

Anschlußfugen von Fenstern und Außentüren zum Baukörper

# Fachgerechtes Planen und Ausführen mit Dichtstoffen

Dr. Horst Engelmann

Fenster und Türen werden im wesentlichen aus verschiedenartigen Materialien wie Holz, Aluminium oder Kunststoff hergestellt. Sie gelangen als vollständige Bauelemente an die Baustelle, wo das Einsetzen in entsprechend geplante und ausgeführte Fassadenöffnungen in einer Art und Weise geschieht, daß Fugen um den Fenster- oder Türrahmen herum zum Baukörper entstehen. Diese Fugen müssen fachgerecht so abgedichtet werden, daß die auftretende Bewegung zwischen Fenster bzw. Tür und Baukörper ausgeglichen wird. Dabei kommt es auf Resistenz gegen witterungsbedingte Belastungen wie Winddruck und Windsog, Vibration durch Verkehr, Regen, UV-Einwirkung, Kälte oder Wärme an.

In der Praxis spielt die ausreichende Fugendimensionierung unter Berücksichtigung der Materialkenndaten des Fenster- oder Türmaterials eine äußerst wichtige Rolle, um spätere Undichtigkeiten und Beanstandungen zu vermeiden. Nun – gibt es heutzutage für diese wichtigen Aufgaben aktuelle Orientierungshilfen als Richtschnur für Bauunternehmer, Planer, Handwerker oder Bauherren?

## IVD-Merkblatt Nr. 9

Seit zwei Jahren existiert mit dem IVD-Merkblatt Nr. 9 eine Informationsschrift, die als besonders fortschrittliche Unterlage für den richtigen Einsatz von Dichtstoffen in der

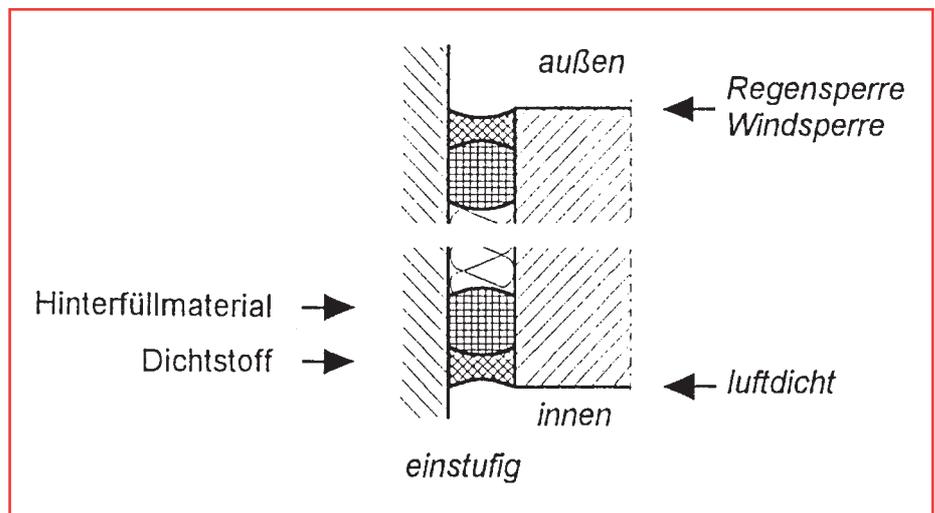


Bild 1: Schematische Darstellung des Aufbaus bei einstufiger Fugenausbildung: Regen und Wind werden in einer Ebene abgewiesen Bild: IVD-Merkblatt Nr. 9, Bild 7

Anschlußfuge für Fenster sowie Außentüren zum Baukörper zu betrachten ist und die Grundlagen für die Planung und Ausführung beinhaltet [1]. Ziel der nun folgenden Erörterungen ist, dem Leser wesentliche Aspekte dieser modernen Orientierungshilfe kurz darzulegen. Die Inhalte des IVD-Merkblatts Nr. 9 stellen die Resultate einer Projektgruppe dar, in welcher der Leiter sowie Mitarbeiter des Instituts für Fenstertechnik e. V. (i.f.t. Rosenheim), der Technische Vorsitzende des Fachverbands für Fugenabdichtung e. V. (FVF Lichtenstein) und Mitarbeiter des Arbeitskreises „Fensteranschlußfuge“ im Technischen Arbeitskreis des IVD mitwirkten.

Aus Kosten- und Umweltgründen gehört schon jetzt und noch mehr in der Zukunft zu den vordringlichsten Aufgaben, Energie einzusparen. Zu diesem Zweck ist u. a. die Außenhaut von Gebäuden luftdicht auszubilden. Wie aus der bisherigen Baupraxis hinreichend bekannt ist, kommt es in diesem Zusammenhang leider oft zu einer unsachgemäßen Anwendung von Abdichtsystemen in der An-

schlußfuge zwischen Fenster oder Außentür und Außenwand.

Wo nicht oder falsch abgedichtet ist, liegen in der Regel Schwachstellen vor, so daß sich Feuchteschäden als Folge der durchströmenden Luft ergeben können. Daher ist der Anschlußbereich zwischen Fenster oder Außentür und Außenwand zum Vermeiden von Schwachstellen unbedingt notwendig, um eine Erhöhung der Nutzungsdauer von Gebäuden einschließlich Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit zu bewerkstelligen. Zweck und Ziel der nun in Form des IVD-Merkblattes Nr. 9 dokumentiert und allgemein zugänglich vorliegenden Bemühungen oben genannter Projektgruppe war, Anwendern und Planern eine entsprechende Hilfe an die Hand zu geben, die auf einfache und verständliche Art und Weise die schwierigen bauphysikalischen Zusammenhänge darstellt.

Grundsätzlich erscheint der Hinweis wichtig, daß im Titel von IVD-Merk-

blatt Nr. 9 die Außentüren zwar auch erwähnt sind, in den weiteren Ausführungen dieser Informationsschrift jedoch praktisch keine Erwähnung mehr finden.

## Grundlagen

In diesem Abschnitt der hier behandelten Orientierungshilfen wird die Einteilung in Ebenen und Bereiche dargelegt, aus der sich folgende Anforderungen ergeben:

- Die Trennebene von Raum- und Außenklima muß über die gesamte Außenwandfläche erkennbar sein. Sie darf auf keinen Fall unterbrochen werden. Die Temperatur der Trennebene hat über der Taupunkttemperatur des Raumes zu liegen. Bezüglich der Konstruktion ist der Anspruch zu stellen, raumseitig luftdicht zu sein.
- Im „Funktionsbereich“ – dieser muß trocken bleiben und vom Raumklima getrennt sein – müssen insbesondere die Eigenschaften Wärme- und Schallschutz über einen ausreichenden Zeitraum sichergestellt werden.
- Die Ebene des Wetterschutzes muß von der Außenseite den Eintritt von Regenwasser weitgehend verhindern und eingedrungenes Regenwasser kontrolliert nach außen abführen. Zugleich muß aus dem Funktionsbereich die Feuchte nach außen entweichen können.

Zur Vermeidung von Feuchtigkeitsschäden im Anschlußbereich sind Fenster-Fuge-Wand als ein Gesamtsystem zu betrachten. Als Grundsatz gilt hierfür: Das Gesamtsystem muß in bezug auf die Wasserdampf-Diffusion nach dem Prinzip „innen dichter als außen“ ausgeführt werden. Anlaß für dieses Postulat ist die bekannte Tatsache, daß bei nicht raumseitig abgedichteten Fugen nämlich das Raumklima in den Fugenbereich eindringt. Aufgrund des gleichzeitig im Fugenbereich herrschenden Temperaturgefälles wird die eingedrungene Raumluft abgekühlt und fällt als Folge bei Unterschreiten der Taupunkttemperatur als Tauwasser aus. In der Anschlußfuge muß somit eine Luftströmung von der Raum- zur Außenseite ausgeschlossen werden, d. h. die Konstruktion muß raumseitig dicht sein.

Zum Verlauf der Funktionsebenen beim Fensteranschluß an einschaliges

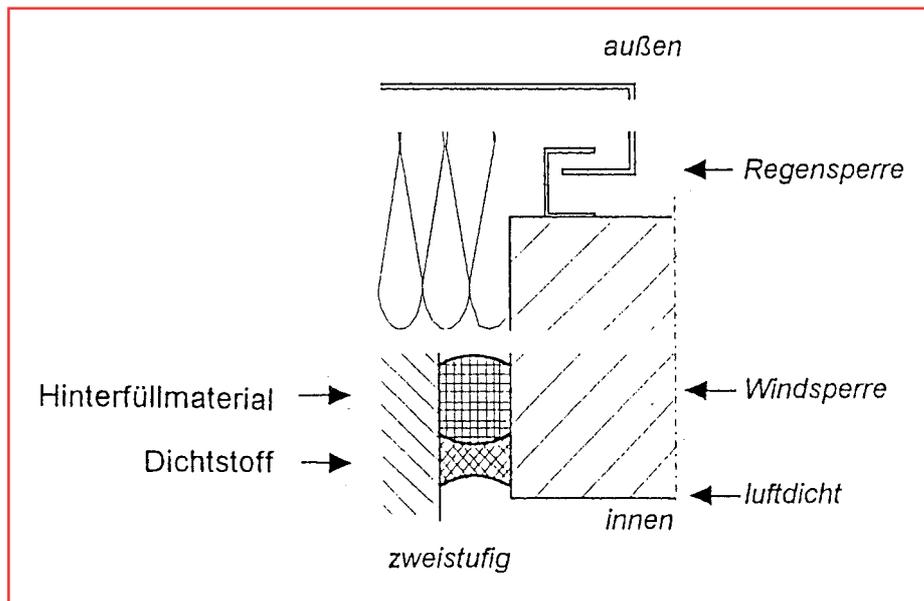


Bild 2: Skizzierter Aufbau bei zweistufiger Fugenausbildung: Regen und Wind werden in räumlich getrennten Fugen abgewiesen Bild: Auszug aus Bild 8 IVD-Merkblatt Nr. 9

Mauerwerk ist mit Nachdruck darauf aufmerksam zu machen, daß bei unkontrollierten Undichtigkeiten auf der Raumseite ein Feuchteausgleich nach außen erforderlich ist. Zu diesem Zweck werden in regengeschützten Bereichen Feinöffnungen angeordnet. Die Ausbildung erfolgt, indem der Fugenraum (Funktionsbereich) nach außen hin geöffnet wird, z. B. unterhalb der Außenfensterbank.

## Übliche Beanspruchungen

Während ihrer gesamten Nutzungsdauer werden die Fugenabdichtungen den jeweiligen außen- und raumseitigen Beanspruchungen, bauwerksbedingten Bewegungen und den aus dem Fenster-/Türrahmen bedingten Einwirkungen ausgesetzt. Als wesentliche Einflüsse sind zu nennen:

- aus dem Bauteil Fenster/Tür Längenänderungen und/oder Formänderungen
- aus dem Bauwerk Bauwerksbewegungen und/oder Toleranzen
- von der Raumseite Raumlufttemperatur/-feuchte
- von der Außenseite Regen, UV-Beanspruchung, Wind, Klima, Schall

## Übliche Arten der Fugenabdichtung

Hinsichtlich des Aufbaus wird zwischen ein- und zweistufiger Ausbildung unterschieden. Bei der einstufigen Fugenabdichtung werden Regen und Wind in einer Ebene abgewiesen (Bild 1). Andere Verhältnisse liegen bei der zweistufigen Fugenausbildung vor. Hier werden nämlich Regen und Wind in räumlich getrennten Fugen

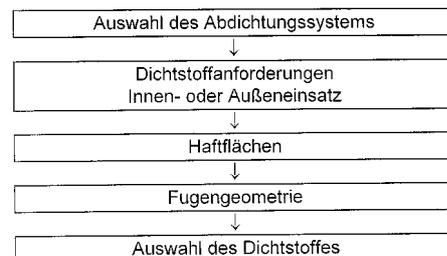


Bild 3

abgewiesen. Als wichtiges Merkmal der zweistufigen Fugenausbildung (Bild 2) ist anzumerken, daß zwischen Regen- und Windsperre eine kontrollierte Wasserabführung realisiert wird.

Zu den konstruktiven Grundsätzen zur Abdichtung zwischen Fenster/Tür und Baukörper gehört, den einzusetzenden Dichtstoff auf die vorgegebenen Anforderungen und die äußeren Belastungen sowie auf die vorhandene Bausituation abgestimmt auszuwählen.

Für die Abmessungen von Bewegungsfugen – d. h. Fugen, bei denen mit Veränderungen der Fugenbreite

im Verlauf der Nutzungsdauer zu rechnen ist – soll sich gemäß einer „Faustregel“ im ausgehärteten Zustand des Dichtstoffs ein Tiefen- zu Breitenverhältnis ergeben, bei dem die Tiefe mindestens 6 mm beträgt und jeweils die Hälfte des Ausmaßes der Breite ausmacht.

nen üblichen Außenwandssystemen zugeordnet. Zur richtigen Auswahl des Dichtstoffs für die jeweilige Fugenausbildung wird empfohlen, nach dem in Bild 3 dargestellten Ablaufplan vorzugehen.

Im IVD-Merkblatt Nr. 9 werden neben den Dichtstoffen noch weitere

- klebfreie Oberfläche im Gebrauchszustand
- wechsellastbeständig bei Temperatureinwirkungen und mechanischen Beanspruchungen
- im Außenbereich: elastisches Verhalten, witterungsbeständig, frühbelastbar gegen Regen, beständig gegen mechanische Frühbelastung
- im Innenbereich: elastisches bis plastoelastisches Verhalten

Je nach Einsatz sind neben den Grundanforderungen, die der Dichtstoff für den Anwendungsfall Baukörperanschluss aufweisen muß, weitere zusätzliche Anforderungen notwendig. Diese Klassifikationen der zusätzlichen Anforderungen beziehen sich getrennt nach Außenbereich und Innenbereich auf maximal zulässige Dehn-Spannungswerte bei nach definierten Verfahren (Anlehnung an DIN EN 28 339 Verfahren B [2]) durchzuführenden Dehnungen, Verträglichkeit mit Naturstein und Anstrichverträglichkeiten gemäß DIN 52 452 Teil 4 [3].

Um den üblichen Werkstoffen, die sich an und um das Fenster befinden, den richtigen Dichtstoff zuzuordnen zu können, werden in drei hier nicht anzugebenden Tabellen im IVD-Merkblatt Nr. 9 im Abschnitt 4.5 „Werkstoffe und Festigkeiten der angrenzenden Werkstoffe“ die Werkstoffe der Außenwandssysteme aufgelistet und diesen die jeweilige Zugfestigkeitsgruppe zugeordnet.

Für die Fugenausbildung mit Dicht-

Abdichtungssystem	Material-Rohstoffbasis	zu beachten sind:
Dichtstoff	Silicon, Polysulfid, Polyurethan, Acryldispersion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haftung und Verträglichkeit</li> <li>• zulässige Gesamtverformung</li> <li>• Belastungen der Haftflächen</li> <li>• Querschnitt der Fuge</li> </ul>

Bild 4

Maßgebend für die konstruktiven Grundsätze zur Abdichtung zwischen Fenster/Tür und Baukörper ist, das zu verwendende Abdichtungssystem auf die vorgegebenen Anforderungen und die äußeren Beanspruchungen sowie auf die vorhandene Bausituation abzustimmen. Zu beachten sind dabei Kriterien wie

- Regeneinwirkung
- Windbeanspruchung
- Wämedämmung in der Fuge
- Einflüsse durch Schall
- Unterbindung von störendem Tauwasseranfall im Anschlußbereich (Grundsatz: „innen dichter als außen“)
- Verträglichkeit aller Materialien im Anschlußbereich
- Beachtung der thermisch bedingten Bewegungen im Anschlußbereich
- Form und Baustoffe des anschließenden Baukörpers
- Beschaffenheit und Stabilität der angrenzenden Materialien

bewährte Abdichtungssysteme wie imprägnierte Dichtungsbänder aus Schaumkunststoff, Dichtprofile und elastomere Fugenbänder (IVD-Merkblatt Nr. 4), Bauabdichtungsbahnen (Dichtungsfolien) und Bauabdichtungsbahnen (Dichtungsbänder, IVD-Merkblatt Nr. 5) aufgezählt, aber nicht weiter behandelt. Die weiteren Ausführungen über Abdichtungssysteme konzentrieren sich also auf das Thema Dichtstoff (Bild 4).

Dichtstoffe müssen aus der Betrachtungsweise des Anwenders eine Reihe von Grundanforderungen erfüllen.

Diese sind:

- standfest (Bild 5)
- abzieh- und glättbar (Bilder 6 und 7)
- haftend, ggf. mit Primer
- verträglich mit angrenzenden üblichen Baustoffen

## Dichtstoffe

In der Praxis kommen unterschiedliche Dichtstoffe zum Einsatz. Ihre Auswahl wird durch die von Fall zu Fall variierenden Anforderungen einschließlich der vorliegenden Haftflächen bedingt. Um einen Überblick zu ermöglichen, welcher Dichtstoff für welche Belastung und Haftfläche sich eignet, sind die Dichtstoffe hinsichtlich Eigenschaften und Anwendungen in Gruppen unterteilt. Diese Gruppierungen sind den verschiede-



Bild 5: Für das Verarbeiten von Dichtstoff in senkrechten Anschlußfugen zwischen Fenster und Baukörper ist die Standfestigkeit eine wichtige Eigenschaft

Bild: PCI

stoffen ist zu beachten, daß die Rahmenprofile unterschiedlichen Temperatur- und Feuchteänderungen (Holz) während der Gebrauchsdauer unterliegen. Im Gegensatz zur Außentemperatur, die über den Tag und über das Jahr stark schwankt, ist die Raumtemperatur relativ gleichmäßig. Die thermisch bedingten Längenänderungen der Fensterprofile üben auf den Dichtstoff Dehn- und Zugspannungen aus. Damit der Dichtstoff die Spannungen aufnehmen kann, wird ein definierter Dichtstoffquerschnitt benötigt.

Da, wie erwähnt, die Temperatureinwirkungen innen und außen unter-



Bild 6: Zu den wesentlichen Kriterien eines Dichtstoffs für die Anwendungsbereiche des IVD-Merkblatts Nr. 9 gehört ein gutes Abzieh- und Glättverhalten

Bild: PCI

schiedlich sind, dehnt sich das Profil innen und außen unterschiedlich aus. Deshalb können innen und außen unterschiedliche Dichtstoffe verwendet werden. Für größere Temperaturschwankungen, wie im Außenbereich, ist ein Dichtstoff mit einer zulässigen Gesamtverformung von 25 % für die in der Tabelle angegebenen Fugenbreiten notwendig. Raumseitig kann



Bild 7: Nach dem Nachglätten ist das Selbstklebeband, mit dem die Fugenränder vor dem Ausspritzen des Dichtstoffs in die Anschlußfuge zwischen Fensterrahmen und Baukörper abgeklebt wurden, sofort wieder abzuziehen

Bild: PCI

bei gleicher Fugenbreite ein Dichtstoff mit einer zulässigen Gesamtverformung von  $\geq 15\%$  verwendet werden.

Die Fugenbreite wird bestimmt durch die temperatur- und feuchtebedingten Maßänderungen der Rahmenprofile (siehe Tabelle). Die Tabelle Mindestfugenbreiten ist unter folgenden Voraussetzungen anzuwenden: Die Dimensionierung der Fugenbreiten auf der Außenseite ist für einen Dichtstoff mit einer zulässigen Gesamtverformung von 25 % ausgelegt. Bei anderen zulässigen Gesamtverformungen ist die Mindestfugenbreite entsprechend zu ermitteln.

Aufgrund der geringen Belastung auf der Raumseite sind hier unter Beibehaltung der Fugenbreiten auch Dichtstoffe mit einer zulässigen Gesamtverformung ( $\geq 15\%$ ) einsetzbar (siehe auch Bild 8).

Ohne hier auf Einzelheiten einzugehen, soll lediglich darauf hingewiesen werden, daß im Abschnitt „Zuordnung der Dichtstoffe“ im IVD-Merkblatt Nr. 9 eine Matrix erstellt wurde, um einen Überblick zu erhalten, welcher Dichtstoff für welchen Einsatz geeignet ist. Diese umfangreichen Details sollen jedoch einem weiteren, ergänzenden Beitrag vorbehalten bleiben.

Textlicher Überblick zu der gezeichneten Beispielesammlung

In die graphische Darstellung einiger Anschlußsituationen wurden sowohl

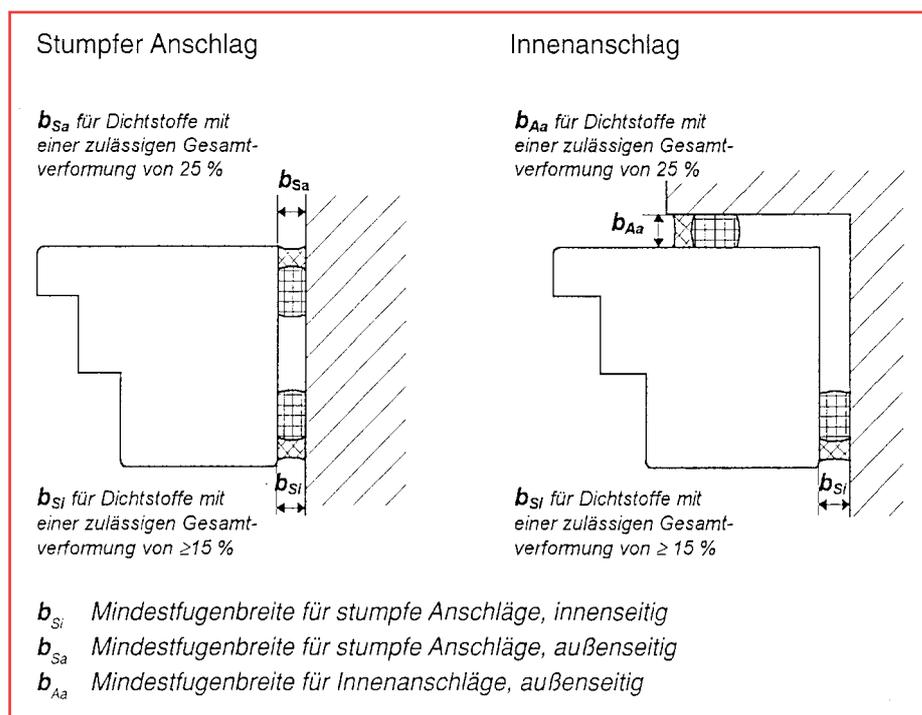


Bild 8: Einsatzbereich der Dichtstoffe mit unterschiedlichen Bewegungsaufnahmefähigkeiten

Bild: IVD-Merkblatt Nr. 9, Bild 13

Werkstoff der Fensterprofile	Elementlänge						
	bis 1,5 m	bis 2,5 m	bis 3,5 m	bis 4,5 m	bis 2,5 m	bis 3,5 m	bis 4,5
	Mindestfugenbreite für stumpfen Anschlag $b_s$ in mm				Mindestfugenbreite für Innenanschlag $b_A$ in mm		
PVC hart (weiß)	10	15	20	25	10	10	15
PVC hart und PMMA (dunkel) (farbig extrudiert)	15	20	25	30	10	15	20
Harter PUR-Integralschaumstoff	10	10	15	20	10	10	15
Aluminium-Kunststoff-Verbundprofile (hell)	10	10	15	20	10	10	15
Aluminium-Kunststoff-Verbundprofile (dunkel)	10	15	20	25	10	10	15
Holzfensterprofile	10	10	10	10	10	10	10

Tabelle: Mindestfugenbreite  $b$  für Anschlußfugen mit Dichtstoff

verschiedene Außenwandsysteme als auch diverse Fensterrahmenwerkstoffe einbezogen. In den einzelnen Abbildungen mit Detailvergrößerungen wurde erheblicher Wert gelegt auf eine deutliche Veranschaulichung der außenseitigen Regensperre und der raumseitigen Trennung zwischen Raum- und Außenklima. Im einzelnen enthält dieses Merkblatt Zeichnungen zu

- seitlicher und unterer Anschluß für Aluminium-Holzfenster in monolithischer Außenwand
- seitlicher und unterer Anschluß für Kunststoff-Fenster in zweischaliger Außenwand mit Dämmung und Hinterlüftung
- seitlicher und unterer Anschluß für Aluminiumfenster in einschaliger Außenwand mit zusätzlichem Wärmedämm-Verbundsystem

- oberer, seitlicher und unterer Anschluß für Holzfenster mit Rolladen und Steinfensterbank in monolithischer Außenwand
- oberer, seitlicher und unterer Anschluß für Holzfenster mit Rolladen in zweischaliger Außenwand mit Dämmung und Hinterlüftung
- unterschiedliche Ausführungen für den oberen Anschluß für Holzfenster mit Rollschicht in zweischaliger Außenwand mit Dämmung und Hinterlüftung.

#### Literatur:

- [1] IVD-Merkblatt Nr. 9: „Dichtstoffe in der Anschlußfuge für Fenster und Außentüren. Grundlagen für Planung und Ausführung“ (Ausgabe 02/97)
- [2] DIN EN 28 339 Hochbau; Fugendichtstoffe; Bestimmung der Zugfestigkeit (Ausgabe 05/91)
- [3] DIN 52 452 Teil 4 Prüfung von Dichtstoffen für das Bauwesen; Verträglichkeit der Dichtstoffe; Verträglichkeit mit Beschichtungssystemen (Ausgabe 09/92)

# www.glaswelt-net.de

jetzt noch schneller und besser!



- tagesaktuell
- Termine
- Adressen
- Heftarchiv