

Pfosten-Riegel-Konstruktionen

Fassaden auf dem Prüfstand

Die Entwässerung und Belüftung von Pfosten-Riegel-Fassaden hat unter bauphysikalischen Gesichtspunkten zu erfolgen. Unser Autor nimmt eine Bewertung von Systemkonstruktionen vor und wirft einen Blick auf die Entwicklung dieser Bauweise bis zum heutigen Stand der Technik.

Die Glasabdichtungen der ersten Pfosten-Riegel-Fassaden in den 50er/60er-Jahren erfolgte nach dem damaligen Stand der Technik mit ausgefüllten Falzräumen. Bei zunehmender Beanspruchung und entsprechenden Gebäudehöhen wurde im Außenbereich zusätzlich eine Silikonfuge zwischen Falz und Glaskante eingebracht.

Konstruktive Entwicklung

Die voll ausgefüllten Falzräume wurden aber schon bald durch dichtstofffreie Falzräume abgelöst. Diese hatten dann aber generell versiegelte Fälze innen und außen, mit Vorlegebändern und Entspannungsbohrungen beziehungsweise einer Entwässerung der Fälze (siehe DIN 18545, Teil 3). Dabei mussten die Falzräume sorgfältig abgedichtet werden, um eine ordnungsgemäße Feldentwässerung sicherzustellen.

Stahl-Aluminium-Mischfassaden, die natürlich statische Vorteile hatten und haben, mussten besonders hohe Anforderungen bezüglich des Korrosionsschutzes erfüllen. So setzten sich immer mehr Aluminium-Fassaden im Markt durch, die hervorragend geeignet waren und sind, schadlos Wasser zu drainieren.

Aufkommen der Trockenverglasung

Nach und nach wurden die Glasversiegelungen durch den Einsatz von Neoprendichtungen abgelöst, der so genannten Trockenverglasung. Schwierig wurde aber die Herstellung immer häufiger gefragter Schrägverglasungen in Standard-Systemen. In diesen Jahren entstanden abenteuerliche Fassadenkonstruktionen, häufig noch aus ungedämmten Standard-Fenstersystemen. Bei auftretenden Dichtigkeitsproblemen half dann nur noch die Silikonspritze, oder auch nicht. Die Glasfelder wurden feldweise entwässert und entlüftet.

Hier lagen in der Vergangenheit auch die Hauptprobleme bei der Ausführung von Schräg-Dachfassaden. Da eine feldweise Entwässerung von schrägen Glaskonstruktionen nicht möglich ist, wurden Konstruktionen mit mechanisch überlappenden T-Verbindungen vom Riegel zum Pfosten entwickelt, die ein kontrolliertes Entwässerungs- und Belüftungssystem möglich machten. Gleichzeitig hat dieses System den Vorteil, dass die Dichtigkeit der T-Verbindung bei Dilatation der Konstruktion auf Dauer sichergestellt ist.

Fassadenweise Belüftung und Entwässerung

Die heute gelieferten Pfosten-Riegel-Konstruktionen werden überwiegend fassadenweise beziehungsweise über Geschosshöhen belüftet. Der Dampfdruckausgleich und die Belüftung der Glasfälze wird hier gewährleistet durch seitliche, genügend

große Öffnungen der unteren und oberen Riegelfalzräume in die durchgehenden Pfosten-Falzräume und von dort zur Außenatmosphäre.

Die Pfosten-Falzräume haben untere Zuluft- und obere Abluftöffnungen, um einen Kamineffekt zu ermöglichen. Zusätzlich Öffnungen sollten je nach Fassadensystem und Größe der freien Pfosten-Falzräume vorgesehen werden. Voraussetzung für gute Strömungsverhältnisse in einer Pfosten-Riegel-Konstruktion ist eine wirksame Luft- und Dampfdichtigkeit des Systems zur Raumatmosphäre.

Welche Riegel- und Feldbreiten wirken?

Natürlich ist solch ein Riegel-Pfosten-Belüftungssystem nicht für unbegrenzte Riegel- beziehungsweise Feldbreiten wirksam. Leider geben einige Systemlieferanten keinerlei Hinweise in Ihren Arbeitsanleitungen zur Notwendigkeit und über eventuelle Möglichkeiten von Zusatz-Belüftungen bei Ihren Konstruktionen. Wie schnell steht bei einem mittig durchhängenden Riegel mit nicht fachgerechter Klotzung ohne Zusatzbelüftung der Glasverbund unten buchstäblich im Wasser!

Um den Pfosten wirksam nach außen zu be- und entlüften (und nicht in den Wandanschluss hinter der äußeren Dichtebene) werden von den meisten Systemanbietern heute so genannte Glasfalzelüftungstücke oben und unten eingesetzt und mehr oder weniger wirksam eingedichtet. Leider weisen nicht alle Systemanbieter darauf hin, dass dieses Teil – auch fälschlicherweise Dichtstück genannt – nicht die Wasserdichtigkeit der Fassade garantiert. Zu diesem Glasfalzelüftungstück gehört immer – systemunabhängig – die in der Ebene tiefer liegende Bauanschlussfolie.

Keine Fassade ohne kontrollierte Wasserauffangebene.

Stand der Technik ist das Zweistufensystem, das heißt, dass hinter der schlagregendichten Wasserabweisebene (äußere Glasfläche) die Wasserauffangebene die absolut wichtigste Ebene in der Fassade ist. Diese Abdichtungsebene muss dort liegen, wo unter Beachtung aller fertigungstechnischen Unwägbarkeiten eventuell noch Feuchtigkeit gelangen kann.

Diese Abdichtungsebene ist konsequent allseitig im Anschlussbereich auszuführen, nicht nur unten, sondern auch seitlich und oben. Eventuell durchdringende Wasserleckagen werden so zuverlässig und kontrolliert nach außen abgeführt. Da diese Ebene in der Regel hinter der Konstruktionsdämmzone liegt, muss zwangsläufig die Entwässerung unten durch diese Dämmebene geleitet werden.

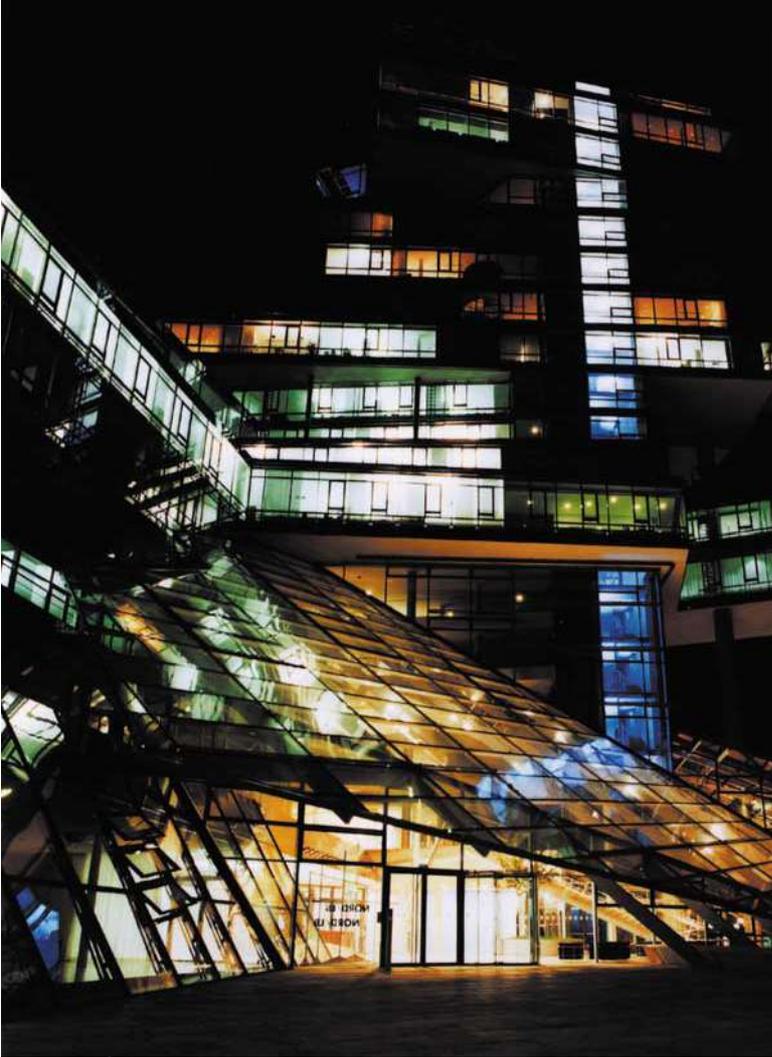
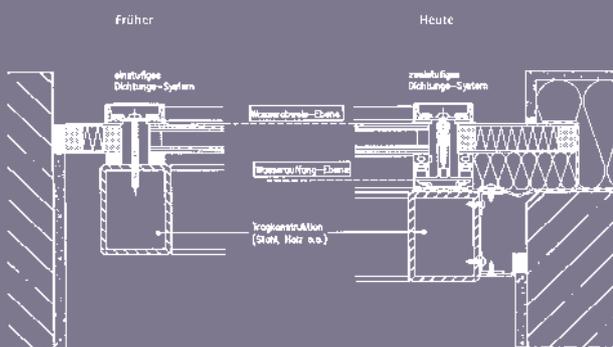


Bild: Wicona

Der Leistungsfähigkeit moderner Pfosten-Riegel-Systeme sind konstruktiv wenig Grenzen gesetzt. Entscheidend für dauerhafte Mängelfreiheit ist vor allem der fachgerechte Einbau hinsichtlich Entwässerung und Belüftung.



Vergleich eines ein- und zweistufigen Dichtungssystems bei Pfosten-Riegel-Fassaden.

Bild: Dreising

Innen dichter als außen

Auch wenn von Glasfachleuten festgestellt wird, dass Dampfdruckausgleichöffnungen keine Glasfalzentwässerungen sind, da die Verglasung innen und außen wasserdicht sein muss, sind diese Öffnungen in der Praxis absolut notwendige Entwässerungen der Glasfalte.

Es ist eine Wunschvorstellung, dass Glasfalte besonders bei Fassadenkonstruktionen wasserdicht sind. Durch die ständigen Pumpbewegungen der Scheiben, unterschiedliche Ausdehnungen der Materialien, Einflüsse durch Sonneneinstrahlung und



Chronik eines Schadensfalles:

Es beginnt mit einer vergleichsweise harmlosen Fleckenbildung an der Decke in Fassadennähe. Schreibtische müssen verrückt, Computer gesichert werden. Eimer werden aufgestellt.



Zunächst wird der Innenbereich untersucht. Putzanschlüsse müssen aufgestemmt, Wandanschlüsse geöffnet werden. Dabei muss in Kauf genommen werden, dass solche Beschädigungen nicht zum Erfolg führen.

Regen werden die Dichtungen stark beansprucht. Besonders im Stossbereich der Dichtungen sind fertigungstechnisch bedingte Mängel häufig anzutreffen. Daher kommt der weniger beanspruchten inneren Verglasungsdichtung die Aufgabe zu, die Fassade auf Dauer abzudichten.

Ausführung der Wandanschlüsse

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, Fassaden an den Baukörper anzuschließen, so zum Beispiel mit Hilfe von Zargen, Blechverkleidungen, Versiegelungen, Ausschäumungen, Dichtungsfolien oder einer Kombination der genannten Materialien. Auch hier gilt das Prinzip der zweistufigen Abdichtung. Die äußere Abdichtungsebene hat die Aufgabe, den Großteil des Regenwassers abzuhalten.

Sollte dennoch bei extremer Beanspruchung Leckagewasser in die Konstruktion gelangen, wird über die zweite Abdichtungsebene (Wasserauffangebene) sichergestellt, dass das Wasser nicht nach innen gelangt, sondern kontrolliert nach außen abgeführt wird. Das ist eine gute und bewährte Lösung, solange die Folie hinter der Dämmung, also auf der bauphysikalisch warmen Seite liegt.

Der inneren Abdichtung kommt aber noch ein weitere Bedeutung zu, da sie durch eine erhöhte Luftdichtigkeit auch dafür zu sorgen hat, dass keine Luftfeuchtigkeit von innen in die Anschlussfugen gelangt, die dann an den kalten Oberflächen der äußeren Abdichtungsebene zu Kondensat führt.

Anschlussfugen zwischen Fassade und Bauwerk

In den Bauanschlussfugen zwischen Fassade und Bauwerk müssen zwangsläufig häufig größere Bauteilbewegungen aufgenommen werden, die durch spezielle Anschlussfolien fachgerecht gelöst werden können. Natürlich müssen diese hochelastischen Folien uv- und ozonbeständig sein.

Wegen der zuvor beschriebenen Problematik bezüglich erhöhter Luftdichtigkeit zum Innenbereich ist der so genannte Diffusionswiderstand (μ -Wert) einer Folie von entscheidender Bedeutung. Die Dicke der Anschlussfolie sagt natürlich nichts über die Qualität oder die Dampfdurchlässigkeit aus. Je dicker, je besser, gilt nicht.

Verarbeitung der Anschlussfolie

In den Ecken müssen die Folien vielfältig abgeknickt und überlappend verarbeitet werden. Das lässt sich mit dünneren Folien besser bewältigen. Auf der anderen Seite soll die Folie so widerstandsfähig sein, dass sie die raue Bauphase unbeschadet übersteht. Wenn auch einige Folienhersteller Verarbeitungstemperaturen ab 0° C zulassen, ist von einer Verarbeitung um den Nullpunkt abzuraten.

Weiter hat der Fassadenbauer vor Festlegung der richtigen Folie zu prüfen, ob eventuell Folien überputzt werden müssen oder ob zum Beispiel Anschlüsse zu vorhandenen Heiß-Bitumenbahnen hergestellt werden müssen. Die Folien müssen speziell für den jeweiligen Anwendungsfall geeignet sein. Leider halten sich Systemlieferanten sehr zurück, mit der Angabe von notwendigen technischen Daten zu den von Ihnen vertriebenen Dichtungsfolien.

Einsatz von Mischkonstruktionen

Einige Systemanbieter bieten auch Aufsatzkonstruktionen auf Stahl und Holz an. Bei Aufsatzkonstruktionen auf Stahl spielt der Oberflächenschutz sicherlich die entscheidende Rolle. Spanabhebende Bearbeitungen an Stahlprofilen sollten in der Fassade an der Baustelle grundsätzlich nicht ausgeführt werden.

Im Holzbau spricht man anstelle vom einstufigen und zweistufigen Dichtungssystem von diffusionsoffener und diffusionsgeschlossener Konstruktion. Das Diffusionsverhalten von Holz hat sich in den Jahren sicher nicht verändert, die Wandanschlüsse sind aber durch die heute übliche Dämmung aufwändiger und anspruchsvoller geworden. Hier haben wir als Fassadenplaner erhebliche Widerstände bei alten „Teerstrick-Fetischisten“ zu überwinden.

Die Wärmedämmung einer solchen Fassadenkonstruktion steht in direktem Zusammenhang mit dem Feuchteschutz. Ist eine ordnungsgemäße Dämmung vor der Innenfolie mit der Möglichkeit zum Dampfdiffusionsausgleich nach außen nicht gegeben, kann es zu einer erhöhten Luftfeuchte in der Holzkonstruktion unter entsprechenden Klimaverhältnissen kommen. So empfiehlt es sich auch, unterhalb der Aufsatzkonstruktion in den



Bilder: Dreising

Wasser tritt selten dort innen aus, wo es außen eintritt. Die Untersuchung der Fassade von außen ist daher meist sehr aufwändig. Wo Steiger bei entsprechenden Geschosshöhen erforderlich werden, müssen vielfach Straßen gesperrt werden.

Holzquerschnitten so genannte Entlastungsnuten vorzusehen. (Siehe dazu auch entsprechende Untersuchungen des ift in Rosenheim.)

*Ferdinand Dreising,
Gutachter für Fassaden und Fassadenbekleidungen,
Ingenieurbüro für Fassadentechnik, Messingen/Berlin
Verband für Fassadentechnik e.V.*

Fazit:

Regen- und Luftundurchlässigkeiten belegen mit Abstand Platz eins in der Häufigkeit der auftretenden Mängel an Fassaden. Aus der täglichen Praxis wissen wir hingegen auch, dass viele Praktiker nur lächeln über den hier beschriebenen „Aufwand“ mit Belüftungsteilen, zusätzlicher Folienabdichtung und dann möglichst doppelt oder dreifach angeordnet. Eingefahrene, fehlerhafte Fertigungsmethoden werden mit dem Satz gerechtfertigt: „Das haben wir schon immer so gemacht“. Bei diesem Thema werden in der Praxis auch von erfahrenen Metallbaubetrieben häufig Fehler gemacht, unabhängig vom eingesetzten System.

Hat ein Objekt einmal diesen Grundmangel, ist es sehr aufwändig und teuer, eine solche Konstruktion zu sanieren. Eine komplette Neulieferung kann da in Einzelfällen noch die preiswerteste Lösung sein. Die Existenz traditionsreicher Fachbetriebe steht dann schnell auf dem Spiel.

Sonderheft

Eine ausführliche Fassung dieses Artikels mit einer detaillierten Bewertung fast aller am Markt vorhandener Aluminium-Fassadensysteme, lesen Sie in unserem „Sonderheft Pfosten-Riegel-Konstruktionen“, das im Januar erscheint.