

technik

Pfosten-Riegel-Konstruktionen

Fenster- Fassaden, Fensterfassade oder Fassadenfenster?

Gelegentlich gibt es definitorische Probleme bei der Abgrenzung der Begriffe Fenster, Fassade, Fensterfassade und Fassadenfenster.

Bild: Schuco

Nachdem die DIN-Norm 18056 „Fensterwände“ bauaufsichtlich zurückgezogen wurde und somit keine Gültigkeit mehr hat, fragt sich mancher Planer und Metallbauer nach welcher Vorgabe er heute zu arbeiten hat. Gibt es überhaupt einen klar definierten Unterschied zwischen Fenster und Fassade, Fensterfassade oder Fassadenfenster?

Es ist in der Tat recht schwer, eine strikte Trennung zwischen Fenster, Fensterfassade, Vorhangfassade und Pfosten-Riegel-Fassade vorzunehmen, wobei auffällt, dass in der Vergangenheit Normen und Richtlinien auf Fenster und Fassaden gleichermaßen zutrafen oder angewendet wurden.

Definition Fenster

Unter Fenster versteht man ein in eine Wandöffnung zwischen zwei Geschossdecken eingebautes verglastes Element, das öffenbar oder festverglast (Lochfenster) ist. Es kann als Einzelelement oder als ein längeres oder auch höheres Fensterband ausgebildet sein.

Definition Pfosten-Riegel-Fassade

Unter einer Pfosten-Riegel-Fassade versteht man ein geschosshohes oder -übergreifendes Element mit diversen Pfosten- und Riegelteilungen, vielfach als vorgehängtes Bauteil angeordnet. Die einzelnen Felder des Elementes können ausgefacht werden, mit feststehender Verglasung, geschlossenen Brüstungsplatten oder auch mit beweglichen Öffnungselementen.

Eine Pfosten-Riegel-Fassade kann auch als längeres oder auch höheres Fassadenband ausgebildet sein.

Eine Pfosten-Riegel-Fassade kann auch in Schrägdachbereichen zur Anwendung gelangen.

Merkmale einer Fenster-Fassade

- Umlaufender auf Gehrung geschnittener Blendrahmen
- Nach außen vorstehende Statikpfosten, zum Blendrahmen eingeklinkt
- Befestigung nach DIN 18360 mindestens alle 800 mm bei Aluminiumprofilen, in Kunststoffausführung alle 700 mm

Functioneel Centrum Bouwlust NL
Design: de Zwarte Hond, Groningen

Damit Ihre Visionen keine bleiben

Kreative Dach-, Säulen- und Fassadenbekleidung von MN



technik

- Statisches System, „Trapezlast“, als statisch „unbestimmtes“ System
- Befestigung zum Bauwerk mit „federnder Befestigung“ nach vorgegebenen Abständen
- Die Verglasung erfolgt von innen über Glashalteleisten
- Relativ breite Ansichtsbreiten

Merkmale einer Pfosten-Riegel-Fassade

- Senkrechte Pfosten gehen durch, Riegel werden stumpf dazwischen gesetzt
- Nach innen stehende statische tragende Pfosten
- Bemessung der Befestigungspunkte nach DIN 4113 Aluminiumkonstruktion unter vorwiegend ruhender Belastung
- Statisches System „Rechtecklast“, als statisch „bestimmtes“ System
- Die Verglasung erfolgt von außen über Andruckprofile und Deckleisten
- Relativ schmale Ansichten, vornehmlich 50 und 60 mm

Statische Anforderungen an Pfosten- Riegel- Fassaden

Vorhangfassaden als Pfosten- Riegel- Konstruktion sind nichttragende Außenbauteile. Bei der Bemessung ist nicht nur das Einhalten von zulässigen Spannungen sondern auch die Durchbiegung der Bauteile nachzuweisen. Von der Glasindustrie wird zwingend das Einhalten einer maximalen zulässigen Durchbiegung vorgeschrieben, um Schäden an dem eingesetzten Glaselement zu vermeiden. Die in diesem Zusammenhang auf die Fassade einwirkenden Lasten sind das Eigengewicht, Windlasten, Verkehrslasten und eventuell Schneelasten.

Basisnorm für die Ermittlung der Einwirkungen ist die DIN 1055, Lastannahmen für Bauten. Grundlage für die Bemessung und Ausführung von Fenstern und Fassaden war bisher die DIN 18056, die einen statischen Nachweis für Fenster und Fassaden ab einer Größe von 9 m² und einer festen Länge über 2,0 m forderte. Die DIN- Norm 18056 hat jedoch keine Gültigkeit mehr, da sie nicht mehr baurechtlich eingeführt ist.

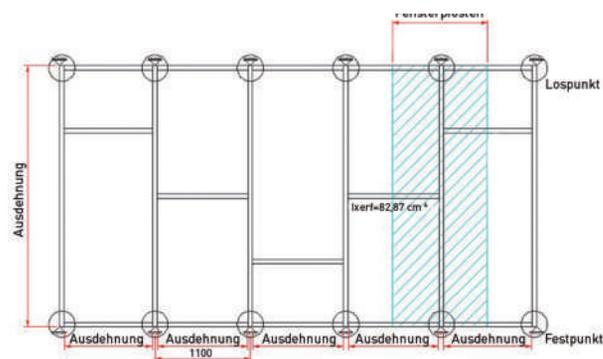
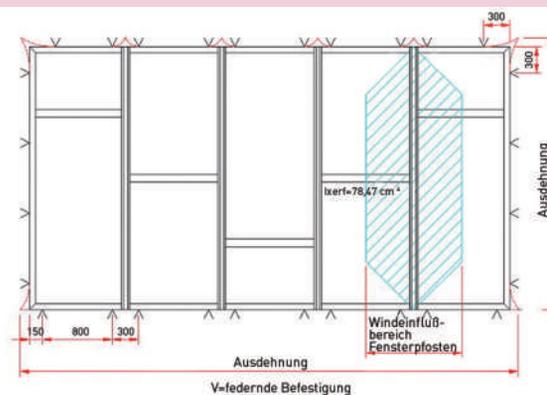
Die zulässigen Verwendungen zum Standsicherheitsnachweis von Fassaden sind jetzt festgelegt in den Technischen Regeln für linienförmig gelagerte Verglasungen. Die Durchbiegung der Rahmenprofile ist auf $l/200$, maximal 15 mm festgelegt, wobei „l“ die Scheibenlänge ist. Früher galt: $l/300$ und maximal 8 mm Durchbiegung.

Weiterhin gehören die folgenden Anforderungen zum Standsicherheitsnachweis.

Die Übertragung der Lasten aus den Füllelementen in die Rahmenkonstruktion

Sind rechnerische Nachweise nicht möglich, können entsprechende Bauteilversuche in Anlehnung an DIN 18516 durchgeführt werden. Fassaden mit absturzsichernder Funktion (Höhenunterschied über 1,0 m) sind zusätzlich nach den „Technischen Regeln für absturzsichernde Verglasung“ nach-

Das hier dargestellte Element ist aus Fensterprofilen gefertigt, also ein größeres Fenster mit zirka 16,5 m² Fläche durchaus auch als Fenster-Fassade zu bezeichnen.



Das hier dargestellte Element ebenfalls in 16,5 m² Gesamtfläche ist aus Fassadenprofilen gefertigt, also eine Pfosten-Riegel-Fassade.

Stellungnahme des DIBt

Der Begriff „Fensterfassade“ wird in der Branche ganz selbstverständlich verwendet. Auch einige Hersteller benutzen diesen Begriff innerhalb ihres Produktportfolios. Um diesem Artikel auch eine offizielle, normenkonforme Definition beisteuern zu können, haben wir das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin um eine Stellungnahme gebeten, die wir hier im Wortlaut abdrucken:

„In Rücksprache mit der Fachabteilung II: Fassadenbau, Umwelt- und Gesundheitsschutz, Bauphysik, Abdichtung beziehungsweise Fachreferat II 1 (Tragende Kunststoff, Fassadenbau, etc.) teilen wir Ihnen mit, dass der Begriff Fensterfassade bisher nicht bekannt ist.“

zuweisen. Grundsätzlich ist hier der Nachweis durch einen Pendelschlagversuch nach DIN 12600 vorzunehmen.

Die Zustimmung dieser sogenannten nicht geregelten Bauprodukte entscheidet die jeweils zuständige oberste Baubehörde des Landes. Die Anträge sind also an die jeweils zulässige Stelle eines unserer 16 Bundesländer zu richten.

Ermittlung der Spannungen in den Rahmenprofilen

Die Berechnung der Spannung ist in der DIN 4114 (Stahlbau; Stabilitätsfälle) beschrieben. Die Stabilität eines Systems ist immer dann gefährdet, wenn hohe Druckkräfte in den Pfosten auftreten.

Die Verbindungen vom Pfosten zum Riegel

Auch hier gilt, dass neben den rechnerischen Nachweisen von den Systemherstellern auch Bauteilversuche zulässig sind. Mit einer solchen Verbindung werden nur Längs- und Querkräfte übertragen, so dass diese Verbindung immer „gelenkig“ ausgeführt wird.

Gelenkige Verbindungen werden mittels T-Verbindungen oder Stegglaschen ausgebildet. Dabei werden die Stegglaschen als kurze Einschübe mit wenig Schrauben vorgesehen.

Die Verbindungen innerhalb eines Profils

Ein solcher Stoß ist immer dann erforderlich, wenn ein Profil mit einer größeren Länge als Lagerlänge eingesetzt werden muss. Dieser Stoß ist immer „biegesteif“ auszuführen, das heißt, dass die Steifigkeit des Profils auch im Stoß vorhanden sein muss.

Ausgeführt wird der biegesteife Stoß mit Hilfe von korrosionsfesten Stahlblechen, die in der Hohlkammer des Profils stehen. Man unterscheidet hier zwei Ausführungsarten, entweder verwendet man lange Stahlbleche mit wenig Schrauben oder kurze Stahlbleche mit vielen Schrauben. Eine biegesteife Stoßausbildung bringt statische Vorteile bei Einfeld- und Zweifeldträgern.

Die Verbindungen zu bestehenden Konstruktionen (Bauwerksanschlüsse)

Aus statischer Sicht haben Bauwerksanschlüsse die Aufgabe, die Auflagerkräfte aus der Konstruktion sicher in den Baukörper abzuleiten. Bauwerksanschlüsse können sowohl als gelenkige Anschlüsse als auch als biegesteife Einspannungen ausgeführt werden. Es ist in diesem Zusammenhang noch zu erwähnen, dass Dübelverbindungen zum Bauwerk natürlich nur mit bauaufsichtlich zugelassenen Dübeln ausgeführt werden dürfen wobei die zulässigen Belastungen der Dübel abhängig sind von dem Abstand der Dübel untereinander sowie von den Abständen der Dübel zu Rändern und Ecken.

Ferdinand Dreising



**Vom 21.–24. März 2012
haben Sie schon was vor ...**



frontale.de

... denn Sie sind in Nürnberg –
auf der Weltleitmesse für
Fenster, Tür und Fassade. Über
750 namhafte Unternehmen
präsentieren die neuesten
Technologien, Komponenten
und Bauelemente. Das ist Ihr
Termin des Jahres!

Info

NürnbergMesse GmbH
Tel +49 (0) 9 11. 86 06-84 39
besucherservice@nuernbergmesse.de

Parallel zur
 **HOLZ-HANDWERK 2012**



NÜRNBERG MESSE

Fragen aus der Praxis

Was verändert sich, wenn ein „liegendes“ Fensterelement (Bild 1) „stehend“ angeordnet wird ?

Beim Fensterelement gibt es kaum Veränderungen. Die seitlich und oben „federnd“ angeordneten Verankerungspunkte nehmen thermische Bewegungen auf. Auch statisch ändert sich nichts. Der Pfosten wird zum Riegel, mit dem gleichen Querschnitt von zirka 78 cm^4 . Doch was passiert mit dem Fassadenelement (vergleiche Bild 2)?

Die beiden seitlichen Blendrahmen werden zu statisch tragenden Hauptpfosten, mit einem erforderlichen I_x von 348 cm^4 (zum Beispiel Pfosten in zirka 150 mm Tiefe). Bei eventuell möglicher Abstützung im Geschosßdeckenbereich würden die Pfosten zu Zweifeldträgern und könnten somit um 40 Prozent reduziert werden, so dass dann ein I_x von 209 cm^4 ausreichen würde.

Die Riegelprofile haben nach wie vor ein I_x erf. von zirka 82 cm^4 , entspricht einer Profiltiefe von 85 mm. Die Fassade hat unten einen Los- und Festpunkt und oben zwei Lospunkte.

Was kann ich als Planer machen, wenn aus baulichen oder formalen Vorgaben und Zwängen eine Fassadenbefestigung oben und unten nicht möglich ist oder nicht gewünscht wird?

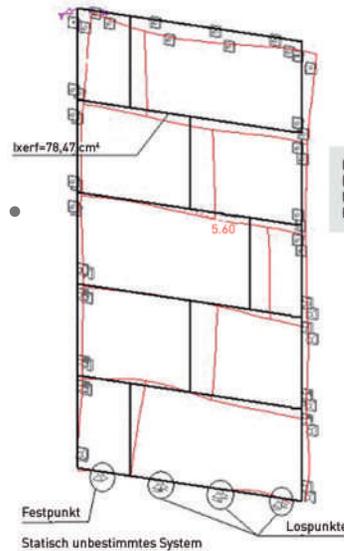
Ein Beispiel aus der Praxis: Die Aussteifung der Pfostenprofile ist auch durch Seilabspannung möglich. Die Lastabtragung der seitlichen Blendrahmen beziehungsweise Pfosten erfolgte hier über gekantete Stahlbleche.

Warum darf eine Pfosten-Riegelkonstruktion nicht wie ein Fensterelement um 90° gedreht eingebaut werden?

Die Unterschiede werden deutlich, wenn wir die Glasfalz-Belüftung an einer gedrehten Pfosten-Riegel-Konstruktion untersuchen:

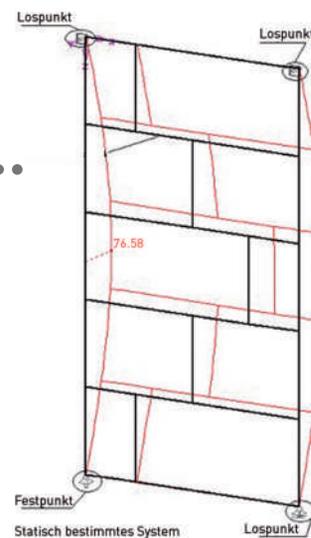
Bei einer Fassade in Horizontallage hat das Element sechs untere Pfosten-Entwässerungen und Belüftungen und oben sechs Entlüftungsöffnungen. Bei einem Raster von zirka 1,1 m werden auch die Riegel durch den Kamineffekt im Pfostenfalz hinreichend entlüftet.

Bei einer Fassade in Vertikallage sieht es jedoch anders aus. Wir haben für das Element nur zwei seitliche Entlüftungsposten. Die Pfosten oder vertikalen Sprossen des Elementes werden nicht hinreichend belüftet, bei einigen Fassadensystemen auch nicht annähernd ausreichend. Noch anfälliger als Isolierglaseinheiten sind bei solchen Fällen Holz-Einsatzelemente.



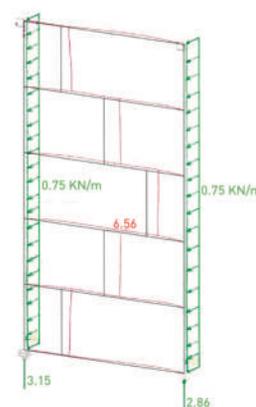
Lk 1-Eigenlast + Windlast
(dreidimensional)
Min. Verschiebungen
Extreme Auflagerreaktionen

Prinzipdarstellung
eines Fensterelementes,
das stehend angeordnet ist.



Lk 1-Eigenlast + Windlast
(dreidimensional)
Min. Verschiebungen
Extreme Auflagerreaktionen

Prinzipdarstellung
eines Fassadenelementes,
das stehend angeordnet ist.



Ausführungsbeispiel
eines Fassadenelementes,
bei dem eine Fassadenbefestigung
oben und unten nicht möglich
war und die Aussteifung der
Pfostenprofile durch Seilabspannung
geleistet wird. Die Lastabtragung
der seitlichen Blendrahmen
beziehungsweise Pfosten erfolgt
über gekantete Stahlbleche.