

# Fassaden aus Kunststoff-Fenster

Jörg Ipfling

„Kunststoff ist auch als Baustoff für Fassadenkonstruktionen geeignet, egal wie kompliziert oder wie großflächig diese sind.“ Bestehende Vorbehalte von Planern und Bauherren gegen Kunststoff als Fassadenbaustoff möchte Jörg Ipfling, Fachgebietsleiter im Bereich Anwendungstechnik Fenster der Rehau AG & Co gerne ausräumen. Dazu schildert er die positiven Erfahrungen, die bei ersten Bauvorhaben gewonnen wurden.

## Anforderungen im Fassadenbereich

Zunächst stellt sich dem Planer die Frage nach den Unterschieden der Anforderungen an ein Lochfenster zu einem Fenster, das im Fassadenbereich eingesetzt ist. Als Lochfenster werden Fenster bezeichnet, die rundum von der Außenwand des Gebäudes begrenzt werden. In den meisten Fällen bestehen solche Fenster aus einem umlaufenden Blendrahmen. Die Rahmen sind an den Ecken fest verbunden. Bei Kunststoff-Fenstern werden diese Rahmen an den Ecken verschweißt. In die Rahmen werden je nach Anforderungen des Nutzers Fensterflügel oder Festverglasungen eingebaut. Wenn eine Teilung des Rahmens erforderlich ist, wird diese mit einem Pfosten oder Kämpfer hergestellt. Die Längenausdehnung der Rahmenprofile wird hier über die Bauanschlußfuge gewährleistet. Eine korrekte Montage beinhaltet die Bemessung der Breite der Fuge und die Festlegung des Abstandes der Befestigungspunkte von den Ecken.

Bei größeren Elementen ist die Bau-fuge allein nicht mehr ausreichend, um die Längenausdehnung aufzunehmen. Größere Fensterwände werden

aus mehreren Kunststoffrahmen zusammengesetzt, daher müssen die Kopplungen zwischen den Blendrahmen als Dehnfuge ausgelegt werden. Hier sollten Zusatzprofile, die die Ausdehnung der Elementecken zulassen, eingesetzt werden. Die Längenausdehnung von verschiedenen Rahmenwerkstoffen sind hier einmal zusammengestellt.

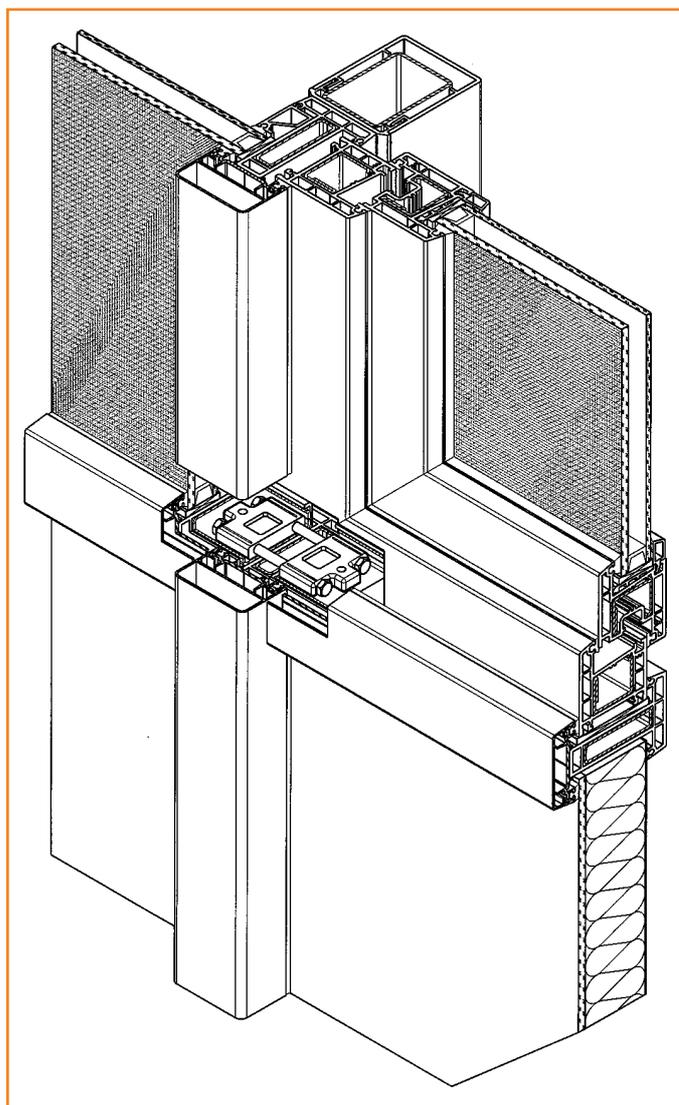
Nachstehende Werte zeigen, daß die Längenausdehnung bei PVC-Profilen wesentlich höher ist als bei Stahl- oder Aluminium-Profilen.

Wärmeausdehnung pro Meter einer Temperaturerhöhung von 50 K:

Material	Ausdehnung in mm
Stahl	0,58
Aluminium	1,19
PVC	4,00

Neben der Dehnungsfunktion müssen die Kopplungen nach DIN 180 556 „Bemessung von Fensterwänden“ ausreichend ausgesteift werden. Bei Kunststoff-Fenstern heißt das, daß die Kopplungen bei größeren Längen mit Zusatzprofilen, die mit Stahl ausgesteift sind, verstärkt werden. Bei geschoßübergreifenden Fensterwänden kommt zusätzlich noch die Dämmung der Schallübertragung von einem Geschoß in das nächste hinzu.

Die Nachteile von gekoppelten Fensterelementen liegen vor allem in den großen Ansichtsweiten. Für gekoppelte Konstruktionen mit Dehnfuge können bei Elementen mit Festverglasung kaum schmalere Ansichtsweiten als 150 mm erreicht



Aufbauskitze  
Fassadensystem  
„S 710“ von Rehau

werden. Werden Fensterflügel angeordnet, erhöhen sich die Ansichtsbreiten um die der Flügel.

Von Architekten werden in der Regel jedoch filigranere Konstruktionen mit möglichst schmalen Ansichten der Profile gefordert. Die Ausführung von horizontalen Dehnstößen ist dabei nicht unproblematisch.

Durch gekoppelte Fensterelemente als gestalterisches Element können architektonisch reizvolle Effekte erzielt werden. Als Beispiel kann hier der Neubau eines Bürogebäudes in Waldershof, Oberfranken, gezeigt werden. Die verglasten Fassadenflächen bestehen jeweils aus mehreren einzelnen gekoppelten Elementen. Die Breite der Kopplung beträgt hier die doppelte Ansichtsbreite der Blendrahmen zuzüglich der Breite des Kopplungsprofils von 2 mm.

Zusammengefaßt ergeben sich für Fenster im Fassadeneinsatz folgende Anforderungen:

- Die Längenausdehnung der Profile muß in der Konstruktion aufgefangen werden.
- Bauteile, die Windlast abtragen, müssen ausreichend mit Stahl versteift werden.
- Alle Profile müssen bei Fensterwänden, die über mehrere Stockwerke reichen, in Deckenhöhe unterbrochen werden.
- Schmale Ansichtsbreiten.

### *Konstruktionen aus Aluminium*

Die Masse der Fassaden, die heute errichtet werden, sind Glas-Aluminium-Konstruktionen. Die Fassaden werden in Pfosten/Riegel-Bauweise erstellt. In der Regel laufen die Pfostenprofile durch. Die Riegelprofile werden mechanisch zwischen die Pfostenprofile gesetzt. Für die Lastabtragung stehen zu den Systemen Rechteckprofile aus Aluminium in verschiedenen Tiefen zur Verfügung. In diese Profile sind die Dichtungsaufnahmenuten und die Schraubkanäle integriert. Die tragenden Profile werden meist raumseitig angeordnet. Auf der Außenseite werden Druckleisten mit Abdeckschalen angebracht. Die Breite der Schalen liegt zwischen 50 und 70 mm. Um die gute Wärmeleitfähigkeit der Aluminium-

profile auszugleichen, werden zwischen den inneren und äußeren Aluminiumbauteilen thermische Trennungen gesetzt. Modernere Fassadensysteme können der Rahmenmaterialgruppe 1 zugeordnet werden. Wenn die Fassade Fensterflügel, dreh- oder kippbar, enthalten soll, werden übliche Aluminiumfenster eingesetzt.

### *Fassaden aus Kunststoff*

Die oben aufgeführten Anforderungen und die Pfosten-/Riegelbauweise wurden in einer Stahl-PVC-Fassadenkonstruktion umgesetzt, deren Details hier nun dargestellt werden:

#### **Pfosten/Riegelprofil**

Als Grundbaustein der Fassadenkonstruktion wurde ein T-förmiges PVC-Profil mit verzinkter Stahllarmierung entwickelt.

Dieses Lisenenprofil wird sowohl als Pfosten als auch als Riegel verwendet. Es können Verglasungen oder Elemente von 6 bis 60 mm Stärke eingestellt werden. Auf das T-Profil wird von außen eine Druckleiste mit Abdeckleiste aus Aluminium aufgeschraubt. Die Druckleiste hat eine Ansichtsbreite von 62 mm.

#### **Pfostenverstärkung**

Die Pfosten werden von innen mit einem verzinkten Stahlprofil, das ebenfalls mit einem PVC-Profil verkleidet wird, verstärkt. Die Pfosten stehen zwischen den Geschoßdecken und tragen die Lasten der Fassade auf den Baukörper ab. Mit dieser Konstruktion kann eine Fassade über eine lichte Geschoßhöhe von bis zu 5 m ohne zusätzliche Aussteifungen hergestellt werden. Die PVC-Verkleidung der Pfostenverstärkung ist zweiteilig. Zum einen, um eine einfache Montage zu gewährleisten, zum anderen, damit im Innenbereich keine Verschraubungen sichtbar sind.

#### **Pfosten/Riegelverbindung**

Die Riegel werden mit mechanischen Verbindern zwischen die Pfosten geschraubt. Die mechanischen Verbindersind so konstruiert, daß die Längenausdehnung der Riegel in der Verbindung aufgenommen werden kann.

#### **Längsausdehnung**

Die Lisenenprofile, die Stahlverstärkung der Lisene, die Druckleisten und die Abdeckleisten der Riegel werden pro Stockwerk einmal getrennt. Die

Stöße der einzelnen Bauteile werden zueinander versetzt. Auf diese Weise werden thermisch verursachte Längenausdehnungen aufgenommen. Außerdem wird eine mögliche Schall-Längsleitung in den Profilen unterbrochen.

#### **Thermische Trennung**

Eine zusätzliche thermische Trennung ist bei der Kunststoff-Fassade nicht erforderlich. Das Lisenenprofil verfügt über drei Kammern. So wird die Aluminiumdruckleiste von der Stahlverstärkung der Lisene getrennt. Die Pfostenverstärkung wird ebenfalls von der Lisenenarmierung getrennt. Eine Verschraubung von der Druckleiste im Außenbereich zur Pfostenverstärkung im Innenbereich erfolgt nicht. Durch diesen Aufbau kann die Fassade mit einem K-Wert der Rahmen von 1,7 W/m<sup>2</sup>K der Rahmenmaterialgruppe 1 zugeordnet werden.

#### **Einbau von Dreh- oder Kippflügeln**

Wie bei jeder Pfosten/Riegel-Fassade müssen, um zu öffnende Fenster zu integrieren, Elemente eingestellt werden. Es können Kunststoff-Fensterelemente verwendet werden. Die Abdichtung der Fuge zu den Elementen erfolgt wie bei Verglasungen mit einer inneren und einer äußeren dauerelastischen Dichtungsebene. Der Falz des Lisenenprofils kann entwässert werden. Die Ausdehnung der Elementecken ist ohne weitere Zusatzmaßnahmen möglich.

### *Vorteile der Kunststoff-Fassade*

Eine so realisierte Fassadenkonstruktion bietet wesentliche Vorteile:

- Schmale Ansichtsbreiten
- Bei Gebäuden mit Kunststoff-Fenstern können Fassaden aus dem gleichen Rahmenwerkstoff ausgeführt werden (Wohngebäude).
- Die Kunststoff- und Stahlbauteile sind sortenrein eingesetzt und so konstruiert, daß sie problemlos recycelt werden können.
- Niedriger k-Wert.
- Fassaden mit einem großen Anteil an zu öffnenden Elementen weisen aufgrund der hochrationalisierten Kunststoff-Fensterfertigung ein gutes Preis-Leistungsverhältnis auf.
- Alle möglichen Anforderungen an Außenform (Loggien u. Wintergärten) und Optik können erfüllt werden.

## Einsatzmöglichkeiten

Bei allen im folgenden aufgeführten Objektbeispielen handelt es sich um Bauvorhaben, bei denen sich die Planer intensiv mit der Thematik Kunststoff-Fassade auseinandergesetzt haben. Nur so konnten hier optimale Planungserfolge erzielt werden. □



Bei dem Bürogebäude in Plauen sind die gesamten Außenflächen, einschließlich des Penthouses im Fassadensystem ausgeführt. In den verglasten Feldern der drei oberen Stockwerke wechseln sich jeweils zwei Dreh-Kipp-Flügel mit einer Festverglasung ab. Die Farbe der Blend- und Flügelrahmen sind der Farbe der Verglasung angepaßt. Mit einigem Abstand vom Gebäude sind die Rahmen nicht mehr erkennbar



Bei der Sanierung des Geschwister-Scholl-Gymnasium in Sangershausen wurden die Abdeckleisten der Pfosten und Riegel in dunkelrot gehalten, um einen schlanken Eindruck der Konstruktion zu schaffen. Als transparente Füllungen sind festverglaste Elemente abwechselnd mit Kipp- bzw. Dreh-Kipp-Flügel eingesetzt. Die Fassadenteilung wirkt sehr verspielt und lockert die schlichten Außenansichten des Schulgebäudes gelungen auf



Sicherlich eines der beeindruckendsten Bauvorhaben, das mit einem Kunststoff-Fassadensystem erstellt worden ist, ist die Sanierung des Serviceterminal der Larvik Line im dänischen Frederikshavn. Das bestehende zweistöckige Abfertigungsgebäude wurde um ein Stockwerk erweitert und vollständig mit Fassade überbaut. Um die Architektur abzurunden ist auf der Stirnseite des Gebäudes eine turmartige Rundfassade mit zwei unterschiedlichen Radien ausgeführt. Die Räume sind großzügig und lichtdurchflutet

Fotos: Ipfing