{(\sum V_x)^2 + (\sum V_y)^2}$$

- a) Auflagerreaktionen aus FE - Modell
- b) Spannungskonzentrationsfaktor k nach Tabelle 12
- c) Max. Hauptzugspannung auf dem Kreisschnitt mit r = 72,5 mm um den FZP-G-Z aus FE - Modell

2.3 Nachweis der Tragfähigkeit: $\left(\frac{N_t}{N_{t,d}} + \frac{M_{res}}{M_d} + \frac{k \cdot \sigma_{72,5}}{\sigma_{zul}} \right)^{1,6} + \left(\frac{V_{res}}{V_d} \right)^{1,6} \leq 1,00$

Stelle	$\frac{N_t}{N_{t,d}}$	$\frac{M_{res}}{M_d}$	$\frac{k \cdot \sigma_{72,5}}{\sigma_{zul}}$	$(N, M, \sigma)^{1,6}$	$+ \left(\frac{V_{res}}{V_d} \right)^{1,6}$	Ergebnis	Nachweis
Ecke	0,35	0,38	0,13	= 0,79	= 0,185	= 0,98	erbracht

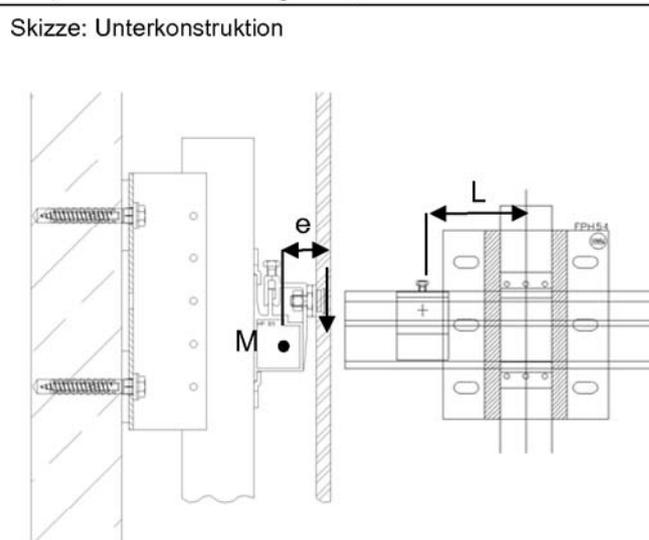
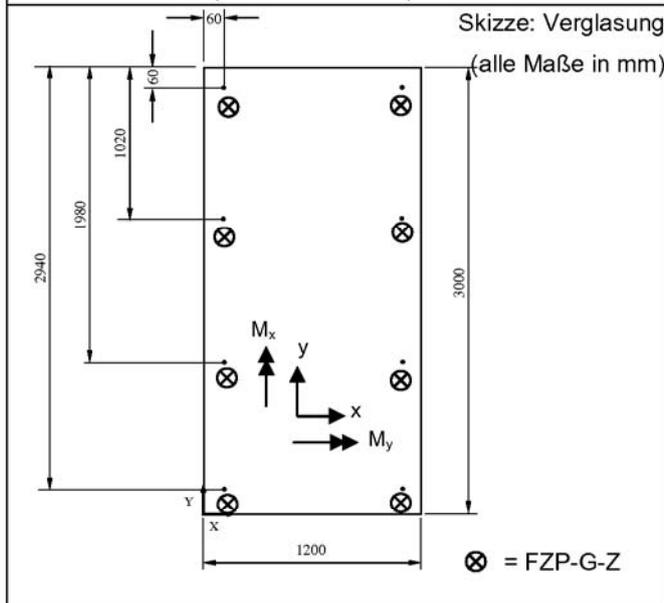
Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Bemessungsbeispiel 2

Anlage 17

Bemessungsbeispiel 3:

<p>Glasstärke: VSG aus: 10 mm ESG-H (Tragscheibe) 1,52 mm PVB – Folie 8 mm ESG-H, bedruckt (Pos.4)</p> <p>FZP-G-Z: 4 x Eckhalter, 4 x Randhalter</p> <p>Neigung: 0° gegen die Vertikale</p> <p>Lagerung: Aluminiumhohlprofil mit Agraffen (statisch bestimmt)</p>	<p>Unterkonstruktion:</p> <p>geschl. Hohlprofil: IT ≈ 26.400 mm⁴</p> <p>Abstand Fy zu M: e ≈ 25 mm</p> <p>Abstand Gabellager: L ≈ 100 mm</p> <p>L-förmige Agraffen Lasteinleitung oben</p> <p>Eigengewicht: LF0 mit glas = 25 kN/m³</p> <p>Flächenlast: LF1 = -1,50 kN/m² (Windsog)</p> <p>Temperatur: nicht angesetzt, da statisch bestimmt</p>
---	---



Zusammenstellung der Federsteifigkeiten

$\frac{1}{k_{res}} = \frac{1}{k_{FZP-G-Z}} + \frac{1}{k_{UK}}$	Drehfedern kd [Nmm/rad]				Translationsfedern kx,y,z [N/mm]		
	Rand		Ecke		kx	ky	kz
	kd,mx	kd,my	kd,mx	kd,my			
kFZP-G-Z	14,3 x 105		14,3 x 105		5500		107
kUK (gewählt)	9,39 x 105	7,06 x 105	9,39 x 105	7,06 x 105	≈ 0		1,00 x 1010 (= ∞)
kres	5,67 x 105	4,73 x 105	5,67 x 105	4,73 x 105	≈ 0		107

Zulässige Schnittgrößen für 10 mm + 8 mm ESG-H ohne Festigkeitsminderung der Tragscheibe gemäß Anlage 7

Nt,d [N]	Np,d [N]	Vd [N]	Md [Nmm]	zul [N/mm ²]	fzul [mm] = $\frac{L}{100}$
1900	- 8000	3900	26900	50,00 (ESG10) 30,00 (ESG8)	9,60

Finite – Element - Modell

<p>Elementtyp: Schalenelemente, Federelemente</p> <p>Elementgröße: ca. 60 mm / 3 = 20 mm Elementdicke: ideelle Plattendicke = 11,50 mm</p> $d_{ideell} = \sqrt[3]{d_1^3 + d_2^3}$	<p>Berechnung: geometrisch linear</p> <p>Umrechnung in die Spannung der Einzelscheibe mit:</p> $\sigma_{d,ideell} \cdot \frac{d_{vorh}}{d_{ideell}} = \sigma_{d,vorh}$
---	--

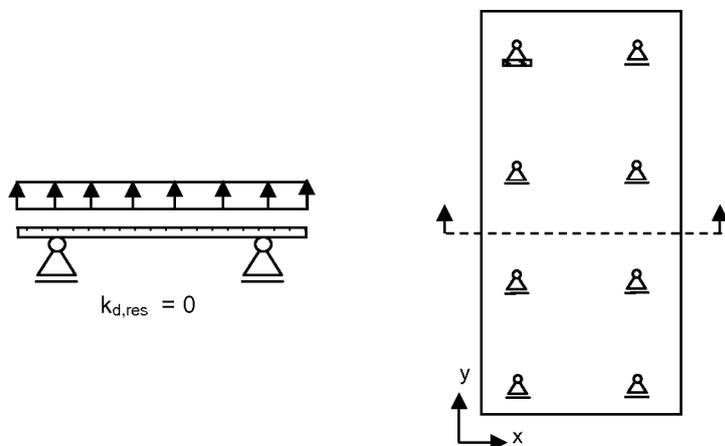
Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Bemessungsbeispiel 3

Anlage 18

Berechnungsergebnisse und Nachweise

1. Nachweis des Feld- bzw. Randbereichs – Annahme: verschiebliches System mit $k_{d, res} = 0$, ohne Verbund

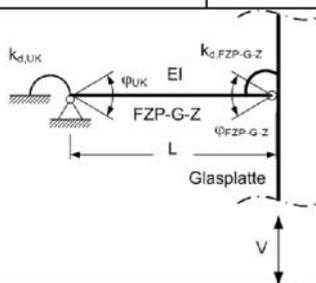


LF	Schicht	vorh [N/mm ²]	zul. [N/mm ²]	fvorh [mm]	fzul [mm]	V _y [N]
0+1	ESG10	9,49	≤ 50,00	3,72	≤ 9,60	810
	ESG8	7,50	≤ 30,00			

2. Nachweis im Halterbereich – Annahme: elastische Einspannung mit k_{res} gemäß Zusammenstellung

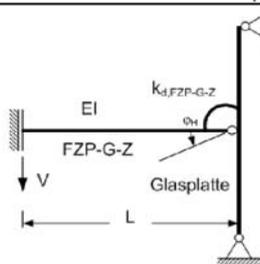
2.1 Exzentrizitätsmomente infolge $V_{x,y}$ am Anschnitt zur Glasplatte

LF	$M_{x,UK}$ [Nmm] (Gleichung 1)	$M_{y,UK}$ [Nmm] (Gleichung 1)	$M_{0,x,y}$ [Nmm] (Gleichung 2)	$\Sigma M_{x,UK}$ [Nmm]	$\Sigma M_{y,UK}$ [Nmm]
0	0	7106	- 2184	0	4922
1	0	0	- 0	0	0



Gleichung 1:

$$M_{x,y,UK} = V \cdot L \frac{\frac{L}{2EI} + \frac{1}{k_{d,UK}}}{\frac{L}{EI} + \frac{1}{k_{d,UK}} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}}$$



Gleichung 2:

$$M_{x,y,0} = V \cdot L_0 \left(1 - \frac{\frac{L_0}{2EI} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}}{\frac{L_0}{EI} + \frac{1}{k_{d,FZP-G-Z}}} \right)$$

alternativ: $M_{x,y,0} = 2,6974 \times V$

$L = L_0 = e$ [mm]	E [N/mm ²]	I [mm ⁴]
15,00	190.000	201

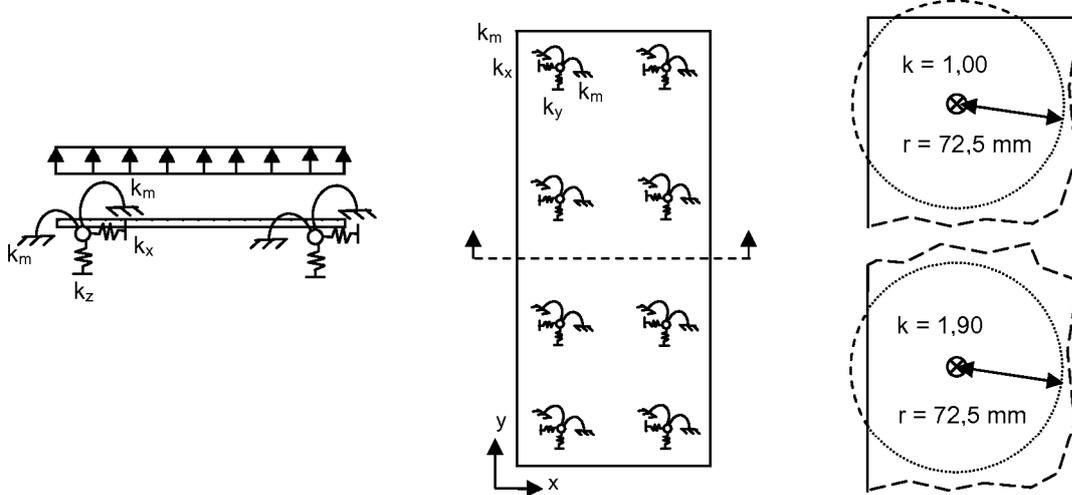
Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Bemessungsbeispiel 3

Anlage 19

2.2 Zusammenstellung der Schnittgrößen aus FE - Modell und Unterkonstruktion

$k_{d,mx,res} = 4,49 \times 10^5 \text{ Nmm / rad}$, $k_{d,my,res} = 3,88 \times 10^5 \text{ Nmm / rad}$, $k_{x,y} = 5500 \text{ N / mm}$, $k_z = 10^7 \text{ N / mm}$



Eckhalter $k_{d,mx,res} = 4,49 \times 10^5 \text{ Nmm / rad}$, $k_{d,my,res} = 3,88 \times 10^5 \text{ Nmm / rad}$

LF	Nt [N]	Mx [Nmm]		My [Nmm]		Mres [Nmm]	k [-]	72,5 [N/mm²]	Vx [N]	Vy [N]	Vres [N]
		a)	Mx,UK	a)	My,UK						
0	0	0	0	0	4922	1,0	0,00	0	810		
1	423	3864		2070	0	1,0	2,65	0	0		
Σ	423	3864		6992	7989	-	2,65	0	810	810	

Randhalter $k_{d,mx,res} = 4,49 \times 10^5 \text{ Nmm / rad}$, $k_{d,my,res} = 3,88 \times 10^5 \text{ Nmm / rad}$

LF	Nt [N]	Mx [Nmm]		My [Nmm]		Mres [Nmm]	k [-]	72,5 [N/mm²]	Vx [N]	Vy [N]	Vres [N]
		a)	Mx,UK	a)	My,UK						
0	0	0	0	0	0	1,90	0,00	0	0		
1	925	4366		501	0	1,90	8,74	0	0		
Σ	925	4366		501	4395	-	8,74	0	0	0	

$$M_{res} = \sqrt{(\sum M_x)^2 + (\sum M_y)^2} \quad \sum M_x = |\sum M_{x,i}| - |M_{x,0}| \quad \sum M_y = |\sum M_{y,i}| - |M_{y,0}|$$

$$V_{res} = \sqrt{(\sum V_x)^2 + (\sum V_y)^2}$$

- a) Auflagerreaktionen aus FE - Modell
- b) Spannungskonzentrationsfaktor k nach Tabelle 12
- c) Max. Hauptzugspannung auf dem Kreisschnitt mit $r = 72,5 \text{ mm}$ um den FZP-G-Z aus FE - Modell

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Bemessungsbeispiel 3

Anlage 20

2.3 Nachweis der Tragfähigkeit:

Eckhalter:
$$\left(\frac{N_t}{N_{t,d}} + \frac{M_{res}}{M_d} + \frac{k \cdot \sigma_{72,5}}{\sigma_{zul}} \right)^{1,6} + \left(\frac{V_{res}}{V_d} \right)^{1,6} \leq 1,00$$

Randhalter:
$$\frac{N_t}{N_{t,d}} + \frac{M_{res}}{M_d} + \frac{k \cdot \sigma_{72,5}}{\sigma_{zul}} \leq 1,00$$

Stelle	$\frac{N_t}{N_{t,d}}$	$\frac{M_{res}}{M_d}$	$\frac{k \cdot \sigma_{72,5}}{\sigma_{zul}}$	$(N, M, \sigma)^{1,6}$	$+ \left(\frac{V_{res}}{V_d} \right)^{1,6}$	Ergebnis	Nachweis
Ecke	0,22	0,30	0,05	= 0,40	= 0,081	= 0,48	erbracht
Rand	0,49	0,16	0,33	= 0,98	0	= 0,98	erbracht

Punktgehaltene Verglasung mit fischer Zykon Punkthaltern (FZP-G-Z)

Bemessungsbeispiel 3

Anlage 21