

Bewegungsfugen in Fassaden – immer wieder die gleichen Fehler!

Von Dr.-Ing. Ralf Ruhnau

In einigen Bereichen des Bauens ist die Kluft zwischen einer fachgerechten Planung und der baupraktischen Ausführung besonders groß. Neben der theoretisch geforderten Aufkantungshöhe von Abdichtungen an Balkon- und Terrassentürschwellen zählen hierzu insbesondere die Ausbildungen von Fugen mit elastischem Dichtstoff in Fassaden.

Maßgeblichen Einfluss auf die hohe Schadensquote im Außenwandbereich haben eine fehlerhafte oder unterlassene Planung von Fugenkonstruktionen, eine mangelhafte Bauausführung oder auch die falsche Wahl von Fugenabdichtungsmaterialien. Der Architekt plant in der Regel Fugeneinteilungen am Gebäude lediglich nach gestalterischen Gesichtspunkten. Der Tragwerksplaner gibt zwar erforderliche Fugeneinteilungen vor, ohne jedoch gleichzeitig die erforderliche Breite der Fugen sowie die zu erwartenden Fugenbewegungen anzugeben. Damit verbleibt die Fugenplanung günstigstenfalls bei der örtlichen Bauleitung und nicht selten lediglich in den Händen der ausführenden Firma. Die Ausführungsfirmen sind in der Regel nur auf ein einziges Abdichtungssystem fixiert, so dass oftmals ungeeignete Materialien für den speziellen Anwendungsfall eingesetzt werden, nur weil die entsprechende Firma eben nur Erfahrung mit diesem einen Material hat. Die hierdurch häufig notwendige Sanierung defekter Fugen erfolgt ebenfalls planlos. Auch hier hängt die Art der Sanierung und die Wahl des Materials in der Regel von der zufällig zum Zuge kommenden Ausführungsfirma ab. Dadurch werden die gleichen Fehler wiederholt und es kommt erneut zu Schäden.

Fugen müssen geplant werden

Fugen sind Räume zwischen angrenzenden Bauteilen, die zur Vermeidung von Zwängungskräften und/oder zur Erzielung eines passungsgerechten Zusammenfügens von Bauteilen angeordnet werden bzw. angeordnet werden müssen. Die Fugen müssen Anforderungen erfüllen, wie sie auch an angrenzende Bauteile gestellt werden. Des Weiteren darf die Fugenkonstruktion die statischen und bauphysikalischen Eigen-

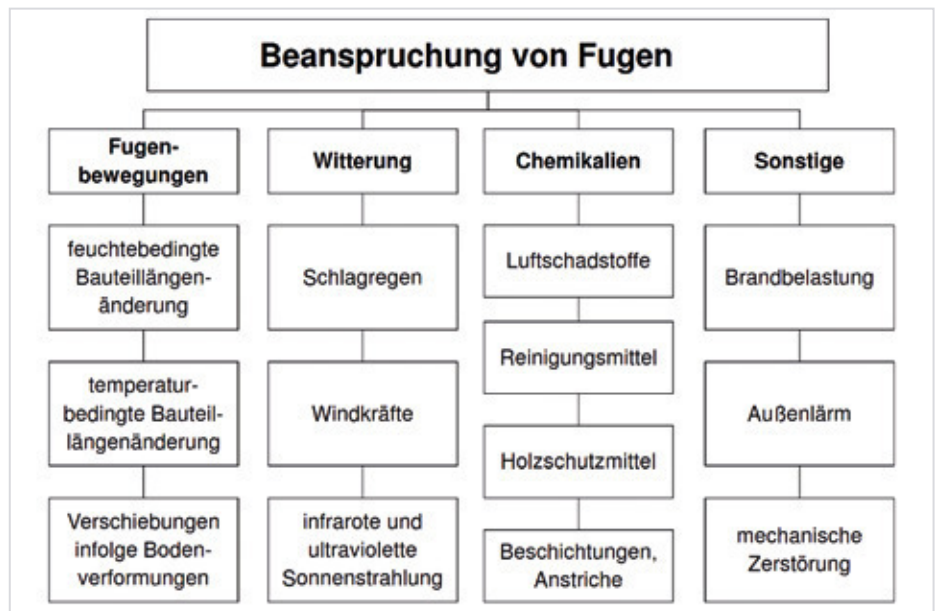


Bild 1: Beanspruchung von Außenwandfugen.



Bild 2: Anforderungen an Außenwandfugen.

Fotos/Grafiken (10): © CRP Baingenieur GmbH



Bild 3 und 4: Natursteinfassade mit 6 mm breiten offenen Fugen zwei Tage nach Schlagregenbeaufschlagung.

schaften der angrenzenden Bauteile nicht negativ beeinflussen. Fugen in Außenwänden sind damit einer Fülle von Beanspruchungen ausgesetzt (Bild 1), die einzeln oder im Zusammenwirken häufig zu Mängeln und Schäden an der Fugenausbildung führen.

Trotz der Vielzahl der Beanspruchungen von Fugen wird der Planung dieses Bauteils oftmals keine oder zu geringe Bedeutung beimessen, so dass allein schon aufgrund fehlender Planungsvorgaben Fugenabdichtungsarbeiten ohne die notwendige Sorgfalt und mit falschen Abdichtungsmaterialien ausgeführt werden. Die zahlreichen Anforderungen, die entsprechend den Beanspruchungen von Fugen gestellt werden, sind in der Übersicht (Bild 2) auf Seite 26 aufgezeigt.

In Abhängigkeit von den Prioritäten sind die einzelnen Anforderungskriterien bei der Planung von Fugenkonstruktionen zu gewichten und für jede einzelne Bauaufgabe spezifisch zu lösen.

Offene belüftete Fuge – dauerhaft und wartungsfrei

Unter konstruktiven und bauphysikalischen Gesichtspunkten sind Fugenkonstruktionen anzustreben, die aufgrund ihrer Geometrie ihre Funktion über die gesamte Lebensdauer des Bauwerkes weitgehend wartungsfrei erfüllen und keinen hohen Materialaufwand für ein Schließen der Fugen benötigen. Im einfachsten Fall werden die Fugen bei hinterlüfteten Fassaden zwischen den einzelnen Außenwandelementen offen gelassen; eindringender Schlagregen kann im Hinterlüftungsraum schadlos abgeführt werden. Der Wunsch des Architekten nach möglichst schmalen Elementfugen birgt hier jedoch die Gefahr, dass nach Niederschlägen Wassertropfen in nur wenige Millimetern

breiten Fugen adhäsiv in dem Fugenraum gehalten werden und ein gleichmäßiges Abtrocknen der Fassadenflächen verhindern. Insbesondere bei saugfähigen Natursteinoberflächen verbleiben nach Niederschlägen mehr oder weniger lang anhaltende sichtbare Feuchtflecken (Bild 3 und 4).

Elastischer Dichtstoff – Helfer in der Not

Die am weitesten verbreitete Fugenabdichtungsart im Außenwandbereich stellt die Abdichtung mit mehr oder weniger elastischen Dichtungsmassen dar. Dies ist jedoch nicht allein der Grund dafür, dass diese Art der Fugenabdichtung die häufigsten Mängel und Schäden aufweist. Die zahlreichen Fehlermöglichkeiten bei Planung und Ausführung von Fugen mit elastischen Dichtungsmassen sind vor allem ursächlich für die hohen Schadensraten. Dementsprechend ist es anzustreben, Fugenkonstruktionen zu planen, die zum einen möglichst große Toleranzen aufnehmen können und die zum anderen nicht bereits bei kleineren Ausführ-

ungsfehlern ihre Funktionstüchtigkeit verlieren. Wenn es denn aber Dichtstofffugen sein sollen, sind die Regelungen für die Anwendung und Qualität von Fugendichtstoffen im Außenwandbereich in DIN 18 540^[1] zu beachten und einzuhalten. Dementsprechend sind nur elastische Dichtstoffe anwendbar, die eine Gesamtverformung (Summe aus Stauchung und Dehnung) von mindestens 25 Prozent bezogen auf die Fugenbreite zulassen. Diese Voraussetzungen werden für den Fassadenbereich in der Regel lediglich von Silikonkautschuk (Si) und Polysulfiden (SR) erfüllt. Die Verwendung anderer, weniger elastischer Dichtstoffe wie zum Beispiel Acrylaten ist im Sinne der DIN 18 540 nicht für das Schließen von Außenwandfugen zulässig. Solche Dichtstoffe können lediglich in denjenigen Bereichen eingesetzt werden, in denen kaum Fugenbewegungen auftreten, wie zum Beispiel bei „Versiegelungen“ von Fensterverglasungen und Ähnlichem.

Die Problematik bei der Ausführung von mit Dichtungsmassen geschlossenen Fugen besteht darin, dass diese Fugenabdichtungen

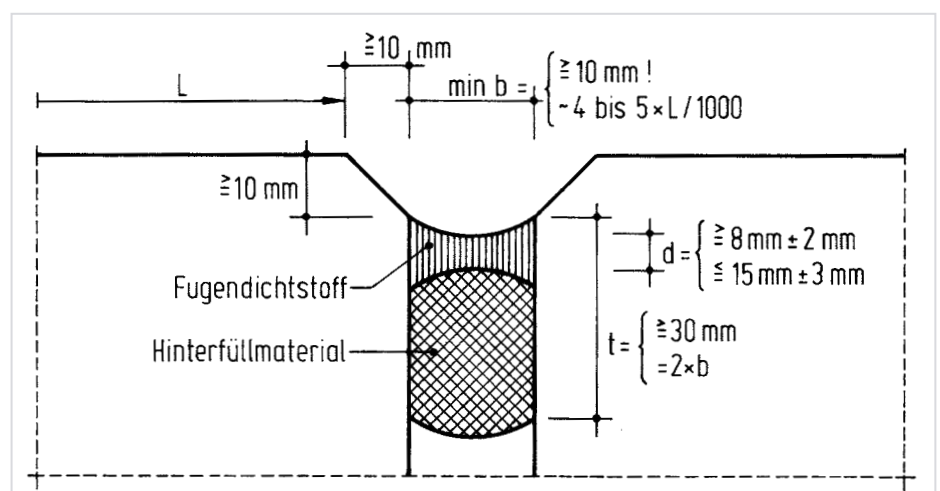


Bild 5: Mit Dichtstoff geschlossene Fuge nach DIN 18 540.

empfindlich gegenüber Toleranzen sind und die Verarbeitung in sehr hohem Maße witterungsabhängig ist. In der Regel sind Vorbehandlungen der Fugenflanken erforderlich (z. B. Auftragen von Primer), die nur bei trockener Witterung und Temperaturen über 5 °C ausgeführt werden können. Die Vorgaben der Geometrie des Fugendichtstoffes in Abhängigkeit von den zu erwartenden Fugenbewegungen sind mit Angabe der maximal zulässigen Toleranzen in DIN 18 540 zwar eindeutig geregelt (Abb. 5), dennoch wird hiervon in der Praxis sehr häufig abgewichen, so dass es oftmals zu Mängeln und Schäden kommt^[2] (Bild 6 und 7).

Vorkomprimierte Fugenbänder – Hauptsache, die Fuge ist gefüllt

Imprägnierte Schaumstoffdichtbänder sind bei entsprechender Materialwahl und einer Komprimierung in der Größenordnung zwischen 1:3 und 1:5 (je nach Hersteller) regen- und winddicht. Die Dichtbänder können sowohl die Funktion der Regensperre als auch die Funktion der Windsperre übernehmen und haben darüber hinaus auch gute wärme- und schallschutztechnische Eigenschaften. Die Dichtungsbänder werden vorkomprimiert geliefert, wobei die Rückstellung auf Fugenbreite während der Montage so langsam abläuft, dass genügend Zeit für das Einbringen des Dichtungsbandes in die Fuge verbleibt. Die Haftung an den Fugenflanken wird maßgeblich durch die Rückstellkraft des expandierenden Bandes sichergestellt, so dass gegenüber den Dichtungsmassen und aufgeklebten elastischen Bändern keine weitere Vorbehandlung der Fugenflanken erforderlich ist und die Montage witterungs-



Bild 6: Gerissene, nicht ausreichend elastische Dichtstofffuge – bereichsweise erfolglos nachgearbeitet (Überbeanspruchung des Dichtstoffes).



Bild 7: Abriss der Betonflanke neben einer elastisch abgedichteten zu schmalen Bewegungsfuge (Überbeanspruchung der Fugenflanke).

unabhängig durchgeführt werden kann. Zur Sicherstellung einer über die gesamte Fugenlänge gleichmäßigen Anpresskraft, die sich aus der Vorkomprimierung des Dichtungsbandes ergibt, müssen die Fugenflanken zum einen eine ausreichende Tiefe aufweisen und zum anderen weitgehend parallel verlaufen (Bild 8). Die Anforderungen an vorkomprimierte Bänder sind in DIN 18 542^[3] genormt. Bei der Fugenplanung sind die jeweiligen Herstellerangaben zugrunde zu legen, wobei die maßgeblichen

Eigenschaften durch entsprechende Prüfzeugnisse nachzuweisen sind. Soweit die Theorie; in der Praxis verführt der hohe Kompressionsgrad der vorkomprimierten Bänder häufig dazu, dass ein Band für alle Fugenbreiten eingesetzt wird. Die Folge sind zwar zunächst optisch geschlossene makellose Fugen, die unzureichende Kompression des Dichtbandes in zu

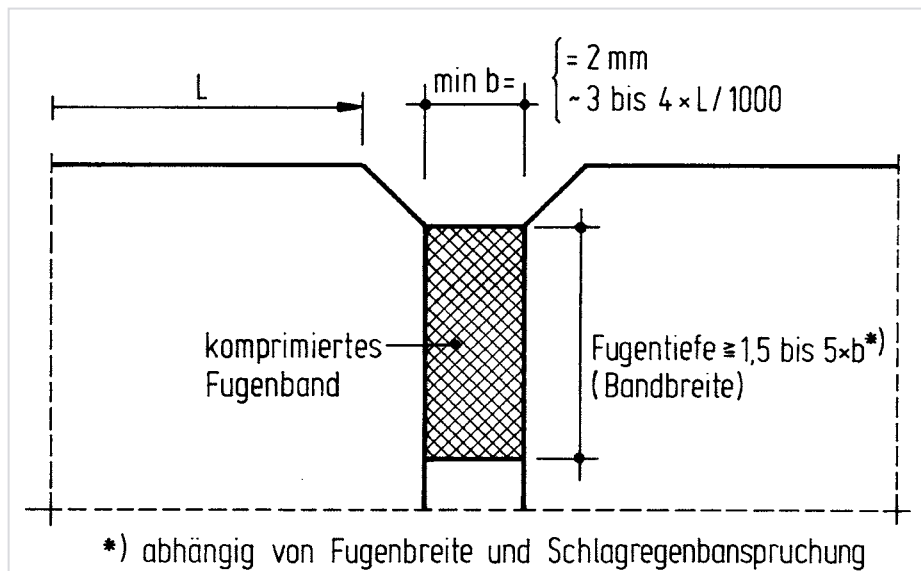


Bild 8: Fugenabdichtung mit vorkomprimiertem Dichtungsband.



Bild 9: Leicht aus der Fuge herausziehendes, unzureichend komprimiertes Dichtungsband

breiten Fugen erbringt jedoch weder eine ausreichende Fixierung an den Fugenflanken noch die erforderliche Schlagregendichtigkeit^[2] (Bild 9). Erkennbar ist dieser Mangel auf den ersten Blick an der oftmals viel zu geringen Tiefe des Fugenbandes.

Erst die Fugenplanung – dann die Ausführung

Für die dauerhafte Funktionsfähigkeit einer Fugenabdichtung ist deren richtige Auslegung als grundlegende Voraussetzung anzusehen. Die Bemessung von Fugen, das heißt, die Festlegung der Fugenabstände und der Fugenbreiten, ist von zahlreichen Einflussfaktoren abhängig. Fugen zwischen einzelnen Außenwandplatten können dabei in der Regel nach Richtlinien bzw. Normen, wie zum Beispiel der DIN 18 540 für mit Dichtungsmassen geschlossene Fugen, ausgebildet werden, ohne dass hierfür in jedem Fall rechnerische Nachweise notwendig werden. Die Dimensionierung von Gebäudedehnungsfugen ist jedoch maßgeblich abhängig vom statisch-konstruktiven Konzept des jeweiligen Bauwerkes. Die Fugenbemessung ist für derartige Fugen Bestandteil der Bauwerksplanung und somit Aufgabe des Tragwerksplaners des Gebäudes und nicht

erst des Fassadenplaners. Diese erforderlichen Nachweise werden oftmals nicht erbracht, so dass gerade Schäden an Gebäudedehnungsfugen häufig auftreten. Eine allgemeingültige Berechnungsregel zur Fugenauslegung kann naturgemäß nicht angegeben werden. Die erforderliche Fugenbreite ist unter anderem von folgenden Einflussfaktoren abhängig:

- Abstand der Bewegungsfugen zueinander
- thermisch bedingte Bauteilbewegungen
- Quell- und Schwindbewegungen der Bauteile
- Setzungsbewegungen
- feuchtigkeitsbedingte Längenänderungen der Bauteile
- Fabrikationstoleranzen der Bauteile
- Ausführungstoleranzen der Bauteile
- zulässige Stauchung und Dehnung des Fugendichtungsmaterials.

Anhand dieser Einflussfaktoren, aus denen sich die erforderliche Fugenbreite ergibt, kann man ersehen, dass die Fugenbreite nach Berechnung des Fugenspiels nur im Zusammenhang mit dem zur Ausführung vorgesehenen Dichtungsmaterial, das heißt, nur unter Berücksichtigung der zulässigen Stauchung und Dehnung der Fugendichtung berechnet werden kann.

Literatur

[1] DIN 18 540 - 2014-09:
Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtstoffen

[2] Ralf Ruhnau: Schäden an Außenwandfugen im Beton- und Mauerwerksbau, Schadenfreies Bauen, Band 1, 2. Auflage, IRB Verlag, Stuttgart, 2015

[3] DIN 18 542 - 2009-07:
Abdichten von Außenwandfugen mit imprägnierten Fugendichtungsbändern aus Schaumkunststoff – Imprägnierte Fugendichtungsbänder – Anforderungen und Prüfung



Dr.-Ing.
Ralf
Ruhnau

ist Geschäftsführender Gesellschafter der CRP Bauingenieure (Berlin – Hamburg – Hannover – München) und von der IHK Berlin o.B.u.v. Sachverständiger für Betontechnologie sowie für Schäden an Gebäuden. Außerdem ist er Gründungsmitglied des UBF – Unabhängige Berater für Fassadentechnik e.V.

Die Oberfläche mit Zukunft.

Individualisierbar.
Nachhaltig.
Wirtschaftlich.



©Marcus Pietrek

Fassadenlamellen: Duraflon® Silbermetalllic
Rohde & Schwarz Technologiezentrum II, München / RKW Architektur +, Düsseldorf

Duraflon® ist die Premium-Einbrennlackierung für alle Metallbauteile in der Fassade. Sie wird nach Ihren Wünschen in Farbe, Glanz und Struktur mit Beschichtungsmaterialien in den höchsten Qualitätsstufen realisiert. Darüber hinaus ist sie ökologisch und ökonomisch besonders nachhaltig: Sie hält ihre Anmutung über viele Jahrzehnte hinweg und orientiert sich an der Lebensdauer der Fassade.

Eine Oberfläche von HD Wahl.



DURAFLON®
PREMIUM. GREEN.