

IVD-Merkblatt Nr. 32

Ausgabe November 2014

Bewehrte Wandplatten aus Porenbeton

Dimensionierung und Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen

In Zusammenarbeit mit:



Bundesverband Porenbeton e. V. Berlin

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Grundsatzaussagen zu Normung und Qualität

0 Qualitätsanforderungen

1 Vorwort

1.1 Porenbeton

1.2 Dichtstoffe

2 Geltungsbereich

3 Fugenarten

3.1 Fugenarten

4 Dimensionierung der Vertikalfugen zwischen liegenden Wandplatten

5 Fugenausbildungen

5.1 Fugenausbildungen mit Dichtstoffen

5.2 Fugenausbildungen mit vorkomprimierten und imprägnierten
Fugendichtbändern

5.3 Fugenausbildungen mit Alu-Grund- und Deckprofilen

6 Fugendichtstoffe und Hinterfüllmaterialien

6.1 IVD- Qualitätsanforderungen der Dichtstoffe im Vergleich zur DIN
15651-1

6.2 Klassifizierung der Dichtstoffe

6.3 Auswahl der spritzbaren Dichtstoffe am Markt

6.4 Auswahl der spritzbaren Dichtstoffe für Porenbeton-Bauteile

6.5 Anforderungen an spritzbare Dichtstoffe für bewehrte Wandplatten

6.6 Begriffe

6.7 Fugendimensionierung

6.8 Hinterfüllmaterial

6.9 Verarbeitung der Dichtstoffe

7 Hinweise zur Beschichtung

8 Literaturverzeichnis

Grundsatzaussagen zu Normung und Qualität

Gesetzlicher Rahmen

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die im Dezember 2012 erschienene Normenreihe DIN EN 15651-1 bis 5.

Die aus diesen Normen resultierenden Anforderungen (CE-Kennzeichnung) sind mit dem Beginn der Koexistenzphase am 1. Juli 2013 freiwillig anwendbar und werden mit dem Ende der Koexistenzphase ab dem 1. Juli 2014 verbindlich.

Fugendichtstoffe unterliegen als Bauprodukt der Europäischen Bauproduktenverordnung (in Kraft seit 24.04.2011), die unmittelbar in allen EU-Staaten gültig ist.

Bauprodukte sind definitionsgemäß dazu bestimmt, dauerhaft im Bauwerk zu verbleiben. Die Bauproduktenverordnung bildet die gesetzliche Grundlage zur Definition der Anforderungen an eine generelle Brauchbarkeit der Produkte und der Beseitigung technischer Handelshemmnisse in der EU.

Die Verordnung selbst gibt nur Ziele vor, aber nicht, wie sie zu erreichen sind. Diese Ziele sind in sieben sogenannten Grundanforderungen zusammengefasst:

1. Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
2. Brandschutz
3. Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
4. Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung
5. Schallschutz
6. Energieeinsparung und Wärmeschutz
7. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen

Diese Grundanforderungen bilden die Grundlage zur Erstellung sogenannter „harmonisierter“ Normen und gegebenenfalls zur Festlegung der wesentlichen Merkmale oder der Schwellenwerte für die entsprechenden Produkte. Diese Normen werden aufgrund eines Mandats der Europäischen Kommission von CEN erstellt.

Für Produkte, die dieser Norm unterliegen, erstellt der Hersteller eine Leistungserklärung, d. h. die Leistung des Produktes bezüglich der wesentlichen Merkmale. Diese ist die Voraussetzung für das CE-Zeichen. Ohne CE-Zeichen darf ein Produkt nicht in den Verkehr gebracht werden!

Bei der Erarbeitung der harmonisierten Normen müssen die unterschiedlichen Gegebenheiten der Mitgliedsstaaten durch Einführung entsprechender Klassen berücksichtigt werden, damit entsprechende lokale Produkte weiterhin in Verkehr gebracht werden können, d. h. das CE-Zeichen zeigt nur eine generelle Brauchbarkeit zum Vertrieb in der EU an, ein hoher Qualitätsstandard ist damit nicht notwendigerweise verbunden.

Die harmonisierten Normen werden als EN-Normen erstellt und dann als DIN-EN-Normen in Deutschland übernommen. Eventuell entgegenstehende nationale Normen müssen spätestens ab dem Ende der Koexistenzphase zurückgezogen werden. Allerdings können weitergehende Teile der nationalen Normen als sogenannte „Restnormen“ weiter bestehen bleiben. Falls damit wesentliche nationale baurechtliche Regelungen betroffen



sind, darf ein diesen Regelungen nicht entsprechendes Produkt trotz CE-Zeichen in diesem Land nicht verwendet werden.

0 Qualitätsanforderungen

Die Qualitätsanforderungen an spritzbare Dichtstoffe für Wandplatten werden in DIN EN 15651 Teil 1 gestellt:

Dichtstoffe für Fassadenelemente (F)

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass DIN EN 15651 lediglich Mindestanforderungen an die Dichtstoffe stellt, um eine gewisse Sicherheit der Abdichtung zu gewährleisten. Die langjährigen Erfahrungen des IVD in der Praxis in Bezug auf die vorhandenen Bautoleranzen, Fugenkonstruktionen, Belastungen auf die Fuge und ihre Abdichtung sowie die Vielzahl der Dichtstoffqualitäten zeigen jedoch, dass die Qualitätsanforderungen des IVD an einzelne Eigenschaften und in einzelnen Anwendungsgebieten z. T. deutlich höher sind als nach DIN EN 15651 verlangt.

Der jeweils komplette Vergleich der Qualitätsanforderungen des IVD zu den relevanten Teilen nach DIN EN 15651 ist in den betreffenden IVD-Merkblättern unter dem Punkt „Einstufung und Qualitätsanforderungen der Dichtstoffe nach DIN EN 15651 und IVD“ aufgeführt.

1 Vorwort

Grundsatz:

Eine Fuge ist nach DIN 52460 der beabsichtigte oder toleranzbedingte Raum zwischen Bauteilen. Sie muss im Vorfeld sorgfältig geplant, ausgeschrieben oder den bestehenden Regelwerken entnommen werden. Das Abdichten ist das Verschließen der Fuge. Dies kann mit bewegungsausgleichenden spritzbaren Dichtstoffen, Dichtungsbändern und -folien erfolgen.

1.1 Porenbeton

Der Bundesverband Porenbeton informiert mit seinem Bericht 6 – gemeinsam mit dem vorliegenden IVD-Merkblatt - über eine fach- und materialgerechte Verarbeitung von bewehrten Porenbetonbauteilen.

Dieser Bericht 6 gilt für die Fugenausbildung bewehrter Porenbeton-Wandplatten nach DIN 4223 sowie DIN EN 12602.

Es sind die allgemein üblichen Fugenarten, Fugendimensionierungen, konstruktive Ausbildungen der Fugenabdichtungen und spritzbaren Fugendichtstoffe erfasst. In Sonderfällen können sich jedoch Abweichungen in der Fugenbeanspruchung ergeben, so dass sich die Zuordnungen der Fugendichtstoffe zu den Fugenarten ändern. In derartigen Sonderfällen sind die Porenbetonhersteller zu Rate zu ziehen.

Das spezifische Formänderungsverhalten des Porenbetons bei Temperatureinwirkung, resultierend aus hoher Wärmedämmung der Bauteile, bedingt in der Praxis eine geringe lineare Längenänderung. Die erforderliche Vertikalfugenbreite zwischen liegend angeordneten, bewehrten Porenbeton-Wandplatten ist abhängig von der linearen thermischen Längenänderung, der Wölbung der Wandplatten, der Feuchtedehnung des Porenbetons sowie von der Art des Fugendichtstoffes (Zulässige Gesamtverformung).

Voraussetzung für die nachfolgenden Empfehlungen ist eine Innen-Gebäudenutzung unter normalen Bedingungen.

Sondermaßnahmen sind erforderlich bei:

- höheren Luftfeuchtwerten (z. B. Schlachthof)
- aggressivem Innenraumklima (siehe DIN 4030)
- extreme Temperaturwechselbelastungen innen und außen (bei Außenbelastung Hellbezugswert der Beschichtung beachten)
- Erschütterungen

1.2 Dichtstoffe

Dieser Bericht behandelt den Einsatz von spritzbaren Dichtstoffen in Fugen an bewehrten Bauteilen aus Porenbeton und deren Anschlüsse an andere Gebäude- und Bauteile.

Die Qualitätsanforderungen an spritzbare Dichtstoffe für Wandplatten werden in DIN EN 15651-1 gestellt:

Dichtstoffe für Fassadenelemente (F)

In DIN EN 15 651 werden lediglich Mindestanforderungen an die Dichtstoffe gestellt, um eine gewisse Sicherheit der Abdichtung zu gewährleisten.

Die langjährigen deutschen Erfahrungen in der Praxis in Bezug auf die vorhandenen Bautoleranzen, Fugenkonstruktionen, Belastungen auf die Fuge und ihre Abdichtung sowie die Vielzahl der Dichtstoffqualitäten zeigen jedoch, dass höhere Qualitätsanforderungen an einzelne Eigenschaften und in einzelnen Anwendungsgebieten gerechtfertigt sind. Diese spiegeln sich in den Merkblättern des Industrieverbandes Dichtstoffe e. V. (IVD) wider. Ein jeweils kompletter Vergleich der Qualitätsanforderungen des IVD zu den relevanten Teilen nach DIN EN 15651 ist in den betreffenden IVD-Merkblättern unter dem Punkt „Einstufung und Qualitätsanforderungen der Dichtstoffe nach DIN EN 15651 und IVD“ aufgeführt. An dieser Stelle sei insbesondere auf das IVD-Merkblatt Nr. 32 verwiesen.

Der Einsatz von komprimierten Dichtungsbändern aus Schaumkunststoff wird unter Abschnitt 5.2 beschrieben. Nähere Details zu diesen Materialien sind im IVD-Merkblatt Nr. 26 – Abdichten von Fenster- und Fassadenfugen mit vorkomprimierten und imprägnierten Fugendichtbändern (Kompribänder) – beschrieben.

2 Geltungsbereich

Das vorliegende Merkblatt behandelt ausschließlich den Einsatz von spritzbaren Dichtstoffen in Fugen an bewehrten Teilen aus Porenbeton und deren Anschlüsse an andere Gebäude- und Bauteile.

Der Einsatz von komprimierten Dichtungsbändern aus Schaumkunststoff sowie der Einsatz von Alu-Grund- und deckprofilen wird unter Punkt 5 beschrieben.

3 Fugenarten

3.1 Fugenarten

Aus der Beanspruchungsart der Fugen ergeben sich folgende Fugenarten:

3.1.1 Fugenart A

Fugen mit nur dichtender Funktion wie z. B. Horizontalfugen zwischen liegend angeordneten Porenbeton-Wandplatten.

3.1.2 Fugenart B

Fugen mit nur dichtender Funktion wie z. B. Vertikalfugen bei stehend angeordneten Wandplatten.

3.1.3 Fugenart C

Fugen mit dichtender Funktion bei geringer Zug- und Druckbeanspruchung :

Vertikalfugen bei liegend angeordneten Porenbeton-Wandplatten Horizontalfugen im Bereich der Abfangkonstruktion (z. B. Konsolen) Wechsel der Befestigungsart (z. B. im Bereich der Attika) Sockelfugen (überwiegend dichtende Funktion) Vertikale Fugen im Bereich von stehend angeordneten Wandplatten im Raster der Unterkonstruktion Vertikale Abschlussfugen bei zwischen bzw. hinter Stützen montierten Porenbeton-Wandplatten Fugen im Bereich von intensiven Farbtonwechseln.

3.1.4 Fugenart D

Fugen mit dichtender Funktion bei größerer Zug- und Druckbeanspruchung. Hierunter fallen z. B. Anschlussfugen zwischen Porenbeton und anderen Baustoffen, Bauteilen sowie Gebäudetrennfugen.

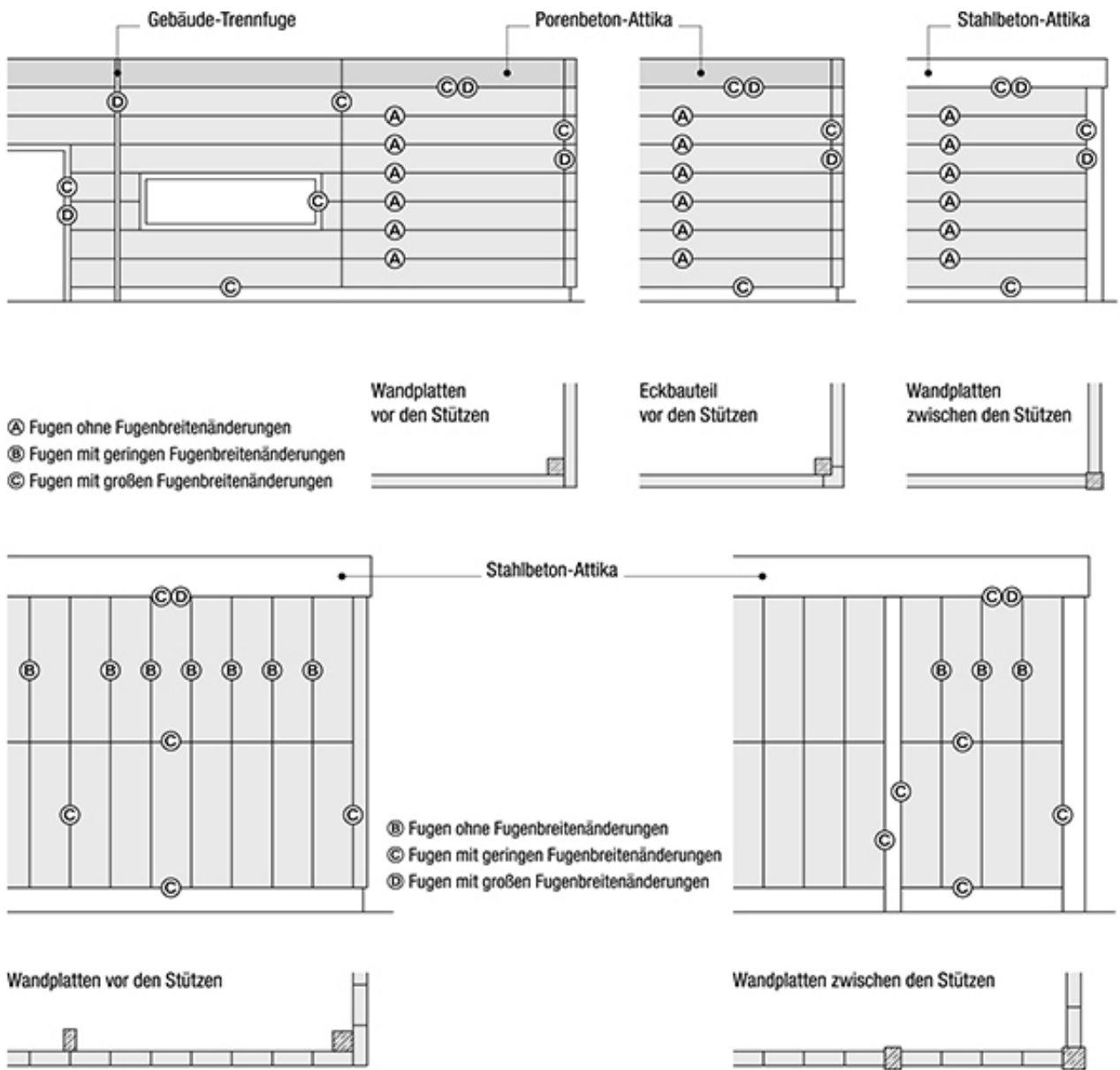


Abbildung 1: Fugenarten

4 Dimensionierung der Vertikalfugen zwischen liegenden Wandplatten

DIN 18540 „Abdichtungen von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtstoffen“ gilt nicht für Fugen zwischen Porenbetonbauteilen. Daher wird hier eine Berechnungsmethode aufgezeigt, die eine praxisgerechte Fugenauslegung unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften der Dichtstoffe ermöglicht.

Bei allen Baustoffen tritt unter Einwirkung von Wärme eine Formänderung auf. Dabei ist die Auswirkung mehrerer Einflussgrößen zu beachten:

- Wandorientierung (Ost-West)
- Jahreszeit (Sommer-Winter),
- Grad der Absorption der Sonnenbestrahlung (Hellbezugswert)
- Wandplattendicke bzw. -länge

Der Fugendichtstoff muss folgende Formänderungen schadenfrei aufnehmen:

- Thermische Längenänderung der Wandplatten in Richtung der Plattenebene
- Stauchung bzw. Dehnung infolge Krümmung der Wandplatten,
- Feuchtedehnung

Bei Aufnahme dieser Bewegungen muss der Fugendichtstoff seine dichtende Funktion bewahren.

Die thermische Längenänderung – also die Dilatation oder die Kontraktion des Porenbetons bzw. des Fugendichtstoffes – tritt im Verlauf des Besonnungsvorganges in Richtung der Plattenebene auf. Die rechnerische Erfassung der linearen Wärmeausdehnung kann durch den Wärmeausdehnungsquotienten gemäß der Gleichung

$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha_T \cdot \Delta t$$

erfolgen, wobei Δl [m] die Längenänderung bedeutet, welche das Material der ursprünglichen Längenabmessung l_0 [m] unter dem Einfluss der Temperaturänderung Δt ausführt.

Der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient von Porenbeton beträgt

$$\alpha_T = 8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass die errechnete lineare Wärmeausdehnung bei Porenbeton in Wirklichkeit viel geringer ist [2]. Infolge der wärmedämmenden Wirkung des Porenbetons treten die linearen thermischen Längenänderungen gegenüber der Wölbung in den Hintergrund. Ein großer Teil der Längenänderung wird in die Wölbung umgesetzt.

So erfährt die größte lineare Längenänderung infolge Wölbung nach außen im Sommer mit 0,26 mm / m eine dünne, dunkle Platte (d = 15 cm). Eine dicke, dunkle Platte (d = 25 cm) dehnt sich maximal nur 0,21 mm/m. Im Winter kann es zu einer linearen Längenänderung infolge Wölbung nach innen bis zu 0,06 mm/m kommen.

Die temperaturbedingte Krümmung erfolgt infolge der Besonnung im Sommer nach außen bzw. bei Temperaturumkehr im Winter nach innen und erzwingt dadurch eine Stauchung bzw. Dehnung des Fugendichtstoffes.

Für eine ungleichmäßige Temperaturbelastung Δt ergibt sich ein Auflagerdrehwinkel von:

$$\varphi_0 (x = 0) = - \varphi_l (x = l) = \frac{1}{2} \cdot \alpha_T \cdot \Delta t / d$$

wobei l [m] die Wandplattenlänge, d [m] die Wandplattendicke und α_T der Wärmeausdehnungsquotient ist.

Δt ist die Temperaturspanne innerhalb der Temperaturgrenzen, denen der Baustoff in unseren Breiten ausgesetzt ist. Für die folgenden Überlegungen muss noch eine Bezugstemperatur festgelegt werden. Diese Bezugstemperatur (Herstellungstemperatur) soll hier die Temperatur sein, bei der die Fuge verfüllt wird. Die Verfugungstemperaturgrenze liegt zwischen + 5 °C und etwa + 35 °C, wobei in beiden Fällen der jeweils niedrigste bzw. höchste Wert der Oberflächentemperatur des Untergrundes maßgebend ist.

Die Oberflächentemperatur ist im Wesentlichen abhängig von der Wandorientierung (Ost-West), von der Jahreszeit (Sommer-Winter) und von der Farbgebung der Außenoberfläche. Während bei hellbeschichteten Wänden mit kleinem Strahlungsabsorptionsvermögen ca. 50 °C erreicht werden, heizt sich eine dunkle Wandoberfläche mit Westorientierung im Sommer bis 80 °C auf.

Erfahrungen aus der Praxis haben gezeigt, dass vollständig dunkelbeschichtete Wandplatten i. d. R. nicht zur Anwendung kommen, so dass im Sommer von einer max. Oberflächentemperatur t_a von 65 °C ausgegangen werden kann.

Aufgrund der in unseren Breiten vorhandenen Außentemperaturen im Winter kann für diesen Lastfall eine max. Oberflächentemperatur t_a von – 15 °C angesetzt werden. Der Wert der Innen-Oberflächentemperatur t_i ist anhand der späteren Nutzung des Gebäudes festzulegen.

Dagegen können die Werte der Oberflächentemperaturen t_{ba} und t_{bi} zum Zeitpunkt der Verfugung in der Planungsphase nur grob abgeschätzt werden. Aufgrund der dabei auftretenden Ungenauigkeiten, wird deren Einfluss nur zur Hälfte berücksichtigt.

Somit kann die Temperaturspanne Δt näherungsweise wie folgt bestimmt werden:

$$\Delta t = (t_a - t_{ba} / 2) - (t_i - t_{bi} / 2)$$

wobei

- t_a = Oberflächentemperatur der Wandplatte außen,
 t_i = Oberflächentemperatur der Wandplatte innen,
 t_{ba} = Oberflächentemperatur der Wandplatte zum Zeitpunkt der Verfugung außen,
 t_{bi} = Oberflächentemperatur der Wandplatte zum Zeitpunkt der Verfugung innen,

Aus den geometrischen Bedingungen ergibt sich der Wert der Stauchung bzw. Dehnung zu:

$$h_{sd} = \tan \varphi (x) \cdot t$$

mit

- $\varphi (x)$ = Drehwinkel der Wandplatte am Auflager
 t = $d/2$

Da der Neigungswinkel φ der elastischen Krümmungslinie meist klein ist, kann $\varphi (x) = \tan \varphi (x)$ gesetzt werden.

Daraus ergibt sich für die Stauchung bzw. Dehnung der Wert:

$$h_{sd} = \varphi (x) \cdot t = l/4 \cdot \alpha_T \cdot \Delta t$$

Bei Porenbeton ist von einer Feuchtedehnung (Schwinden) von $-0,1$ mm/m im Anfangszustand auszugehen. Vom Zeitpunkt des Einbaus bis zum Erreichen der Ausgleichsfeuchte bei ca. 20 °C und 45 % relativer Feuchte sind keine Veränderungen zu erwarten. Als Werte können $-0,05$ bis $-0,15$ mm/m angesehen werden. Auf der sicheren Seite liegend wird bei den nachfolgenden Berechnungen von einer Feuchtedehnung von $-0,15$ mm/m ausgegangen.

Zur Ermittlung der notwendigen Fugenbreite müssen die vorgenannten Formänderungsgrößen noch in Bezug zur zulässigen Gesamtverformung des Fugendichtstoffes gesetzt werden. Diese soll durch den Faktor des Dichtstoffes FD beschrieben werden. Für Fugendichtstoffe auf Acrylat-Dispersionsbasis, die meist bei Porenbeton-Wandplatten angewandt werden, wird überschlägig mit einem FD von 15 bis 20 % gerechnet. In jedem Fall sind bezüglich des FD-Wertes die technischen Merkblätter und die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller von Fugendichtstoffen zu beachten.

Unter Berücksichtigung der vorhergehenden Ausführung ergibt sich die erforderliche Fugenbreite einer Vertikalfuge zwischen liegend montierten Porenbeton-Wandplatten zu:

$$b_F = 1,2/F_D [2 \cdot h_{sd} + \Delta l_{tlin} \cdot l - S \cdot l]$$

$$b_F = 1,2/F_D [2 \cdot l/4 \alpha_T \cdot \Delta t \cdot 10^3 + \Delta l_{tlin} \cdot l - 0,5 \cdot l] \cdot 1/1000$$

$$b_F = 0,12 \cdot l / F_D [0,5 \cdot \alpha_T \cdot \Delta t \cdot 10^3 + \Delta l_{tlin} \cdot l - 0,15] [m]$$

Vorzeichenregelung für b_F :

- + = Stauchung des Fugendichtstoffes
- = Dehnung des Dichtstoffes
- α_T = $8 \cdot 10^{-6} [K^{-1}]$ für Porenbeton
- l = Wandplattenlänge [m]
- F_D = Faktor des Dichtstoffes [%]
- Δt = $(t_a - t_{ba}/2) - (t_i - t_{bi}/2)$ [K]
- t_a = Oberflächentemperatur der Wandplatte außen [°C]
- t_i = Oberflächentemperatur der Wandplatte Innen [°C]
- t_{ba} = Oberflächentemperatur der Wandplatte zum Zeitpunkt der Verfugung außen [°C]
- t_{bi} = Oberflächentemperatur der Wandplatte zum Zeitpunkt der Verfugung innen [°C]
- Δl_{tlin} = lineare Längenänderung [mm/m]
- S = Feuchtedehnung = -0,15 mm/m für Porenbeton
- 1,2 = Faktor für Maß, Einbautoleranzen, Setz- und Schwingungsbewegungen

Die Berechnungen zeigen, dass eine Vertikalfugenbreite von max. 15 mm bei liegend montierten Wandplatten bei Annahme des Faktors des Dichtstoffes $F_D = 20$ % bis zu einer Länge von 7,50 m ausreicht. Lediglich bei dunkel beschichteten Wandplatten, die aber selten zur Anwendung kommen bzw. nach Möglichkeit zu vermeiden sind, sollte entweder die Fuge größer dimensioniert oder ein anderer Fugendichtstoff mit einer größeren zulässigen Gesamtverformung verwendet werden. Dies wird auch durch langjährige Erfahrungen aus der Praxis bestätigt. Aus konstruktiven Gründen darf die Fuge jedoch nicht kleiner als 10 mm sein. In jedem Fall ist die gewählte Fugenbreite mittels der Formel für b_F zu überprüfen.

5 Fugenausbildungen

Die DIN 18 540 „Abdichtungen von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtstoffen“ gilt nicht für Fugen zwischen Porenbetonbauteilen. Sie sollte jedoch bei Anschlussfugen zwischen Porenbeton-Montagebauteilen und anderen Bauteilen (z. B. Zargen, Stahlbetonstützen, Decken, Wände usw.) sinngemäß beachtet werden.

Bei der Ausführung von Brandwänden sind die besonderen brandschutztechnischen Vorschriften zu beachten.

5.1 Fugenausbildungen mit Dichtstoffen

5.1.1 Fugenausbildungen der Fugenarten A und B

Diese Fugen werden in der Regel innerhalb der gefasten äußeren Längskanten der Platten ausgeführt. Der Kunstharzmörtel bzw. der plastische Fugendichtstoff soll nach dem Glattstreichen in dem tiefsten Fugenbereich mindestens eine Dicke von 3 mm aufweisen.

Fugenart A

Es kommen Kunstharzmörtel zum Einsatz, die spritzfähig sind.

Es handelt sich um Einkomponentenmaterialien auf verschiedenartiger Bindemittelbasis.

Fugenart B

Es kommen plastische Fugendichtstoffe zum Einsatz. Die Massen sind spritzfähige, lufttrocknende Einkomponentenmaterialien, zumeist auf Basis Acrylatdispersion.

	Platten- dicke [cm]	Platten- länge [m]	t_a [°C]	t_i [°C]	t_{ba} [°C]	t_{bi} [°C]	Δt	ΔI_{tin} [mm/m]	F_D [%]	erf b_F [m]	Gewählt b_F [m]
1	17,5	6,0	65	12	15	20	55,5	0,26	20	11,9	12
2	17,5	6,0	-15	20	10	8	-36,0	-0,06	20	-12,7	13
3	20,0	6,0	65	12	5	20	52,5	0,26	20	11,5	12
4	20,0	6,0	-15	20	35	25	-40,0	-0,06	2	-13,3	14
5	20,0	6,7	65	12	8	15	56,5	-0,26	20	13,5	14
6	20,0	6,7	-15	20	9	25	-27,0	-0,06	20	-12,9	13
7	25,0	7,5	65	12	5	5	53	-0,26	20	13,5	14
8	25,0	7,5	-15	20	25	35	-35,0	-0,06	20	-14,4	15

Tabelle 1: Beispielrechnungen

5.1.2 Fugenausbildung Fugenart C

Die Fugenbreite beträgt in der Regel 10 – 15 mm, die Dichtstoff-Tiefe soll 8 – 10 mm nicht unterschreiten. Dreiflankenhaftung ist zu vermeiden.

Es kommen plastische und elastische Fugendichtstoffe zum Einsatz. Die Massen sind spritzfähige, lufttrocknende Einkomponentenmaterialien, hauptsächlich auf Basis Acrylatdispersion.

5.1.3 Fugenausbildung Fugenart D (z. B. Gebäudetrennfuge)

Die Fugenbreite muss für diese Fugenart aufgrund der unterschiedlichen Beanspruchung mindestens 20 mm betragen, die Dichtstoff-Tiefe sollte 12 mm nicht unterschreiten. Dreiflankenhaftung ist zu vermeiden. Es kommen elastische Fugendichtstoffe zum Einsatz.

Um einen Bruch im Porenbeton durch hohe Spannungsspitzen zu vermeiden, muss die Festigkeit des Fugendichtstoffes geringer als die Porenbetonfestigkeit sein. Die Massen sind spritzfähige Ein- oder Zweikomponentenmaterialien auf verschiedener Bindemittelbasis, die sowohl lufttrocknend als auch selbstaushärtend sein können.

5.2 Fugenausbildungen mit vorkomprimierten und imprägnierten Fugendichtbändern

Sie finden Anwendung bei Fugenart C und bei Gebäudetrennfugen Fugenart D und bei schadhafte Fugen.

Fugendichtbänder bestehen aus einem offenzelligen Polyurethan-Schaumstoff als Trägermaterial, in den ein Imprägnat eingebracht wird.

Dieses Imprägnat stellt die wesentlichen Eigenschaften des Dichtbandes sicher:

- Verzögerte Rückstellung, um einen Einbau in fertige Fugen zu ermöglichen
- Wasserabweisende (abdichtende) Wirkung
- UV- und Alterungsschutz des Trägermaterials

Fugendichtbänder werden nach DIN 18 542 „Abdichten von Außenwandfugen mit imprägnierten Fugendichtbändern aus Schaumkunststoff – Anforderung und Prüfung“ nach Art der Beanspruchung in verschiedene Gruppen eingestuft:

BG1 geeignet für die ungeschützte Außenanwendung; sie sind schlagregensicher bis zu einem Differenzdruck von 300 Pa

BG2 geeignet für die Außenanwendung, sollten aber mit Leisten abgedeckt werden

BGR sind speziell für die Raumseite vorgesehen und dichten die Fuge luftdicht ab

Für die dauerhafte Funktion des Bandes ist die Einhaltung eines Mindestkomprimierungsgrades im eingebauten Zustand erforderlich. Dieser Mindestkomprimierungsgrad (max. zulässige Expansion) wird durch die vom Hersteller vorgegebene Toleranzgrenze definiert und muss zwingend eingehalten werden.

Das Einbringen ist witterungsunabhängig. Die Fugenflanken werden nicht auf Zug beansprucht. Unebenheiten in diesem Bereich gleicht das Band während des Expandierens aus.

Nähere Einzelheiten zu den Fugendichtbändern und deren Verarbeitung sind dem IVD-Merkblatt Nr. 26 – Abdichten von Fenster- und Fassadenfugen mit vorkomprimierten und imprägnierten Fugendichtbändern – zu entnehmen.

5.3 Fugenausbildungen mit Alu-Grund- und Deckprofilen

Eine Lösung erhält man auch mit der Anordnung von Alu-Deckleisten, welche die statisch nachweisbare Verankerungstechnik mit der Abdeckung der vertikalen Fugen verbinden.

Die Verankerung der Wandplatten erfolgt mittels durchlaufender oder stückweise angebrachter Grundprofile. Bei Grundprofilstücken wird eine Verfugung nach Fugenart C zwischen den Profilstücken empfohlen.

Vor dem Aufkleben der Deckprofile sollte die Beschichtung ausgeführt werden.

6 Fugendichtstoffe und Hinterfüllmaterialien

6.1 IVD- Qualitätsanforderungen der Dichtstoffe im Vergleich zur DIN 15651-1

Nach der harmonisierten europäischen Norm DIN EN 15651-1 und der DIN EN ISO 11600 werden Dichtstoffe für Fassadenelemente als Typ F (Baudichtstoffe) bezeichnet.

Damit gilt dieser Teil der DIN EN 15651 u.a. auch für die Anschluss- und Bewegungsfugen gemäß dem Geltungsbereich dieses Merkblattes.

6.1.1 Klassifizierung der Dichtstoffe nach DIN EN 15651-1

Nach DIN EN 15651-1 werden Dichtstoffe nach folgenden Klassen eingeteilt:

- 25LM (LowModulus/niedriger Dehnspannungswert)
- 25HM (HighModulus/hoher Dehnspannungswert)
- 20LM
- 20HM
- 12,5E (Elastisch)
- 12,5P (Plastisch)
- 7,5P (Plastisch)

Die DIN EN 15651-1 stellt Mindestanforderungen an die jeweilige Dichtstoffqualität, um die Sicherheit der Fugenabdichtung zu gewährleisten.

Auf Grund langjähriger Erfahrungen in der Praxis in Bezug auf die vorhandenen Fugenkonstruktionen, Bauleranzen, Belastungen auf die Fuge und Dichtstoffqualitäten sind die Qualitätsanforderungen des IVD in diesem Merkblatt an einzelne, allerdings wesentliche Eigenschaften höher als in der DIN EN 15651-1 verlangt.

Qualitätsmerkmal	IVD	DIN EN 15651-1
Klassifizierung der Bewegungsfugen im Außenbereich:	25LM 25HM	Zugelassen sind auch die Klassen 20LM, 20HM, 12,5E, 12,5P und 7,5P
Klassifizierung der Anschlussfugen im Außenbereich	20LM 20HM	Zugelassen sind auch die Klassen 12,5E, 12,5P und 7,5
ZGV im Außenbereich für Bewegungsfugen	25 %	7,5 % bis 25 %
ZGV im Außenbereich für Anschlussfugen	20 %	7,5 % bis 25 %
Qualitätsanforderungen	Anforderungen im IVD-Merkblatt Nr. 27	Keine entsprechende Anforderung

Qualitätsmerkmal	IVD	DIN EN 15651-1
Anstrichverträglichkeit	Prüfung nach DIN 52452-4, A1 und A2	Keine Anforderung
Verträglichkeit mit anderen Baustoffen	Prüfung nach DIN 52452-1	Keine Anforderung
Volumenschwund	$\leq 10 \%$ $\leq 25 \%$ bei Acrylatdispersionen	$\leq 10\%$ ($\leq 25\%$ für Dispersionsdichtstoffe) bei 25LM/HM und 20LM/HM $\leq 25\%$ ($\leq 30\%$ für Dispersionsdichtstoffe bei 12,5E) $\leq 25\%$ bei 12,5P und 7,5P $\leq 45\%$ bei bereits auf dem Europäischen Markt vertriebenen Produkten
Dauerhaftigkeit	Siehe nachfolgende Erläuterungen	Keine Aussage

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Qualitätsanforderungen

Die Erfahrungen in der Praxis zeigen, dass in Außenwandfugen eine hohe Belastung durch Dehn-/Stauchbewegungen gegeben ist. Das liegt neben den unterschiedlich großen Fassaden-/Wandelementen vor allem auch an den häufig zu schmal dimensionierten Fugen bzw. den Bautoleranzen.

Aus diesem Grunde sind die Qualitätsanforderungen des IVD für Bewegungsfugen im Außenbereich die Klassen 25LM und 25HM vorzuschreiben, d. h. eine Zulässige Gesamtverformung von 25 % festzulegen, von großer Wichtigkeit für eine langjährige Funktionstüchtigkeit der Fugenabdichtung.

Die Freigabe anderer Klassen und eine geringere ZGV führen zu hohen Risiken und Unsicherheiten beim Verarbeiter.

Bei Fugen im Innenbereich mit deutlich geringeren Temperaturdifferenzen können Dichtstoffe mit geringeren ZGV zum Einsatz kommen.

Ein erhöhter Volumenschwund bei nicht wässrigen Systemen, führt im Laufe der Zeit zu Verhärtungen, Reduzierung der ZGV und zur Gefahr von Flankenabrissen oder Kohäsionsschäden im Dichtstoff.

Die Kenntnis der Verträglichkeit mit anderen Baustoffen und die Verträglichkeit mit vorhandenen und/oder nachfolgenden Beschichtungssystemen ist eine wesentliche Voraussetzung, um den richtigen Dichtstoff einsetzen zu können.

Der Vergleich der Qualitätsanforderungen zeigt die Notwendigkeit der höheren Qualitätsanforderungen des IVD gegenüber der DIN EN 15651-1.

Dauerhaftigkeit:

Die Dauerhaftigkeit einer Fugenabdichtung hängt entscheidend von der Qualität eines Dichtstoffes und seinen stofflichen und mechanischen Eigenschaften ab. Ganz wesentlich dabei sind vor allem die elastischen Eigenschaften und die damit in Verbindung stehende Zulässige Gesamtverformung sowie eine sorgfältige Verarbeitung und vorschriftengerechte Fugenkonstruktion. Der IVD empfiehlt aus diesem Grund bereits bei der Ausschreibung nur den Einsatz eines Dichtstoffes mit 25 % ZGV (für Bewegungsfugen) und 20 % ZGV (für Anschlussfugen) vorzusehen, da ein Dichtstoff mit einer geringeren ZGV häufig langfristig zu stark beansprucht wird und die Lebensdauer der Abdichtung ggf. stark verkürzt wird. Unnötige Gebäudeschäden und Kosten sind die Folge.

6.2 Klassifizierung der Dichtstoffe

Die zu verwendenden Fugendichtstoffe müssen neben der zu erwartenden Beanspruchungsart die Anforderungen der Tabelle 2 erfüllen und in ihren Eigenschaften gut auf den Porenbeton und die anschließend aufzubringende Beschichtung abgestimmt sein.

Die Europäische Normung DIN EN 15651-1 klassifiziert Dichtstoffe für Außenwandelemente als Klasse F.

Eine weitere Klassifizierung erfolgt mit folgender Bezeichnung:

7,5P	12,5P	12,5E	20LM	20HM	25LM	25HM
------	-------	-------	------	------	------	------

Zusätzliche Klassifizierungen sind: INT – EXT - CC

Erläuterungen:

Zahl	Zulässige Gesamtverformung des Dichtstoffs
LM	Low Modulus (= niedriger Dehnspannungswert)
HM	High Modulus (= hoher Dehnspannungswert)
E	Elastisch
P	Plastisch
INT	Interior (= nur für den Innenbereich)
EXT	Exterior (= auch für den Außenbereich)
CC	Cold climate (auch für kalte Klimazonen)

Tabelle 3

Beispiele:

F EXT-INT 25LM - Fassadendichtstoff, für den Innen und Außenbereich,
 Bewegungsaufnahme 25 %, niedriger Dehnspannungswert

F INT 12,5P - Fassadendichtstoff, nur für den Innenbereich,
 Bewegungsaufnahme 12,5 %, plastisch

Für den Einsatz an Porenbetonbauteilen sind niedermodulige Dichtstoffe der Klasse LM einzusetzen.

Die Dichtstoffauswahl erfolgt nach den Beanspruchungen, die sich aus den mechanischen und witterungsbedingten Einflüssen sowie den angrenzenden Baustoffen und Bauteilen ergeben.

Dichtstoffe verschiedener Rohstoffbasen können zum Einsatz kommen.

6.3 Auswahl der spritzbaren Dichtstoffe am Markt

Rohstoffsystem	Zulässige Gesamtverformung (Bewegungsvermögen)
Silikon	12,5 bis 25 %
Polyurethan	12,5 bis 25 %
Hybrid-Polymer	20 bis 25 %
Acrylatdispersion	7,5 bis 25 %
Polysulfid	12,5 bis 25 %

Tabelle 4

6.4 Auswahl der spritzbaren Dichtstoffe für Porenbeton-Bauteile

Fugenarten	Dichtstoff (Eigenschaft)	Dichtstoff (Klassifizierung)	Bindemittelbasis	Zulässige Gesamtverformung (ZGV) in %	Eignung für
(A)	Kunststoffmörtel	-	Acrylharzdispersionen mit Faserzusätzen	0	Horizontal Fugen von liegend angeordneten Wandplatten
(B)	plastisch	7,5P 12,5P	Acrylatdispersion	7,5 – 12,5	Vertikalfugen bei stehend angeordneten Wandplatten
(C)	Plastisch elastisch	12,5P 12,5E	Acrylatdispersion	12,5 %	Fugenarten nach Kapitel 2.3 (C)
(D)	Elastisch	12,5E 20LM 25LM	Acrylatdispersion HybridPolymer Polyurethan	12,5 – 25%	Trennfugen und Anschlussfugen

Tabelle 5: geeignete Fugendichtstoffe für bewehrte Porenbeton-Wandplatten

6.5 Anforderungen an spritzbare Dichtstoffe für bewehrte Wandplatten

Auf folgende Anforderungen hin sind die einzusetzenden Produkte (Datenblatt, im Zweifel Hersteller fragen oder prüfen) je nach Belastungsgruppe/Anwendungsfall selbst zu prüfen:

- Dehnspannungswert
- Zulässige Gesamtverformung
- Chemische und physikalische Verträglichkeit mit den angrenzenden Materialien
- Haftverhalten und Beschaffenheit des Untergrundes, Notwendigkeit von Primern
- UV- und Wetterbeständigkeit
- Aushärtungs-/Durchtrocknungszeit
- Überstreichbarkeit (evtl. Wartezeiten)
- Anstrichverträglichkeit

	Eigenschaft des Dichtstoffs	Anforderung an Dichtstoffe	Prüfung
6.5.1	Zulässige Gesamtverformung (ZGV)	Siehe Tabelle 5	Klassifizierung nach IVD-Merkblatt Nr.2
6.5.2	Dehnspannungswert	Porenbeton $\leq 0,2 \text{ N/mm}^2$ bei 100% Dehnung	DIN EN ISO 8339
6.5.3	Regenfestigkeit von frisch verarbeitetem Dichtstoff	Nach Empfehlung des Herstellers	DIN 52461
6.5.4	Verträglichkeit mit angrenzenden Baustoffen	Keine schädigende Wechselwirkung s. a. Tab.3 (Verfärbung, Haftungsverlust)	DIN ISO 16938-2
6.5.5	Anstrichverträglichkeit	Keine feststellbaren Mängel (u. a. Haftungsverlust, Verfärbungen, siehe DIN 52452-4, Abschnitt 6.3	DIN 52452 Teil 4 Beanspruchung nach A1 und A2;
6.5.6	Überstreichbarkeit	Keine feststellbaren Mängel nach DIN 52452-4 sowie IVD-Merkblatt Nr.12 Angabe: Überstreichbar mit (genaue Bezeichnung der Beschichtungen)	DIN 52452 Teil 4 Beanspruchung nach A3, Dehnung entsprechend der ZGV des Dichtstoffs
6.5.7	Volumenschwund	Bei nicht wässrigen Systemen $\leq 10 \%$ Bei Acrylatdispersionen $\leq 25 \%$	DIN EN ISO 10563
6.5.8	Beständigkeit gegen Licht, Wärme und Feuchte	Nur relevant bei Außenanwendungen mit direkter Sonneneinwirkung, zusätzl. visuelle. Bewertung nach Testende (z. B. keine/nur geringe Verfärbungen)	DIN EN ISO 11431 Je nach Dichtstoffsystem kann anstelle von Glas ein anderer Untergrund verwendet werden
6.5.9	Baustoffklasse (normal entflammbar)	Nach DIN 4102-1: mindestens B 2 Nach DIN EN 13501-1: E	Prüfung nach 4102-1 oder/und 13501-1
Wenn vom Auftraggeber gefordert, nach Rücksprache mit dem Dichtstoff-Hersteller			

Tabelle 6:

6.6 Begriffe

6.6.1 Elastischer Dichtstoff

Dichtstoff, der nach der Verarbeitung vorwiegend elastische Eigenschaften aufweist. d. h. er nimmt nach Veränderungen seiner Form durch Fugenbewegungen seine ursprüngliche Form vollständig oder überwiegend wieder an, wenn die Krafteinwirkung beendet ist (siehe Abbildungen 1 bis 4).

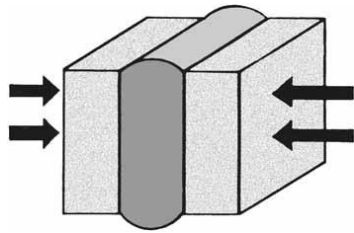


Abbildung 2: Stauchung

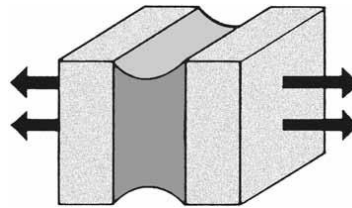


Abbildung 3: Dehnung

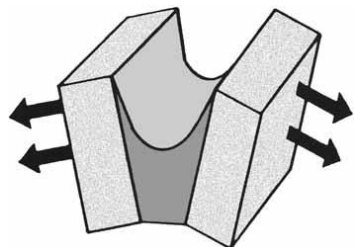


Abbildung 4: Schälung

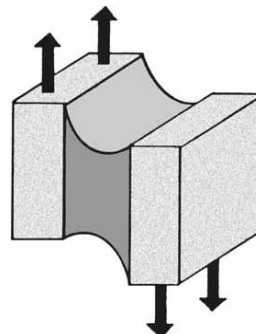
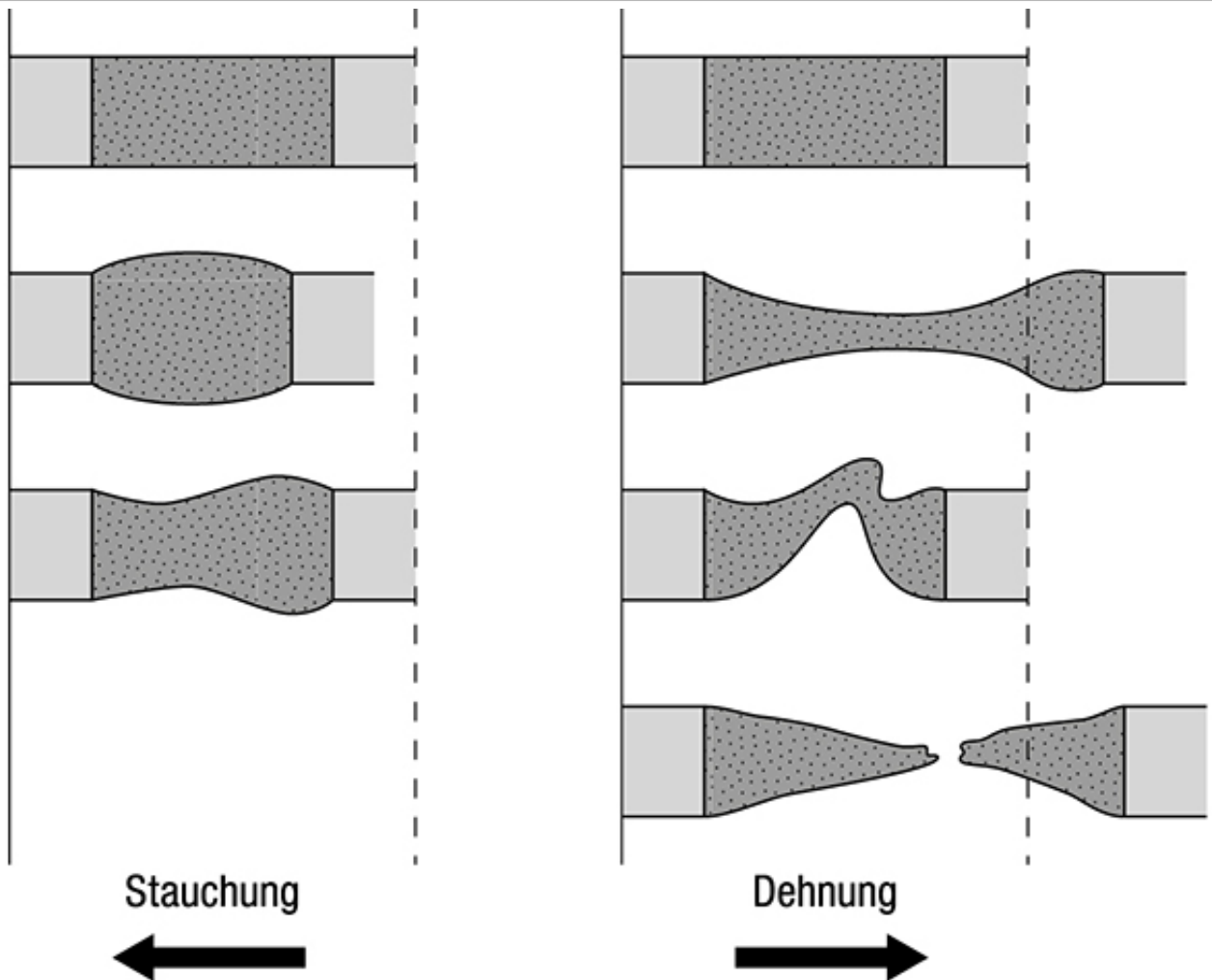


Abbildung 5: Scherung

6.6.2 Plastischer Dichtstoff

Dichtstoff, der nach der Verarbeitung vorwiegend plastische Eigenschaften aufweist. Die durch Fugenbewegungen im Dichtstoff verursachten Spannungen werden durch dauerhafte Verformung sehr schnell abgebaut.

Die Verformung des Dichtstoffs geht nach einer Verformung nicht oder nur in geringem Maße zurück (siehe Abbildung 5).



Stauchung

Dehnung

Abbildung 6: Plastisches Verhalten

6.6.3 Zulässige Gesamtverformung

Unter der Zulässigen Gesamtverformung (ZGV) versteht man den Verformungsbereich (Gesamtheit von Dehnung, Stauchung, Scherung), innerhalb dessen ein spritzbarer Dichtstoff seine Funktionsfähigkeit beibehält.

In DIN EN ISO 11600 wird in diesem Zusammenhang von Bewegungsvermögen gesprochen.

6.7 Fugendimensionierung

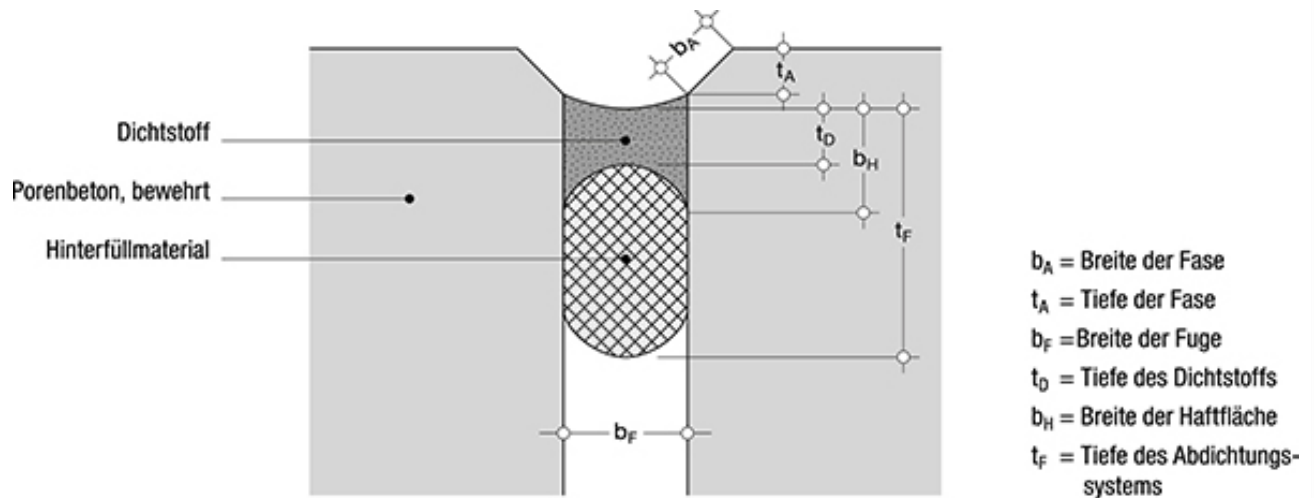


Abbildung 7: Prinzipskizze zur Fugendimensionierung

b_F = Breite der Fuge
t_A = Tiefe der Fase
b_A = Breite der Fase
t_F = Tiefe des Abdichtungssystems
b_H = Breite der Haftfläche
t_D = Tiefe des Dichtstoffs

6.8 Hinterfüllmaterial

Ein Hinterfüllmaterial dient zur Begrenzung der Fugentiefe bzw. zur Einstellung der korrekten Tiefe des Dichtstoffs, um die jeweils vorgeschriebene Fugendimensionierung zu erreichen.

Ferner soll es eine Dreiflächenhaftung des Dichtstoffs verhindern. Das Hinterfüllmaterial muss eine gleichmäßige, möglichst konvexe Begrenzung der Fugentiefe sicherstellen.

Es muss mit dem Dichtstoff verträglich und darf nicht Wasser saugend sein.

Es darf die Formänderung des Dichtstoffs nicht behindern und keine Stoffe enthalten, die das Haften des Dichtstoffs an den Fugenflanken beeinträchtigen können, z. B. Bitumen, Teer oder Öle.

Außerdem darf es keine Blasen hervorrufen und muss mindestens der Baustoffklasse B2 DIN 4102-1 entsprechen.

Das Hinterfüllmaterial darf beim Einbau nicht verletzt werden, z.B. durch scharfkantige Werkzeuge und muss in komprimiertem Zustand eingebaut werden, um ausreichenden Widerstand beim Einbringen und Glätten des Dichtstoffs sicher zu stellen.

Deshalb soll der Durchmesser um ein Viertel bis ein Drittel größer sein als die vorhandene Fugenbreite.

Als Material hat sich für die meisten Anwendungsgebiete von Dichtstoffen ein geschlossenzelliges, verrottungsfestes Rundprofil aus geschäumtem Polyethylen bewährt. Bei Fugen mit geringer Fugentiefe dürfen zur Verhinderung einer Dreiflächenhaftung Folien aus Polyethylen oder in Funktion und Verträglichkeit gleichwertiges Material eingesetzt werden.

6.9 Verarbeitung der Dichtstoffe

6.9.1 Verarbeitungsbedingungen

- Beachtung der Umgebungstemperatur von +5°C bis +35°C
- Beachtung der Objekttemperatur von min. +5°C
- Bei feuchtigkeitshärtenden Dichtstoffen auf ausreichende Umgebungsfeuchtigkeit
- Beachtung der Materialtemperatur von min. +5°C

Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten beeinflussen die Aushärtung und die Materialeigenschaften und damit die Funktionstüchtigkeit der Abdichtung.

6.9.2 Oberflächen der Bauteile im Fugenbereich

Die Haftflächen müssen eben, sauber, trocken und fettfrei sowie fest und tragfähig sein. Sie müssen ferner frei sein von solchen Oberflächenbehandlungen wie z.B. PUR-Schaumresten, Anstrichen, Versiegelungen, Imprägnierungen, die das Haften und Aushärten beeinträchtigen. In Abhängigkeit vom Untergrund kann eine Reinigung der Haftflächen mit einem Reiniger erforderlich sein. Die Technischen Richtlinien des Herstellers sind zu beachten. Eingebrachter Mörtel zur Ausbesserung schadhafter Stellen im Abdichtungsbereich muss ausreichend trocken und tragfähig sein, eine weitgehend porenfreie Oberfläche haben und ausreichend fest am Untergrund haften. Solche Ausbesserungen dürfen das Haften nicht beeinträchtigen. Abdichtungsmaterial und Hilfsmittel müssen mit dem zu verfugenden Baustoff verträglich sein.

6.9.3 Reihenfolge der Arbeitsschritte

Nach dem Stand der Technik ist folgende Reihenfolge der Arbeitsschritte bei der Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen zur Erzielung einer fachgerechten und optisch sauberen Fuge einzuhalten:

- Reinigen der Haftflächen
- Vorbehandeln der Haftflächen mit Primer, falls erforderlich
- Hinterfüllen mit geschlossenzelliger Rundschnur
- Die vom Hersteller vorgeschriebene Zeitspanne (Mindestablüfzeit) zwischen Auftragen des Primers und Einbringen des Fugendichtstoffs muss eingehalten werden. Ebenso ist die offene Zeit des Primers zu berücksichtigen, die angibt zu welchem Zeitpunkt der Dichtstoff spätestens aufgebracht werden muss.
- Einbringen des Dichtstoffs
- Abziehen/Glätten der Dichtstoffoberfläche

Tiefe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeiten beeinflussen die Aushärtung und die Materialeigenschaften des Dichtstoffs und damit die Funktionstüchtigkeit der Abdichtung.

7 Hinweise zur Beschichtung

Die Beschichtung darf frühestens 5 Tage nach den Verfugungsarbeiten erfolgen.

Beschichtungen können für eine einheitliche Farbgebung der Wandfläche auf die geringer beanspruchten Fugen, z. B. Fugenarten A und B aufgetragen werden.

Bei Fugenart C wird die Beschichtung auf dem Verfugungsmaterial nur farbdeckend aufgetragen.

Ein evtl. Reißen der Beschichtung infolge der Fugenbewegung auf der Fugenfläche ist dabei unbedenklich und beeinträchtigt nicht die Funktionsfähigkeit der Fugendichtung.

Auf elastischen Fugendichtstoffen bei Fugenart D erfolgt zwischen dem Fugendichtstoff und der Beschichtung keine Haftung. Über diese Fugenmassen darf die Beschichtung deshalb nicht aufgetragen werden. Die Funktion zwischen Fugenflanken und Beschichtung muss gewährleistet sein.

Die Verträglichkeit der Verfugungs- und Beschichtungssysteme ist zu prüfen. Diesbezüglich sind die Produkthersteller zu befragen.

8 Literaturverzeichnis

Normenreihe DIN 4223

Vorgefertigte bewehrte Bauteile aus dampfgehärtetem Porenbeton
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 4102-1

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Teil 1
Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 4102-4/A1

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Teil 4
Zusammenstellung und Anwendung klassifizierbarer Baustoffe, Bauteile und
Sonderbauteile; Änderung A1
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 18540

Abdichten von Außenwandfugen mit Fugendichtstoffen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 18542

Abdichten von Außenwandfugen mit imprägnierten Fugendichtbändern aus
Schaumkunststoff – imprägnierte Fugendichtungsbänder – Anforderungen
und Prüfung
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 52460

Fugen- und Glasabdichtungen – Begriffe
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 15651

Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 13501-1+A1

Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1:
Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von
Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN ISO 11600

Hochbau-Fugendichtstoffe-Einteilung und Anforderungen von Dichtungsmassen,
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

Seite 29 von 32

Vorherige Versionen verlieren Ihre Gültigkeit. – Die aktuellste Version finden Sie unter www.abdichten.de

Porenbeton

Bericht 6
Bewehrte Wandplatten
Dimensionierung und Abdichtung von Fugen
Bundesverband Porenbeton e.V., Berlin

Homann, Martin

Das Porenbeton-Handbuch: Planen und Bauen mit System; Bauverlag Wiesbaden u. Berlin, 6. Auflage 2008

Gertis, Karl

Thermische Eigenspannungen und Verformungen von Porenbeton-Außenbauteilen;
Untersuchungen des Instituts für Bauphysik der Fraunhofer-Gesellschaft, Holzkirchen, 1974

Berichtsheft 7 / Bundesverband Porenbeton e.V.

Oberflächenbehandlung; Putze, Beschichtungen, Bekleidungen
Bundesverband Porenbeton e.V., Berlin

IVD-Merkblatt Nr. 2

Klassifizierung von Dichtstoffen
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V., 40597 Düsseldorf

IVD-Merkblatt Nr. 26

Abdichten von Fenster- und Fassadenfugen mit vorkomprimierten und
imprägnierten Fugendichtbändern
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V., 40597 Düsseldorf

IVD-Merkblatt Nr. 32

Bewehrte Wandplatten aus Porenbeton
Dimensionierung und Abdichtung von Fugen mit spritzbaren Dichtstoffen
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V., 40597 Düsseldorf

Mitarbeit:

Wolfram Fuchs
Petra Goldmann
Günther Weinbacher

Dr. Petra Kaiser Fa. H+H Deutschland GmbH, Wittenborn
Georg Flassenberg Bundesverband Porenbetonindustrie e. V., Berlin

Preis gedrucktes IVD-Merkblatt

EUR auf Anfrage

Online-Bestellung auf www.abdichten.de

Alle weiteren **IVD-Merkblätter** kostenlos downloaden auf:

www.abdichten.de

Außerdem **viele Informationen** rund um die **Baufugen-Abdichtung** in den Bereichen **Boden, Fassade, Fenster, Sanitärbereich** und **Wasserbereich**.

Sowie die **IVD-Begriffsuche**, das komplette **Dichtstofflexikon online** und ständig **aktuelle News** rund ums Thema.



The screenshot shows the homepage of www.abdichten.de. At the top, there is a navigation bar with links for 'TOP-Themen', 'IVD-Merkblätter', 'IVD-Produkt-Finder', and 'IVD-Begriffe'. Below this, there are language selection options for Deutsch, English, Français, Español, Русский, and 中国的. The main content area features a grid of categories: Boden, Fassade, Fenster, Sanitärbereich / Nassbereich, Ausbau, Dach, Brandschutz, Wartungsfuge, and Klassifizierung. On the right side, there is a search bar, a section for 'IVD-Merkblätter online' with a link to 'IVD-Merkblatt 9 - Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren', and a promotional banner for the 'IVD Praxishandbuch Dichtstoffe' with a 25% discount. The footer of the page includes the copyright notice '© 2013 - www.abdichten.de'.

www.abdichten.de –
Ihre Plattform rund um das Thema Dichten und Kleben am Bau.

Folgen Sie uns auf twitter: www.twitter.com/abdichten_de