



IVD-Merkblatt Nr. 1

Ausgabe November 2014

Abdichtung von Bodenfugen mit elastischen Dichtstoffen

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

- 0 Grundsatzaussagen zu Normung und Qualität**
- 1 Qualitätsanforderungen**
 - 1.1 Einstufung und Qualitätsanforderungen an Dichtstoffe nach DIN EN 15651-4**
 - 1.2 Qualitätsanforderungen des IVD im Vergleich zur DIN EN 15651-4
- 2 Vorwort**
- 3 Geltungsbereich**
 - 3.1 Fugen ohne chemische Belastung
 - 3.2 Fugen mit zusätzlicher chemischer Belastung
 - 3.3 Auszuschließender Geltungsbereich
- 4 Die Beanspruchung des Dichtstoffs**
 - 4.1 Physikalische Beanspruchung
 - 4.2 Chemische Beanspruchung
- 5 Die konstruktiven Voraussetzungen zur Fugenabdichtung**
 - 5.1 Die Dimensionierung der Bodenfuge
 - 5.2 Art der Fugen
 - 5.3 Die Fugenflanken
 - 5.4 Das Hinterfüllmaterial
- 6 Anforderungen an Dichtstoffe**
- 7 Wartung und Pflege**
 - 7.1 Wartung der Fugenabdichtung
 - 7.2 Pflegehinweise
 - 7.3 Sanierung der Fugenabdichtung
- 8 Dokumentation mit Baustellenprotokoll**
- 9 Literaturverzeichnis**



Inhaltsverzeichnis zum Anhang zum IVD-Merkblatt Nr. 1

- 10 Prüfverfahren und Anforderungen an Dichtstoffe (Vorwort)**
- 11 Prüfungen der Anwendungseigenschaften**
 - 11.1 Standvermögen für standfeste Dichtstoffe
 - 11.2 Verlaufseigenschaften für selbstverlaufende Dichtstoffe
 - 11.3 Ausspritzbarkeit von standfesten Dichtstoffen
 - 11.4 Anstrichverträglichkeit
 - 11.5 Verträglichkeit mit angrenzenden Baustoffen
- 12 Prüfungen der Materialeigenschaften**
 - 12.1 Volumenschwund
 - 12.2 Volumen-/Massenänderung nach chemischer Belastung
 - 12.3 Beständigkeit gegen Hydrolyse
- 13 Prüfungen der Funktionseigenschaften**
 - 13.1 Rückstellvermögen
 - 13.2 Haftvermögen bei Dehn- und Stauchzyklen und bei unterschiedlichen Temperaturen
 - 13.3 Haft- und Dehnverhalten unter Vorspannung
 - 13.4 Haft- und Dehnverhalten unter Scherbeanspruchung
 - 13.5 Haft- und Dehnverhalten nach Wasserbelastung
 - 13.6 Haft- und Dehnverhalten nach Tausalzbelastung
 - 13.7 Haft- und Dehnverhalten nach chemischer Belastung
- 14 Prüfberichte**
- 15 Gewährleistung**

0 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 dem 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 diese 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.



1 Qualitätsanforderungen

Die Qualitätsanforderungen an spritzbare Dichtstoffe werden in der DIN EN 15651 Teil 1 bis 4 gestellt:

- Teil 1: Dichtstoffe für Fassadenelemente (F)
- Teil 2: Fugendichtstoffe für Verglasungen (G)
- Teil 3: Dichtstoffe für Fugen im Sanitärbereich (S/XS)
- Teil 4: Fugendichtstoffe für Fußgängerwege (PW)

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die 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 in den einzelnen Teilen des DIN EN 15651 verlangt.

Am Beispiel des Volumenschwundes soll das an dieser Stelle verdeutlicht werden:

- Nach den Anforderungen des IVD darf ein Dichtstoff für den Sanitärbereich einen Volumenschwund von max. 10 % besitzen.
- Die DIN EN 15651-3 lässt qualitätsbezogen einen Volumenschwund von bis zu 55 % zu.

Was bedeutet ein erhöhter Volumenschwund?

1. Erhöhte Belastung durch stehendes Wasser/stauende Feuchtigkeit
2. Stärkere Gefahr einer Schimmelpilzbildung
3. Verstärkte Schmutzablagerung und erschwerte Reinigungsmöglichkeit
4. Mangelhafte Fugendimensionierung (Verhältnis Fugenbreite zur Tiefe des Dichtstoffs).
5. Beeinträchtigung der zulässigen Gesamtverformung und des Dehnspannungswertes aufgrund der mangelhaften Dimensionierung

Durch die genannten Effekte kann es u.a. zum Versagen der Abdichtung (Flankenabrisse und/oder kohäsiver Bruch) kommen.

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



1.1 Einstufung und Qualitätsanforderungen an Dichtstoffe nach DIN EN 15651-4

Nach der harmonisierten europäischen Norm DIN EN 15651 werden Dichtstoffe für den Einsatz im Bodenbereich als Typ PW (pedestrian walkways = Fußgängerwege) bezeichnet.

Die Einstufung erfolgt:

1) nach dem Bewegungsvermögen/Bewegungsaufnahmevermögen (zulässige Gesamtverformung ZGV):

Klassen: 25 20 12,5

ZGV: 25% 20% 12,5%

2) nach dem Dehnspannungswert:

niedriger Modul: LM (Low Modulus)

hoher Modul: HM (High Modulus)

3) nach den in Tabelle 2 der DIN EN 15651-4 aufgeführten Leistungsvermögen

1.2 Qualitätsanforderungen des IVD im Vergleich zur DIN EN 15651-4

Die DIN EN 15651-4 stellt Mindestanforderungen an die jeweilige Dichtstoffqualität, um die Sicherheit der Fugenabdichtung zu gewährleisten. Aufgrund langjähriger Erfahrungen in der Praxis in Bezug auf die vorhandenen Fugenkonstruktionen, Belastungen und Dichtstoffqualitäten sind die Qualitätsanforderungen des IVD an einzelne Eigenschaften höher als in der DIN EN 15651-4 verlangt.

Die Erfahrungen in der Praxis zeigen insbesondere im Bodenfugenbereich, dass Belastungen durch stehendes Wasser, Streusalz und andere Chemikalien sowie vorhandene und nachfolgend aufgebraute Beschichtungsmaterialien zu erheblichen Schäden führen können, sodass die Qualitätsanforderungen des IVD unverzichtbar sind, siehe Tabelle 2:

Qualitätsmerkmal	IVD	DIN EN 15651-4
Volumenschwund 1)		
Klasse 25	≤ 5%	≤ 10%
Klasse 20	≤ 5%	≤ 10%
Klasse 12,5 E	≤ 5%	≤ 15%
Anstrichverträglichkeit 2)	Nach DIN 52452-4	Keine Anforderung



Tausalzbeständigkeit	Kein Versagen	Keine Anforderung
Chemikalienbelastung 2)		
Volumenänderung	max. $\pm 30\%$	Keine Anforderung
Masseänderung	$\leq 25\%$	Keine Anforderung

Tabelle 2: Qualitätsanforderungen des IVD im Vergleich zur DIN EN 15651-4

- 1) Ein erhöhter Volumenschwund kann zu folgenden Problemen führen:
 Stärkere Belastung durch stehendes Wasser
 Vermehrte Schmutzablagerung und erschwerte Reinigung
 Zu hohe Zugspannungen an den Haftflächen
 Gefahr einer mangelhaften Fugendimensionierung (Verhältnis Fugenbreite zu Dichtstofftiefe)
- 2) Fehlende Anforderungen zur Verträglichkeit mit anderen Baustoffen, zur Anstrichverträglichkeit und zur Chemikalienbelastung erhöhen das Risiko einer falschen Dichtstoffauswahl.



2 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.

Die Abdichtung von Bodenfugen stellt hohe Anforderungen an alle Beteiligten und kann deshalb nur von diesen gemeinsam verantwortet werden.

Die Konstruktion, die Berechnung und die Auswahl des einzusetzenden Dichtstoffs ist eine Planungsaufgabe. Diese beinhaltet vor allem die exakte Berechnung der Mindestfugenbreite. Dieses Merkblatt enthält Richtwerte für die Mindestfugenbreite. Genaue Dimensionsänderungen der Bauteile müssen vom Planer berechnet werden.

Der Dichtstoffhersteller ist verantwortlich für die Qualität und Konformität der Eigenschaften und Daten seiner Produkte. Der Planer und der Verarbeiter sind auf diese Angaben angewiesen.

Die Abdichtung von Bodenfugen stellt besondere Anforderungen auch an den ausführenden Betrieb im Hinblick auf die notwendigen Vorarbeiten. Deshalb sollen nur erfahrene Fachbetriebe mit den Arbeiten beauftragt werden.

3 Geltungsbereich

Um auftretende Bauteilbewegungen aufnehmen zu können, müssen die Fugen mit elastischen Dichtstoffen (Klassifizierung gem. IVD-Merkblatt Nr. 2) bewegungsausgleichend abgedichtet werden.

Dieses Merkblatt behandelt die Abdichtung von Fugen in Bodenflächen und im anschließenden Sockel- und Randbereich unter Beachtung der DIN EN 14188- 2.

Schnittfugen (als Sollbruchstellen) z. B. in Estrichen sind nicht Gegenstand dieses Merkblatts.

Es gilt beispielsweise für Fugen in den nachfolgend aufgeführten Einsatzbereichen, sofern nicht besondere Vorschriften zu beachten sind:

3.1 Fugen ohne chemische Belastung

- Begehbare Bodenflächen
- Befahrene Bodenflächen
- Boden-/ Wandanschlussfugen
- Balkone, Terrassen
- Lagerhallen

3.2 Fugen mit zusätzlicher chemischer Belastung

- Parkdecks
- Reinigungsanlagen, Kfz-Waschplätze
- Flugbetriebsflächen, außer Flächen im Bereich der TRwS 784

3.3 Auszuschließender Geltungsbereich

Das Merkblatt gilt nicht für

- Fugen im Unterwasserbereich (Schwimm- und sonstige Wasserbecken)
- Kläranlagen und Abwasseranlagen (es gelten die DIBt-Zulassungs- und Prüfgrundsätze für Dichtstoffe in häuslichen Abwasseranlagen)
- Anlagen zum Herstellen, Behandeln, Verwenden, Lagern, Umschlagen und Abfüllen wassergefährdender Stoffe (es gelten die DIBt-Zulassungsgrundsätze für Fugenabdichtungssysteme in LAU-Anlagen, Teil 1-Fugendichtstoffe)
- Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersäften (JGS-Anlagen)
- Fugen in öffentlichen Straßen
- Gebäudetrennfugen
- Flächen zur Lagerung von Schüttgütern

4 Die Beanspruchung des Dichtstoffs

4.1 Physikalische Beanspruchung

Der Dichtstoff kann im Bodenbereich folgenden physikalischen Beanspruchungen ausgesetzt sein:

- Dehn- und Stauchbewegungen
- Scherbewegungen durch sich gegeneinander verschiebende Bauteile
- Mechanischen Belastungen durch Begehen, Befahren und Reinigen dadurch können sich ergeben:
- Druck / Zug / Scherung auf die Fugenoberfläche
- Abrieb an der Fugenoberfläche
- UV- und Witterungseinflüsse
- Thermische Belastungen

4.2 Chemische Beanspruchung

An den Dichtstoff werden ggf. noch zusätzliche Anforderungen durch einwirkende Chemikalien gestellt. Diese Belastung ergibt sich aus:

- Art der Chemikalie
- Konzentration der Chemikalie
- Temperatur
- Einwirkungsdauer

Es ist daher unbedingt notwendig, diese Einzeldaten vor der Auswahl des Dichtstoffs zur Verfügung zu haben. Nur wenn diese präzise vorliegen, kann der Dichtstoffhersteller eine verbindliche Empfehlung zum Material und einem eventuellen Spezialprimer abgeben.

Die Dichtstoffhersteller können zwar auf Anfrage aufgrund bereits durchgeführter Prüfungen über eine Vielzahl von Chemikalien und deren Einwirkung Auskunft geben. Es ist aber immer damit zu rechnen, dass die Belastung unter den Bedingungen des konkreten Falles doch noch nicht überprüft wurde. Dann muss eine Laborprüfung unter den vom Anwender oder Betreiber angegebenen Kriterien vorgenommen werden.



5 Die konstruktiven Voraussetzungen zur Fugenabdichtung

Es wird vorausgesetzt, dass Bauteile in der Fläche flüssigkeitsdicht sind und keine Umläufigkeit gegeben ist.

Umläufigkeit ist in DIN 52460 „Fugen- und Glasabdichtungen; Begriffe“ wie folgt definiert: „Umläufigkeit ist der Wasserdurchgang in der Nähe einer Abdichtung durch Bauteile infolge von Rissen oder Porosität“. Da im Bodenbereich immer mit über längere Zeit stehendem Wasser gerechnet werden muss, ist der Dichtigkeit der Bodenfläche neben der Fuge besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Lasten müssen von der Bodenfläche außerhalb der Fugen getragen werden. Sie dürfen nicht direkt auf den Dichtstoff einwirken, weil dieser einem direkten und länger einwirkenden Druck nicht ohne Deformation widersteht. Dadurch wird insbesondere die Haftung an den Fugenflanken übermäßig beansprucht und geschädigt.

Bei Bodenfugen ist vom Bauwerksplaner nach DIN 18560 Teil 2 und Teil 4 ein Fugenplan zu erstellen, aus dem Art und Anordnung der Fugen zu entnehmen sind. Der Fugenplan ist als Bestandteil der Leistungsbeschreibung dem Ausführenden vorzulegen.

5.1 Die Dimensionierung der Bodenfuge

Die Fugenabmessungen ergeben sich aus der Summe der Beanspruchungen und der physikalischen Eigenschaften der Baustoffe.

Sie müssen vom Planer unter Berücksichtigung des Schwindverhaltens der Baustoffe, der zu erwartenden Temperaturdifferenzen, der Baustofftemperatur zum Einbaupunkt und der zulässigen Gesamtverformung (ZGV) der vorgesehenen Dichtstoffe berechnet werden.

Die nachfolgende Tabelle 1 kann vom ausführenden Betrieb zur Überprüfung der Mindestfugenbreite benutzt werden, sie ist keine Bemessungsgrundlage.

Fugenabstand	Mindestfugenbreiten bei zulässiger Gesamtverformung von		
	25 %	20 %	12,5%
$\Delta T = 80 \text{ °C}$	Breite / Tiefe in mm	Breite / Tiefe in mm	Breite / Tiefe in mm
2,0 m	10 / 10	15 / 10	15 / 10
4,0 m	15 / 10	20 / 15	25 / 20
6,0 m	20 / 15	25 / 20	-----
$\Delta T = 40 \text{ °C}$	Breite / Tiefe in mm	Breite / Tiefe in mm	Breite / Tiefe in mm
2,0 m	10 / 10	10 / 10	10 / 10



4,0 m	10 / 10	10 / 10	15 / 10
6,0 m	15 / 10	15 / 10	20 / 15
ΔT = 20 °C	Breite / Tiefe in mm	Breite / Tiefe in mm	Breite / Tiefe in mm
2,0 m	10 / 10	10 / 10	10 / 10
4,0 m	10 / 10	10 / 10	10 / 10
6,0 m	10 / 10	10 / 10	10 / 10

Tabelle 1: Fugendimensionierung

Hinweise zur Tabelle 1:

ΔT ist die Temperaturdifferenz zwischen niedrigster und höchster Temperatur der die Fugen begrenzenden Bauteile.

Beispiele:

- 80 °C bei ganzjährig im Freien bewitterten Fugen
- 40 °C bei Fugen in einem Kühlhaus
- 20 °C bei Fugen in einer normal temperierten Halle

Die Angaben in der Tabelle beziehen sich auf den thermischen Ausdehnungskoeffizienten von Beton (10 hoch -6 1/K bei + 20°C).

Der Fugendichtstoff soll mit einer Tiefe „td“ von etwa dem 0,8 bis 1,0 fachen der Fugenbreite „bF“ eingebaut werden. Dichtstofftiefen „td“ größer als 20 mm sollen vermieden werden.

Fugenbreiten < 10 mm und Fugenbreiten > 20 mm erfordern Sonderlösungen, die mit dem Planer und dem Dichtstoffhersteller abzustimmen sind.

Schnittfugen in der Fläche, als Sollbruchstelle ausgelegt, unterliegen bauteilspezifischen Anforderungen, die bei der konstruktiven Ausbildung der Fuge vom Planer entsprechend zu berücksichtigen sind.

5.2 Art der Fugen

5.2.1 Begehbare Fugen

Bei Flächen aus Beton/Estrich, Plattenbelag, Beschichtung, Kunst- und Naturstein, z. B. in Treppenhäusern, muss beachtet werden:

- Keine Fase an der Fugenkante, aber die Kantenfestigkeit beachten
- Fugenbreite auf 15 mm begrenzen (Unfallgefahr)
- Oberflächenbündig ausspritzen.

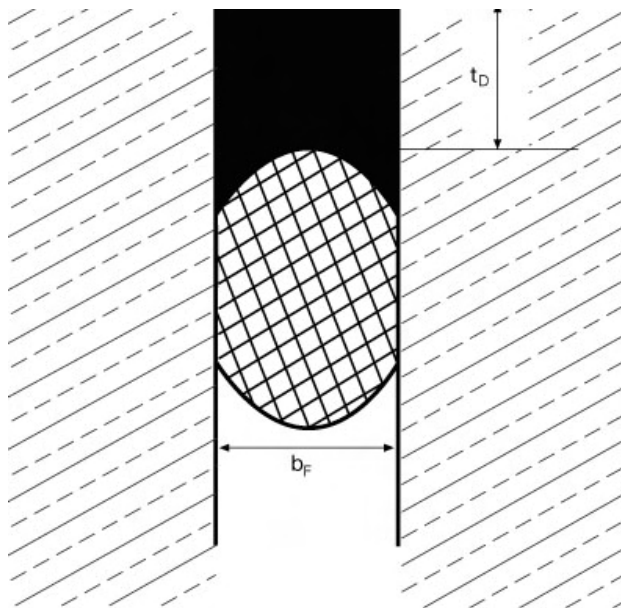


Abbildung 1: Begehbare Bodenfuge, Dichtstoff oberflächenbündig

b_F = Breite der Fuge

t_D = Tiefe des Dichtstoffs

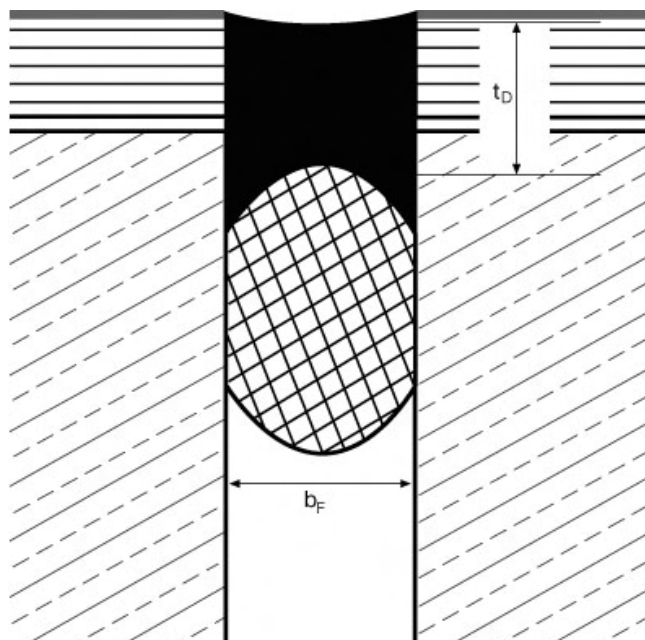


Abbildung 2: Begehbare Bodenfuge, Dichtstoff oberflächenbündig mit Fliesenbelag

b_F = Breite der Fuge

t_D = Tiefe des Dichtstoffs

Beim Fliesenkleber ist auf Verträglichkeit mit dem Dichtstoffsystem zu achten!

5.2.2 Befahrbare Fugen

Die Bauteilkanten sind im Fugenbereich vor Beschädigungen zu schützen, z. B. durch Abfassung bei Beton und Estrich. Die Dichtstoffoberfläche ist vertieft auszubilden.

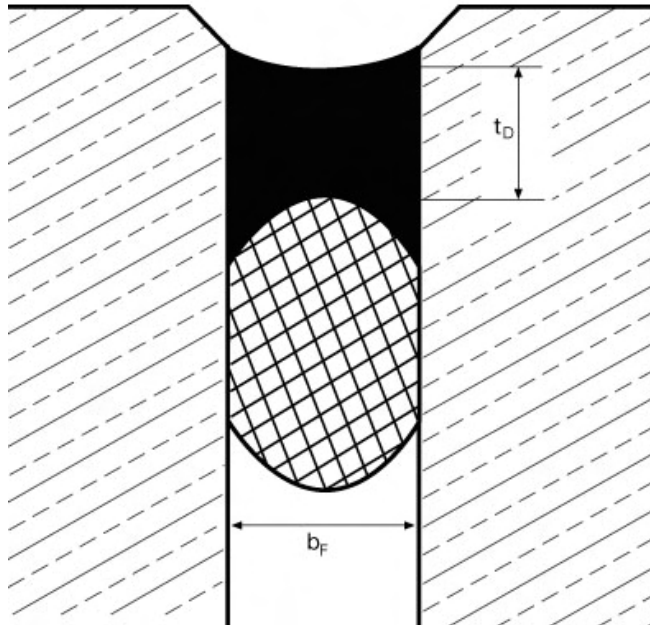


Abbildung 3: befahrene Bodenfuge mit Abfassung

b_F = Breite der Fuge

t_D = Tiefe des Dichtstoffes

Oberflächennahe Ausbildung siehe Abbildung 4. Fugenbreite auf 20 mm begrenzen z. B. durch Einsatz von Kantenschutzprofilen, dabei auch auf die Beständigkeit gegen eventuelle Chemikalieneinwirkung achten.

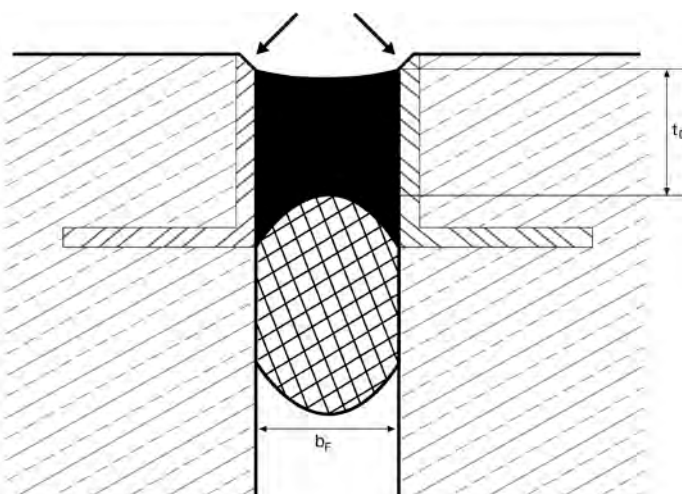


Abbildung 4: befahrene Bodenfuge mit Kantenschutzprofil

b_F = Breite der Fuge
 t_D = Tiefe des Dichtstoffs
Bei keramischen Plattenbelägen Einsatz spezieller Randplatten mit gerundeten Kanten

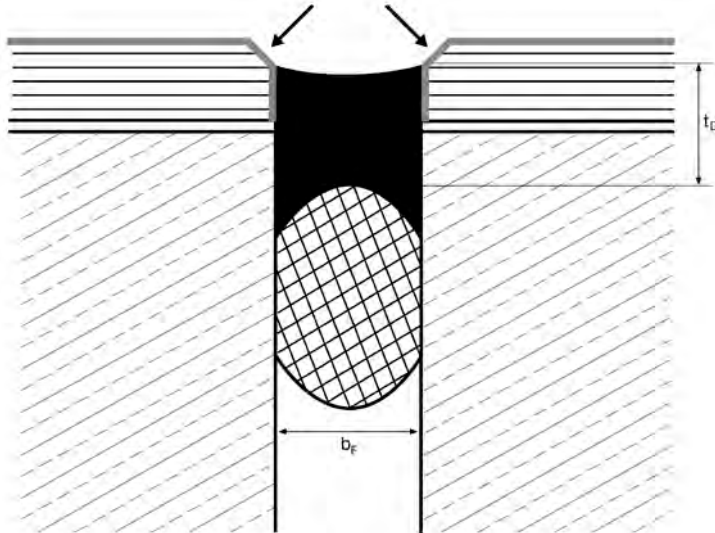


Abbildung 5: Befahrene Bodenfuge in keramischen Belägen

b_F = Breite der Fuge
 t_D = Tiefe des Dichtstoffs

5.3 Die Fugenflanken

Die Fugentiefe muss so bemessen sein, dass der Dichtstoff einschließlich Hinterfüllmaterial fachgerecht gemäß den Verarbeitungsvorschriften des Dichtstoffherstellers eingebracht werden kann. Im Bereich des Fugenabdichtungssystems müssen die Fugenflanken parallel verlaufen. Die Haftfläche muss ausreichend dicht, fest und tragfähig sowie frei von Verunreinigungen und solchen Oberflächenbehandlungen wie z. B. Anstrichen, Versiegelungen und Imprägnierungen sein, die das Haften und Aushärten des Dichtstoffs beeinträchtigen. Der Verfuger sollte sich zur eigenen Absicherung vor der Arbeitsausführung schriftlich informieren, ob und in welcher Art eine Vorbehandlung der Fugenflanken erfolgt ist. Mörtel zur Ausbesserung schadhafter Stellen im Fugenbereich muss ausreichend fest und rissfrei erhärtet sein, eine weitgehend porenfreie Oberfläche haben und am Beton (Estrich) ausreichend zugfest haften. Solche Ausbesserungen müssen verträglich sein und dürfen das Haften des Dichtstoffs nicht beeinträchtigen.



5.4 Das 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 (Fuge in der Mitte etwas dünner als an den seitlichen Haftflächen).

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

Die Wasseraufnahme eines Hinterfüllmaterials darf einen Grenzwert von 1g/100 cm³ gemessen nach DIN 52459 nicht überschreiten.

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 E der DIN EN 13501-1 entsprechen.

Als Material hat sich für die meisten Anwendungsgebiete von Dichtstoffen ein geschlossenzelliges, verrottungsfestes Voll-Rundprofil aus geschäumtem Polyethylen bewährt.

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.

Bei Fugen mit geringer Fugentiefe dürfen zur Verhinderung einer Dreiflächenhaftung Folien aus Polyethylen oder in Funktion und Verträglichkeit gleichwertiges Material eingesetzt werden.



6 Anforderungen an Dichtstoffe

Lfd. Nr.	Eigenschaft	Anforderung	Prüfung
Anwendungseigenschaften			
1	Standvermögen	≤ 3 mm Abrutschen	DIN EN ISO 7390
2	Verlaufseigenschaften	Angegebener Wert	DIN EN 14187-3
3	Ausspritzbarkeit (standfeste Dichtstoffe)	≥ 70 ml/min	DIN EN ISO 8394
4	Anstrichverträglichkeit	Kein Haftverlust, keine sonstigen Schädigungen	DIN 52 452-4
5	Verträglichkeit mit angrenzenden Baustoffen	Keine schädigende Wechselwirkung	DIN ISO 16938-2
Materialeigenschaft			
6	Volumenschwund	max. 5 %	DIN EN ISO 10563
7	Volumenänderung Massenänderung (nach Chemikalienbelastung)	max. ± 30 % max. - 25 % (keine Zunahme)	DIN EN 14187-4
8	Beständigkeit gegen Hydrolyse	Änderung Shore A- Härte max. ± 50%	DIN EN 14167-5

Funktionseigenschaft			
9	Rückstellvermögen	≥ 70%	DIN EN ISO 7389
10	Haftvermögen bei unterschiedlichen Temperaturen	KV	DIN EN ISO 9047
11	Zugverhalten unter Vorspannung	KV	DIN EN ISO 8340
12	Haft- und Dehnverhalten nach Scherbeanspruchung	KV	DIN EN ISO 9047
13	Haft- und Dehnverhalten nach Wasserbelastung Beanspruchung B Beanspruchung C	kV kV	DIN 52455-1
14	Beständigkeit nach Tausalzbelastung	kV	DIN 52455-1
15	Haft- und Dehnverhalten Dehnspannungswert nach Chemikalienbelastung	kV	DIN EN 14187-6

Tabelle 3: Anforderungen und Prüfungen in Anlehnung an die EN 14188-2



kV = kein Versagen wie Adhäsionsbruch, Kohäsionsbruch, Risse, Blasen im Material

Nach der Prüfung darf kein Adhäsions- und/oder Kohäsionsbruch festgestellt werden.

Ausführlichere Hinweise zur Durchführung der Prüfungen nach Tabelle 3 sind im Anhang zu diesem IVD- Merkblatt enthalten.

7 Wartung und Pflege

7.1 Wartung der Fugenabdichtung

Elastische Fugen gemäß dem Geltungsbereich dieses Merkblatts bedürfen einer permanenten Wartung und Pflege. Als Wartungsfuge sind alle Fugen definiert, die starken chemischen und/oder physikalischen Einflüssen ausgesetzt sind und deren Dichtstoffe in regelmäßigen Zeitabständen überprüft und ggf. erneuert werden müssen, um Folgeschäden zu vermeiden. Siehe auch „Wartungsfuge“ in der DIN 52460, sowie VOB DIN 1961 § 4 – Ausführung – Abs. Nr. 3 und § 13 – Gewährleistung – Abs. Nr. 3.

Hierzu gehören auch Fugenabrisse aufgrund von Estrichschüsselungen, übermäßiger Beanspruchung sowie Veränderungen durch andere äußere Einwirkungen, die die Zulässige Gesamtverformung des Dichtstoffs überfordern.

Zusätzliche Belastungen sind gegeben, wenn mit permanent auftretenden und schwer kontrollierbaren chemischen Beanspruchungen (Wasser, Reinigungsmittel, Ablagerungen von Schmutz) und/oder ständigen mechanischen Beanspruchungen (Reinigung, Begehen, Befahren) zu rechnen ist.

Dadurch verursachte Mängel berechtigen nicht zur Reklamation, da diese im Rahmen der handwerklichen Leistungen nicht zu verhindern sind.

Eine permanente Überprüfung der Fuge erfolgt, soweit nicht anders vereinbart, durch den Bauherrn, Betreiber oder deren Beauftragten. Ein Wartungsvertrag oder eine permanente Kontrolle durch den Auftragnehmer besteht hierdurch nicht. Entstehende Sanierungskosten sind durch den Bauherrn zu begleichen („Sowieso-Kosten“).

Der IVD stellt im Bedarfsfall das Muster eines Wartungsvertrages unter www.abdichten.de zur Verfügung.

7.2 Pflegehinweise

Die Reinigung der Fugen sollte wie folgt durchgeführt werden:

- Regelmäßig mit neutralen oder alkalischen Reinigungsmitteln
- Bei Bedarf mit Essigreinigern zur Kalkentfernung
- Mit einem gut durchfeuchteten Tuch oder Schwamm
- Anschließend trockenwischen
- Fugen nach dem Bad/der Dusche mit klarem Wasser abspülen, um Mikroorganismen keinen Nährboden aus Körperpflegemitteln, Hautschuppen und anderen organischen Partikeln zu bieten, die sich auf der Dichtstoff-Oberfläche befinden
- Ständig ausreichend lüften, um Feuchtigkeit aus der Luft zu entfernen.



7.3 Sanierung der Fugenabdichtung

Für die Sanierung von elastischen Anschluss- und Bewegungsfugen im sanitären Bereich sind vor Ausführungsbeginn zwingend Informationen über den Aufbau unterhalb des keramischen Belages und der Anschlussbereiche einzuholen.

Hintergrund ist die Tatsache, dass seit über 30 Jahren Nass- und Feuchträume im sanitären Bereich mit Verbundabdichtungssystemen abgedichtet werden.

Insbesondere der Übergang bei bodengleichen Duschen in den Eckbereichen oder an Einbauteilen wie Wannen, Rinnen und Bodenabläufe gilt als besonders gefährdet, da hier eine Abdichtungsschicht unmittelbar hinter der elastischen Fuge vorliegt, die bei der Fugensanierung beschädigt werden kann.

Undichtigkeiten sind die Folge.

Der Ausbau der elastischen Fugen erfolgt in der Regel mit einem mechanischen Verfahren wie z.B. mit einem Cuttermesser oder mittels Fugenschneider. Chemische Verfahren mit sog. Silikonentferner sind ungeeignet.

Der Ausbau des Fugendichtstoffes sollte weitgehend rückstandsfrei erfolgen. Je nach Untergrund und örtlichen Gegebenheiten sind Restrückstände nicht zu vermeiden.

Im direkten Nassbereich sind nach Ausbau des Fugendichtstoffes die angrenzenden Bereiche mit einem geeigneten Desinfektionsmittel zu desinfizieren und mit einem Alkoholreiniger nachzuarbeiten, um eventuelle haftmindernde Schichten zu entfernen.

Anschließend kann der neue Fugendichtstoff eingebracht werden.

Entsprechende Aushärtungszeiten des Dichtstoffs sind vor der Nutzung des Sanitärobjektes zu berücksichtigen.



8 Dokumentation mit Baustellenprotokoll

Es ist empfehlenswert, insbesondere bei großen Bauvorhaben, folgende Aufzeichnungen über den Arbeitsablauf vorzunehmen.

- Art der Fugenabdichtung
- Bauvorhaben
- Direkter Auftraggeber
- Ausführende Firma
- Datum der Ausführung
- Materialtemperatur
- Witterungsbedingungen
(Außentemperatur, Bauteiltemperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge)
- Lage und Bezeichnung der ausgeführten Arbeiten
- Abdichtungssystem, Dichtstoff, Primer (Fabrikat und Chargen-Nummer)
- Weitere eingesetzte Hilfsmittel, z. B. Hinterfüllmaterial, Glättmittel
- Sonstiges

Der INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V. bietet unter www.abdichten.de ein vorbereitetes Baustellenprotokoll zu diesem IVD-Merkblatt zum Download an.

9 Literaturverzeichnis

DIN EN 15651-4

Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen
Teil 4: Fugendichtstoffe für Fußgängerwege
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN ISO 16938-2

Bestimmung der durch Fugendichtstoffe auf porösen Substraten verursachten
Verfärbungen - Teil 2: Prüfung ohne Druckeinwirkung

DIN 52452-4

Prüfung von Dichtstoffen für das Bauwesen;
Verträglichkeit der Dichtstoffe; Verträglichkeit mit Beschichtungssystemen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 52455-1

Prüfung von Dichtstoffen für das Bauwesen; Haft- und Dehnversuch;
Teil 1: Beanspruchung durch Normalklima, Wasser oder höhere Temperaturen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 52460

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

DIN EN 14188-2

Fugeneinlagen und Fugenmassen;
Teil 2: Anforderungen an kalt verarbeitbare Fugenmassen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 14187-3

Kalt verarbeitbare Fugenmassen;
Teil 3: Prüfverfahren zur Bestimmung der selbstverlaufenden Eigenschaften
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 14187-4

Kalt verarbeitbare Fugenmassen;
Teil 4: Prüfverfahren zur Bestimmung der Massen- und Volumenänderung nach Lagerung
in Prüfkraftstoff
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 14187-5

Kalt verarbeitbare Fugenmassen;
Teil 5: Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit gegen Hydrolyse
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 14187-6

Kalt verarbeitbare Fugenmassen;



Teil 6: Prüfverfahren zur Bestimmung der Haft- und Dehnungseigenschaften nach Lagerung in flüssigen Chemikalien
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN ISO 10563

Hochbau- Fugendichtstoffe- Bestimmung der Änderung von Masse und Volumen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN ISO 7389

Hochbau- Fugendichtstoffe- Bestimmung des Rückstellvermögens von Dichtungsmassen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN ISO 7390

Hochbau- Fugendichtstoffe- Bestimmung des Standvermögens von Dichtungsmassen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN ISO 8340

Hochbau- Fugendichtstoffe- Bestimmung des Zugverhaltens unter Vorspannung
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN ISO 8394-2

Hochbau- Fugendichtstoffe- Bestimmung der Verarbeitbarkeit von Dichtstoffen mit genormtem Gerät
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN ISO 9047

Hochbau- Fugendichtstoffe - Bestimmung des Haft- und Dehnverhaltens von Dichtstoffen bei unterschiedlichen Temperaturen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN ISO 11600

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

IVD- Merkblätter Nr. 2, 3, 14, 15, 23



IVD-Merkblatt Nr. 1

Ausgabe April 2014

Abdichtung von Bodenfugen mit elastischen Dichtstoffen

Anhang zum IVD-Merkblatt Nr. 1



10 Prüfverfahren und Anforderungen an Dichtstoffe (Vorwort)

Materialeigenschaften, die unter Anwendung von Prüfnormen beurteilt werden, sind in Kurzform in der Tabelle 3 des IVD-Merkblatts Nr. 1 mit den einzuhaltenden Grenzwerten aufgeführt.

Im vorliegenden Anhang zum IVD-Merkblatt Nr. 1 werden die Materialprüfungen nebst den Anforderungen ausführlicher beschrieben.

11 Prüfungen der Anwendungseigenschaften

11.1 Standvermögen für standfeste Dichtstoffe

Die Prüfung ist gemäß DIN EN ISO 7390 mit einem U-Profil durchzuführen.
Nach Temperaturbelastung bei 50°C und 5°C darf der Dichtstoff bei waagerechter als auch senkrechter Position des Probekörpers nicht mehr als 3 mm abrutschen.

11.2 Verlaufseigenschaften für selbstverlaufende Dichtstoffe

Die Prüfung ist gemäß DIN EN 14187-3 durchzuführen. Der Dichtstoff soll nach dem blasenfreien Einbringen in den Prüfkörper eine glatte und ebene Oberfläche bilden. Der Verlauf wird nach Aushärtung bei 5°C in horizontaler Lage und nach Aushärtung bei 23°C in geneigter Lage (2,5%) gemessen.
Die Höhendifferenz an den festgelegten Messpunkten wird nach den Prüfungen in horizontaler und geneigter Position als Mittelwert angegeben.

11.3 Ausspritzbarkeit von standfesten Dichtstoffen

Die Prüfung ist gemäß DIN EN ISO 8394 durchzuführen.
Die Ausspritzmenge muss mindestens 70 ml/min (6 mm- Öffnung) betragen.

11.4 Anstrichverträglichkeit

Die Verträglichkeit des Dichtstoffs ist mit einer ggf. vorhandenen ausgehärteten Bodenbeschichtung bzw. –Versiegelung (Prüfung A1- direkter Kontakt an den Haftflächen) und/oder mit einer ggf. nachträglich vorgesehenen Bodenbeschichtung bzw. – Versiegelung (Prüfung A2- Kontakt zwischen Dichtstoffoberfläche und angrenzender Beschichtung/Versiegelung) nach DIN 52452-4 zu prüfen.

Nach der Prüfung gemäß DIN 52452-4 dürfen keine Kohäsions- und Adhäsionsrisse und sonstigen Schädigungen (Erweichungen, Verfärbungen, Rissbildungen) auftreten.

11.5 Verträglichkeit mit angrenzenden Baustoffen

Die Prüfung ist gemäß DIN ISO 16938-2 durchzuführen.
Es dürfen nach Sichtprüfung keine Schädigungen des Dichtstoffes bzw. angrenzenden Baustoffs feststellbar sein.

12 Prüfungen der Materialeigenschaften

12.1 Volumenschwund

Die Prüfung ist gemäß der DIN EN ISO 10563, Prüfverfahren C durchzuführen.

Prüfverfahren C: Lagerung 24h bei 23°C, anschließend Lagerung 7 Tage bei 70°C.
Der Volumenschwund darf 5 Vol-% nicht überschreiten.

12.2 Volumen-/Massenänderung nach chemischer Belastung

Die Prüfung wird gemäß DIN EN 14187-4 unter Anwendung der in Tabelle 4 aufgeführten Belastungsstufen und Beanspruchungszeiten durchgeführt.

Belastungsstufen	Beanspruchungszeitraum	Einwirkungszeit	Prüfdauer
gering	Kurzzeitige Beanspruchung	≤ 8 Stunden	8 h
Mittel	Mittlere Beanspruchung	> 8 Stunden ≤ 72 Stunden	72 h
Hoch	Langzeitige Beanspruchung	> 72 Stunden bis 3 Monate	21 d

Tabelle 4: Belastungsstufen von chemisch belasteten Fugendichtstoffen

Die Volumenänderung darf nach der Belastung maximal ± 30 % betragen, der Massenverlust nach Rücktrocknung maximal 25 %.

12.3 Beständigkeit gegen Hydrolyse

Die Prüfung ist nach DIN EN 14187-5 durchzuführen.

Es ist eine Belastungsdauer von 24 Tagen bei 70°C und 95 % relativer Luftfeuchte anzunehmen.

Die Änderung der Shore- A- Härte darf maximal ± 50 % betragen.

13 Prüfungen der Funktionseigenschaften

13.1 Rückstellvermögen

Die Prüfung des Rückstellvermögens ist nach DIN EN ISO 7389 durchzuführen.

Das Rückstellvermögen muss bei einem Dichtstoff von 25% zulässiger Gesamtverformung mindestens 70% des Prüfdehnweges (100% Dehnung) erreichen.

13.2 Haftvermögen bei Dehn- und Stauchzyklen und bei unterschiedlichen Temperaturen

Die Prüfung wird gemäß DIN EN ISO 9047 unter Anwendung der in Tabelle 5, Spalte 5 aufgeführten Amplituden der Dehn- und Stauchbewegungen in Abhängigkeit von der zulässigen Gesamtverformung durchgeführt.

Es dürfen keine Adhäsions- und Kohäsionsbrüche auftreten.

13.3 Haft- und Dehnverhalten unter Vorspannung

Die Ermittlung der Dehnspannungswerte und des Haft- und Dehnverhaltens nach Dehnbelastungen sind nach DIN EN ISO 8340 durchzuführen.

Die Prüfdehnung ist in Abhängigkeit von der zulässigen Gesamtverformung nach Tabelle 5, Spalten 2 bzw. 3 auszuwählen.

In Abhängigkeit der vorgesehenen Nutzung der Dichtstoffe sind die Dehnspannungswerte nach DIN EN 15651- 4, Tabelle 2 einzuhalten.

Zulässige Gesamtverformung nach Angaben des Herstellers	Prüfdehnung	Prüfdehnung von 12 mm aufmm	Amplitude der Scherbeanspruchung in mm	Amplitude der Dehnung/Stauchung im Dehn-Stauchzyklus
1	2	3	4	5
12,5%	50 %	18	+/- 3	+/- 25 %
20 %	80 %	21,6	+/- 5	+/- 40 %
25 %	100 %	24	+/- 6	+/- 50 %

Tabelle 5: Prüfbedingungen in Abhängigkeit der zulässigen Gesamtverformung

13.4 Haft- und Dehnverhalten unter Scherbeanspruchung

Ein Probekörper wird in der Zugprüfmaschine so eingespannt, dass eines der beiden Zementmörtelsubstrate festgehalten und das Zweite um die in Tabelle 5 Spalte 4 angegebene Auslenkung nach oben und unten versetzt bewegt wird (siehe Abbildung 6).

Die Schergeschwindigkeit beträgt $5,5 \pm 0,5$ mm/min. Nach Abschluss der Prüfung darf weder Kohäsionsbruch noch Adhäsionsbruch auftreten.

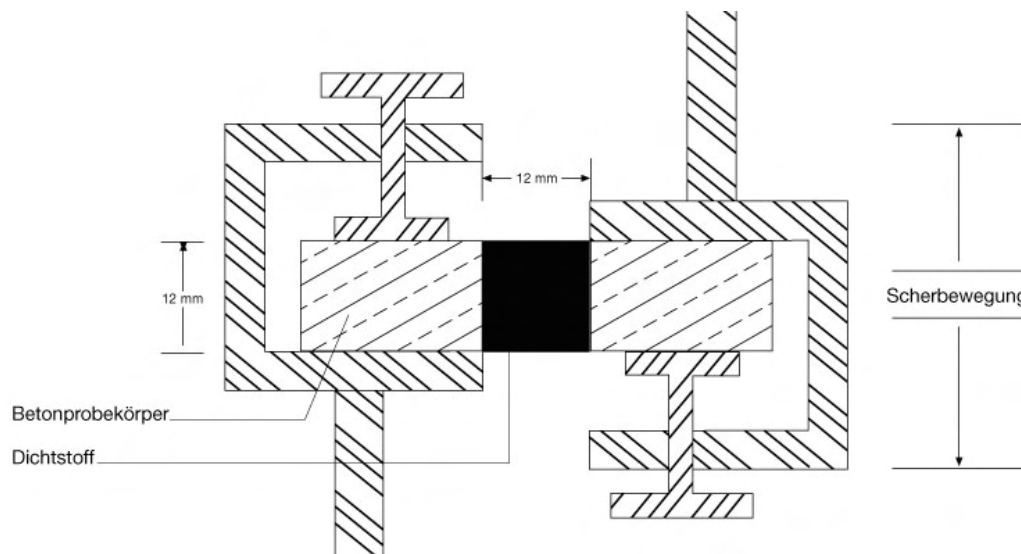


Abbildung 6: Prüfung der Beständigkeit gegenüber Scherbeanspruchung

13.5 Haft- und Dehnverhalten nach Wasserbelastung

Die Prüfungen sind nach DIN 52455-1 mit den Beanspruchungen B und C durchzuführen.

Beanspruchung B:

28 Tage Lagerung im Normalklima DIN 50014-23/50-2

7 Tage Lagerung in $(\text{CaOH})_2$ gesättigtem Wasser bei 23°C

Beanspruchung C:

1 Stunde Lagerung im Normalklima DIN 50014 - 23/50-2

4 Stunden Lagerung in $(\text{CaOH})_2$ gesättigtem Wasser bei 23°C

28 Tage Lagerung im Normalklima DIN 50014 - 23/50-2

Die anschließende Dehnung der Prüfkörper erfolgt mit den Werten gemäß Tabelle 5, Spalte 2. Es dürfen danach keine Adhäsions- oder Kohäsionsbrüche auftreten.

13.6 Haft- und Dehnverhalten nach Tausalzbelastung

Die Prüfungen sind in Anlehnung an DIN 52455-1 durchzuführen.

Die Probekörper werden folgendem Prüfzyklus unterworfen:
8 Stunden Lagerung in gesättigter Kochsalzlösung, bei 23°C
16 Stunden Trocknung bei 40°C

Dieser Zyklus ist dreimal zu wiederholen.
Danach werden die Probekörper mit Leitungswasser abgespült und oberflächlich abgetrocknet.

Die anschließende Dehnung der Prüfkörper erfolgt mit den Werten gemäß Tabelle 5, Spalte 2.

Bei Erreichen der Dehnung wird diese 24 Stunden lang aufrechterhalten. Es dürfen danach keine Adhäsions- oder Kohäsionsbrüche auftreten.

13.7 Haft- und Dehnverhalten nach chemischer Belastung

Die Prüfung ist in Anlehnung an die DIN EN 14187-6 durchzuführen, dabei erfolgt die Konditionierung der Prüfkörper nach Verfahren B.

Als Prüfflüssigkeiten können die in der DIN EN 14187-6 genannten oder nach Vereinbarung weitere Flüssigkeiten verwendet werden.

Die Dauer der Einlagerung in die jeweilige Prüfflüssigkeit richtet sich nach Tabelle 4. Die Temperatur der Prüfflüssigkeiten im Zeitraum der Einlagerungsdauer soll 23 °C betragen.

Unmittelbar nach der Lagerung werden die Zugspannungen (bei 23 °C), bei einer Prüfdehnung nach Tabelle 5, bezogen auf die zulässige Gesamtverformung, ermittelt. Diese Zugspannungswerte werden mit den Werten des unbelasteten Ausgangszustandes, ermittelt nach Punkt 3.3, verglichen.

Nach Ermittlung der Dehnspannung wird die jeweilige Dehnung über 24 Stunden aufrechterhalten und dann der Prüfkörper auf Adhäsions- und Kohäsionsrisse überprüft.

14 Prüfberichte

Prüfberichte sind erforderlich, um alle Prüfergebnisse umfassend zu dokumentieren. Das ist umso notwendiger, falls einzelne Prüfwerte aus den zulässigen Toleranzen fallen und somit die Verwendbarkeit des Dichtstoffs zwar in einzelnen Punkten eingeschränkt, aber im Grundsatz nicht gänzlich auszuschließen ist.

Detaillierte Angaben zu den notwendigen Inhalten von Prüfberichten sind den jeweiligen Prüfnormen zu entnehmen.

Prüfungen können sowohl von Prüfinstituten als auch von den Herstellern durchgeführt werden.

Im Wesentlichen sollten die Berichte folgende Angaben enthalten:

- Nummer des Merkblatts des IVD
- Art und Bezeichnung und Chargennummer des Dichtstoffs bzw. Primer
- Bezeichnung des Kontaktmaterials (Substrat)
- Zulässige Gesamtverformung (ZGV) bzw. Bewegungsvermögen des Dichtstoffs
- Prüfergebnisse
- Abweichungen von den beschriebenen Prüfverfahren
- Prüfstelle
- Prüfdatum
- Namen der Prüfer



15 Gewährleistung

Die Gewährleistungsfrist nach BGB endet in der Regel mit dem Ablauf von 5 Jahren, nach VOB/B 2002 einschließlich Ergänzungsband 2005 mit dem Ablauf von 4 Jahren.

Verjähren die Mängelansprüche für zu wartende Dichtstoffe/Fugenbänder nach Ablauf einer der beiden Verjährungsfristen, hat der Verarbeiter bis zum Ablauf der jeweiligen Frist nur geringe Möglichkeiten, unvorhersehbare und langfristig unsachgemäße Überbelastungen zu beurteilen und darauf zu reagieren, um möglicherweise schwerwiegende Folgeschäden zu vermeiden.

Aus diesem Grund wird ein Wartungsvertrag empfohlen, um die eingesetzten Dichtstoffe/Fugenbänder während der Gewährleistungsfrist in zu vereinbarenden Zeitabständen zu besichtigen, zu beurteilen und ggf. Mängel beseitigen zu können.

Generell sind alle genannten Fugen Wartungsfugen.
Abweichungen hiervon sind durch den Planer anzugeben.

Ein Wartungsvertrag kann jederzeit vertraglich vereinbart werden.



Mitarbeiter:

Dipl.-Ing. Steffen Drößler
Wolfram Fuchs
Thomas Keuntje
Dipl.-Ing. André Kuban

Gäste:

Kurt Haaf, Fachverband für Fugenabdichtung e. V. (FVF)

Preis gedrucktes IVD-Merkblatt

EUR auf Anfrage

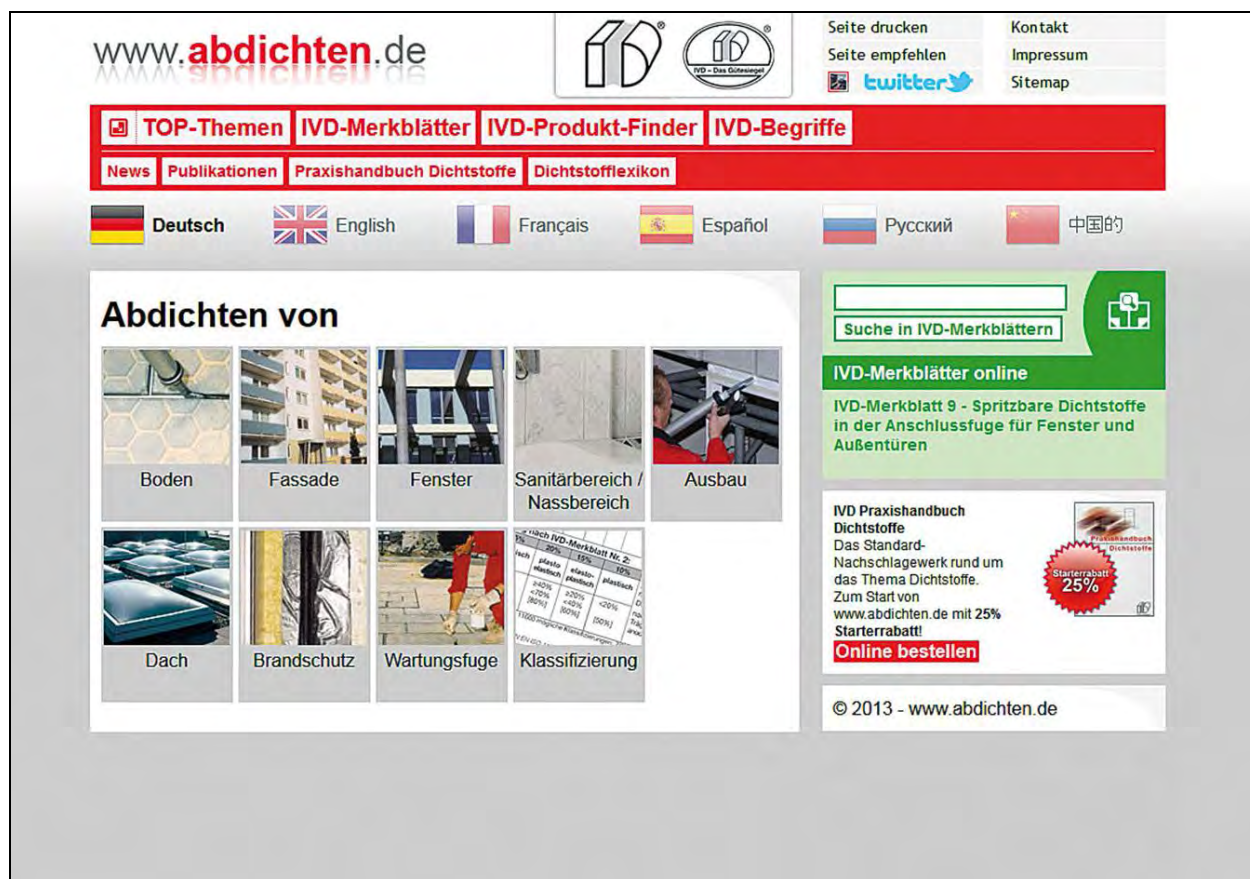
Online-Bestellung auf www.abdichten.de

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-Begriffssuche**, das komplette **Dichtstofflexikon online** und ständig **aktuelle News** rund ums Thema.



The screenshot shows the homepage of www.abdichten.de. At the top, there are navigation links for 'TOP-Themen', 'IVD-Merkblätter', 'IVD-Produkt-Finder', and 'IVD-Begriffe'. Below these are links for 'News', 'Publikationen', 'Praxishandbuch Dichtstoffe', and 'Dichtstofflexikon'. There are also language selection options for Deutsch, English, Français, Español, Русский, and 中国的. The main content area features a grid of images representing different construction areas: 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 website 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

IVD-Merkblatt Nr. 9

Ausgabe November 2014

Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren

Grundlagen für die Ausführung

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

0 Grundsatzaussagen zu Normung und Qualität

Qualitätsanforderungen

1 Vorwort

2 Geltungsbereich

3 Grundlagen

3.1 Funktionsebenen und Funktionsbereich

3.2 Notwendigkeit zur Trennung zwischen Raum- und Außenklima

4 Einwirkungen auf das Fensterelement und die Anschlussfugen

5 Die Anschlussfuge

5.1 Definition

5.2 Fugenausbildung

5.3 Fugendimensionierung

5.4 Nicht fachgerechte Fugenausbildung

6 Die Raumauffüllung der Funktionsebene

7 Einstufung und Qualitätsanforderungen der Dichtstoffe nach DIN EN 15651-1 und IVD

7.1 Klassifizierung der Dichtstoffe nach DIN EN 15651-1

7.2 IVD - Qualitätsanforderungen im Vergleich zur DIN EN 15651-1

8 Die Dichtstoffe

8.1 Allgemeines

8.2 Dichtstoffauswahl

8.3 Anforderungen an die Dichtstoffe

9 Systemkomponenten und Hilfsmittel

9.1 Hinterfüllmaterialien

9.2 Glättmittel

10. Selbstreinigendes Glas im Fensterbau

10.1 Einleitung und Wirkungsweise

10.2 Dichtstoffe in Verbindung mit selbstreinigendem Glas

10.3 Qualitätsanforderungen an Dichtstoffe in Verbindung mit selbstreinigendem Glas

11 Ausführung der Abdichtung

11.1 Bauliche Voraussetzungen

11.2 Reihenfolge der Arbeitsschritte

11.3 Beschreibung der Arbeitsschritte

11.4 Besondere Hinweise zur inneren Abdichtung

12 Dichtstoffe und Beschichtungen (Anstriche)

12.1 Verträglichkeit mit der Oberflächenbeschichtung

12.2 Voraussetzungen an vorhandene Beschichtungen

- 12.3 Das Überstreichen von Dichtstoffen
- 13 Übrige Anschlüsse an Fenstern und Außentüren**
 - 13.1 Schwellenausbildungen
 - 13.2 Abdichtungen an Fensterbänken
 - 13.3 Abdichtungen an Rollladenkästen und Vorbaurollläden
- 14 Beschreibung der Dichtstoffe**
- 15 Einsatz von spritzbaren Dichtstoffen und Kombination mit anderen Abdichtungssystemen**
- 16 Dokumentation mit Baustellenprotokoll**
 - 16.1 Baustellenprotokoll (Fertigstellungsmeldung)
- 17 Ausschreibungsbeispiele für die komplette Ausführung der Bauanschlussfuge mit spritzbaren Dichtstoffen**
 - 17.1 Fenster/Außentür-Anschlussfugenbereich außen mit spritzbaren Dichtstoffen abdichten
 - 17.2 Fugenzwischenraum zwischen Außen- und Innenabdichtung mit Dämm-Material ausfüllen
 - 17.3 Fenster/Außentür-Anschlussfugenbereich innen mit spritzbaren Dichtstoffen abdichten
- 18 Literaturverzeichnis**

0 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 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.

Qualitätsanforderungen

Die Qualitätsanforderungen an spritzbare Dichtstoffe werden in der DIN EN 15651 Teil 1 bis 4 gestellt:

- Teil 1: Dichtstoffe für Fassadenelemente (F)
- Teil 2: Fugendichtstoffe für Verglasungen (G)
- Teil 3: Dichtstoffe für Fugen im Sanitärbereich (S/XS)
- Teil 4: Fugendichtstoffe für Fußgängerwege (PW)

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die 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 Bauleranzen, 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 in den einzelnen Teilen des DIN EN 15651 verlangt.

Am Beispiel des Volumenschwundes soll das an dieser Stelle verdeutlicht werden:

- Nach den Anforderungen des IVD darf ein Dichtstoff für den Sanitärbereich einen Volumenschwund von max. 10 % besitzen.
- Die DIN EN 15651-3 lässt qualitätsbezogen einen Volumenschwund von bis zu 55 % zu.

Was bedeutet ein erhöhter Volumenschwund?

1. Erhöhte Belastung durch stehendes Wasser/stauende Feuchtigkeit
2. Stärkere Gefahr einer Schimmelpilzbildung
3. Verstärkte Schmutzablagerung und erschwerte Reinigungsmöglichkeit
4. Mangelhafte Fugendimensionierung (Verhältnis Fugenbreite zur Tiefe des Dichtstoffs).
5. Beeinträchtigung der Zulässigen Gesamtverformung und des Dehnspannungswertes aufgrund der mangelhaften Dimensionierung.

Durch die genannten Effekte kann es u. a. zum Versagen der Abdichtung (Flankenabrisse und/oder kohäsiver Bruch) kommen.

Der jeweils komplette Vergleich der Qualitätsanforderungen des IVD zu den relevanten Teilen der 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.

Seit Februar 2002 (Änderung April 2009) ist die neue Energieeinsparverordnung (EnEV) in Kraft, die in § 5 die luftdichte Abdichtung der gesamten Gebäudehülle zwingend vorschreibt. Diese Forderung bezieht sich auf alle Fugen, Durchdringungen und Baukörperanschlüsse wie z. B. zwischen Fenstern bzw. Außentüren und den angrenzenden Bauteilen.

Mit dieser Zielstellung aus der EnEV werden vorrangig die weitere Senkung des Heizenergieverbrauchs und die Verringerung von Bauschäden angestrebt. Luftundichtheiten an Fugen stellen bauphysikalisch immer noch eine erhebliche Schwachstelle an Gebäuden dar und verursachen ungewollte und teilweise schwer kontrollierbare Wärmeverluste und Feuchtigkeitsschäden.

Die Luftdichtheit der Gebäudehülle wird deshalb zukünftig als ein wesentliches Qualitätskriterium bei der Bauabnahme gelten und kann durch das Blower-Door-Messverfahren überprüft werden.

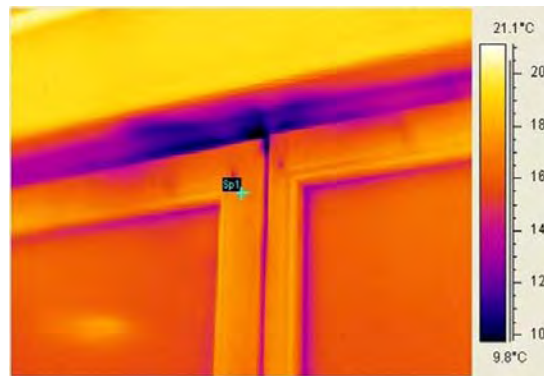
Eine luftdichte Abdichtung der Fensteranschlussfugen auf der Raumseite, ausgeführt nach den anerkannten Regeln der Technik, dient zur weitgehenden Vermeidung des Eindringens feuchter Raumluft in die Anschlussfuge und leistet zusätzlich einen nützlichen Beitrag zur weiteren Einsparung von Heizenergie.

Die baukonstruktiven Anschlussbedingungen zwischen Fenster und Baukörper sind in der Praxis sehr vielfältig, sodass es keine Universallösung für Abdichtungen auf der Raumseite und der Außenseite gibt.

Die Dichtstoffindustrie bietet eine breite Palette praxisbewährter spritzbarer Dichtstoffe an, die – zum Teil auch in Kombination mit anderen Abdichtmaterialien – für die meisten Anwendungsfälle bestens geeignet sind.

Ziel dieses Merkblatts ist es, neben den Planern vor allem dem Fensterbauer und Verarbeiter von spritzbaren Dichtstoffen Informationen und Hinweise zu vermitteln, wie eine regelgerechte Abdichtung von Fensteranschlussfugen auszuführen ist und welche Anforderungen von den dafür einzusetzenden Dichtstoffen zu erfüllen sind.

Die Luftdichtheit der Innenfugen und die Schlagregendichtheit der Außenfugen kann problemlos mit spritzbaren Dichtstoffen erzielt werden, sofern die Grundlagen dieses Merkblatts bei der Verarbeitung beachtet werden.



Die Thermographie-Aufnahmen dieses Wohnhauses stellen Wärmeenergieverluste u. a. im Bereich der Fenster recht deutlich dar, die außer den baukonstruktiv und baustofflich bedingten Wärmebrücken auch durch Luftundichtigkeiten im Fensteranschlussbereich (mangelhafte Fugenabdichtung) entstehen und somit die geforderte Luftdichtheit gemäß Energieeinsparverordnung unterstreichen.

2 Geltungsbereich

Das Merkblatt behandelt die Abdichtung von Anschlussfugen zwischen Fenstern bzw. Außentüren und deren angrenzenden Bauteilen mit spritzbaren Dichtstoffen.

Es gilt auch für die Kombination von spritzbaren Dichtstoffen mit anderen Abdichtungssystemen laut Tabelle 8.

Es gilt nicht für andere Abdichtungssysteme, wie z. B. imprägnierte Dichtungsbänder aus Schaumkunststoff, Bauabdichtungsfolien und andere Dichtungsbänder.

Es gilt als Ergänzung zu z. B. folgenden bestehenden Regelwerken:

Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren: 2006 März 2010

Der Einbau von Fenstern, Fassaden und Haustüren mit Qualitätskontrolle durch das RAL-Gütezeichen.

RAL-Gütegemeinschaften Fenster- und Haustüren
60594 Frankfurt am Main

Leitfaden Montage von Fenstern und Haustüren mit Anwendungsbeispielen, Technische Richtlinie Nr. 20: 5.Auflage 2010

Technische Richtlinie des Glaserhandwerks

In Zusammenarbeit mit

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks

Bundesverband Holz und Kunststoff

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e. V.

RAL – Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e. V.

Verlagsanstalt Handwerk GmbH 60594 Düsseldorf

Anmerkung: Die beiden o. g. Richtlinien sind inhaltlich identisch.

VFF-Merkblatt: 12/2001

Wärmetechnische Anforderungen an Baukörperanschlüsse für Fenster.

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e. V.

RAL-Gütegemeinschaft Holzfenster und Haustüren e. V.

60594 Frankfurt am Main

3 Grundlagen

3.1 Funktionsebenen und Funktionsbereich

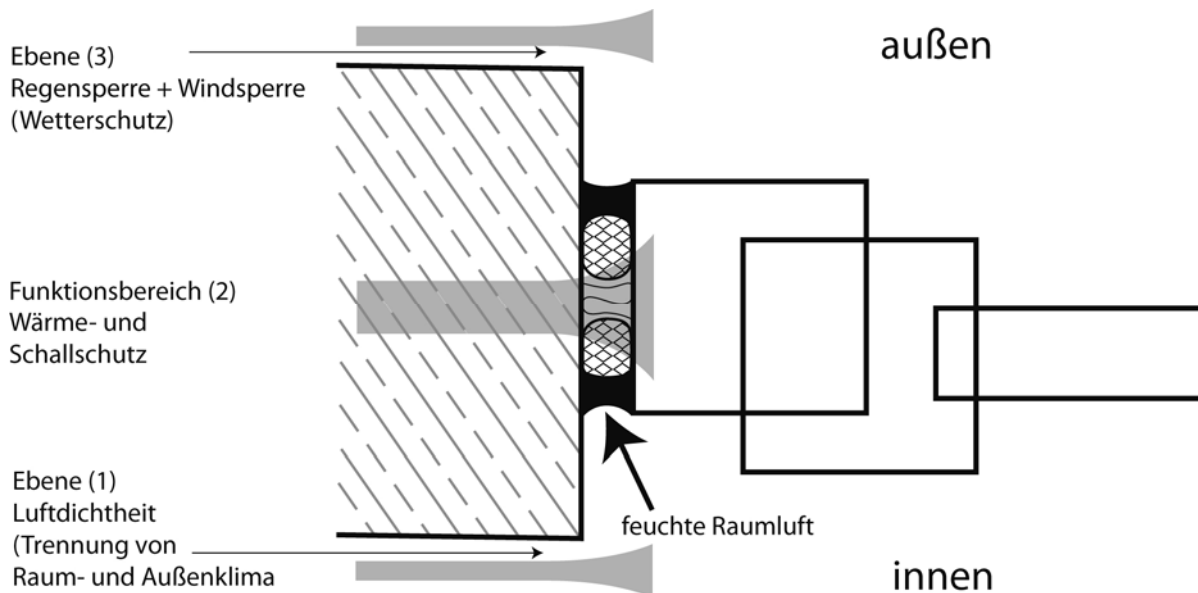


Bild 2: Funktionsebenenmodell als fachgerechte Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen

In dem Modell wird zwischen zwei Funktionsebenen (1) und (3) und dem dazwischenliegenden Funktionsbereich (2) unterschieden. Daraus wird ersichtlich, dass unterschiedliche Anforderungen an die Funktionsebenen und den Funktionsbereich gestellt werden.

Die beiden Ebenen und der dazwischenliegende Funktionsbereich müssen in der Konstruktion gegeben sein und folgenden Anforderungen genügen:

Ebene (3) Wetterschutz	Bereich (2) Funktionsbereich	Ebene (1) Trennung von Raum- und Außenklima
Die Ebene des Wetterschutzes verhindert weitgehend den Eintritt von Regenwasser (Schlagregen) von der Außenseite. Eingedrungenes Regenwasser muss kontrolliert nach außen abgeführt werden. Zugleich muss die Feuchtigkeit aus dem Funktionsbereich nach außen entweichen können.	In diesem Bereich müssen insbesondere die Eigenschaften Wärme- und Schallschutz sichergestellt werden. Der Funktionsbereich muss "trocken bleiben" und vom Raumklima getrennt sein.	Die Trennebene von Raum- und Außenklima muss über die gesamte Fläche der Bauteile und der Außenwand erkennbar sein und darf nicht unterbrochen werden. Die Konstruktion muss raumseitig luftdicht sein. Die Trennung muss in einer Ebene erfolgen, deren Temperatur- und Luftfeuchtigkeit über den für das Schimmelpilzwachstum kritischen Werten liegt.

Tabelle 1: Anforderungen an die Funktionsebene

3.2 Notwendigkeit zur Trennung zwischen Raum- und Außenklima

Im Winter ist die absolute Luftfeuchtigkeit in der Regel raumseitig höher als außenseitig, d. h. raumseitig stellt sich ein höherer Wasserdampfdruck ein als außenseitig. Bei nicht abgedichteten bzw. nicht fachgerecht abgedichteten Fugen führt dieses Dampfdruckgefälle zu einem Wasserdampfstrom in den Funktionsbereich hinein. Gleichzeitig herrscht im Fugenbereich ein Temperaturgefälle, sodass die eingedrungene feuchte Raumluft abgekühlt wird und als Folge bei Unterschreiten der Taupunkttemperatur Tauwasser (Kondensat) anfällt.

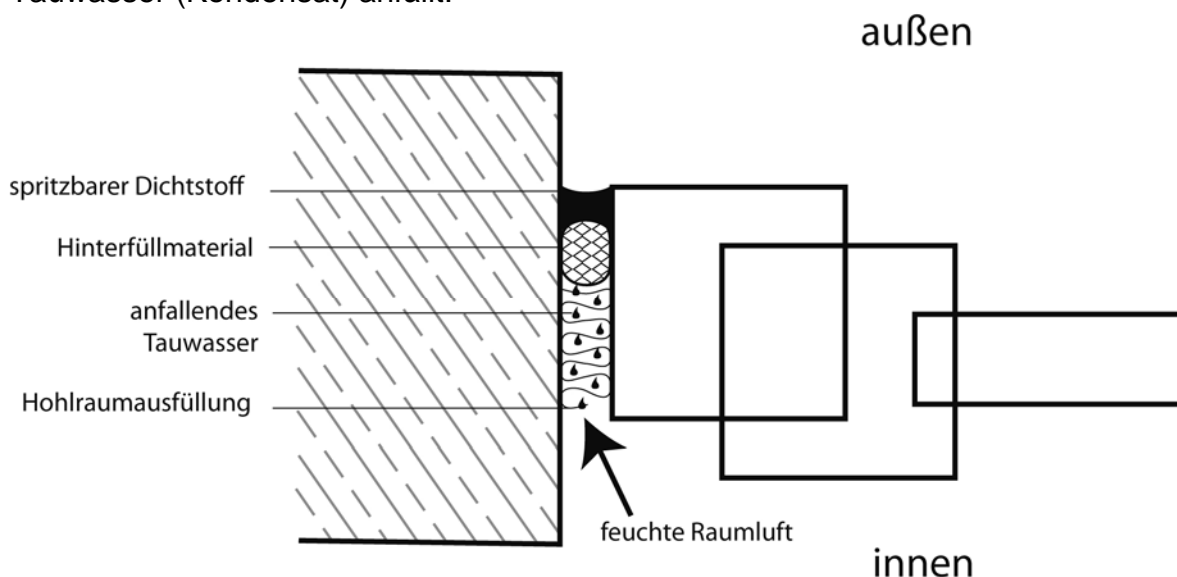


Bild 1: Nicht fachgerechte Abdichtung an der Raumseite

Die Folge davon ist eine Durchfeuchtung des Baukörperanschlusses mit erhöhtem Wärmeverlust, da ein zusätzlicher Wärmebrückeneffekt entsteht. Außerdem wird der Schallschutz der Dämmung vermindert, da das in den Baukörperanschluss eingedrungene Wasser die Wärme und den Schall besser leitet als die trockene Dämmung. Daher muss eine fachgerechte Abdichtung der Fugen im Anschlussbereich von Fenstern und Außentüren erfolgen.

4 Einwirkungen auf das Fensterelement und die Anschlussfugen

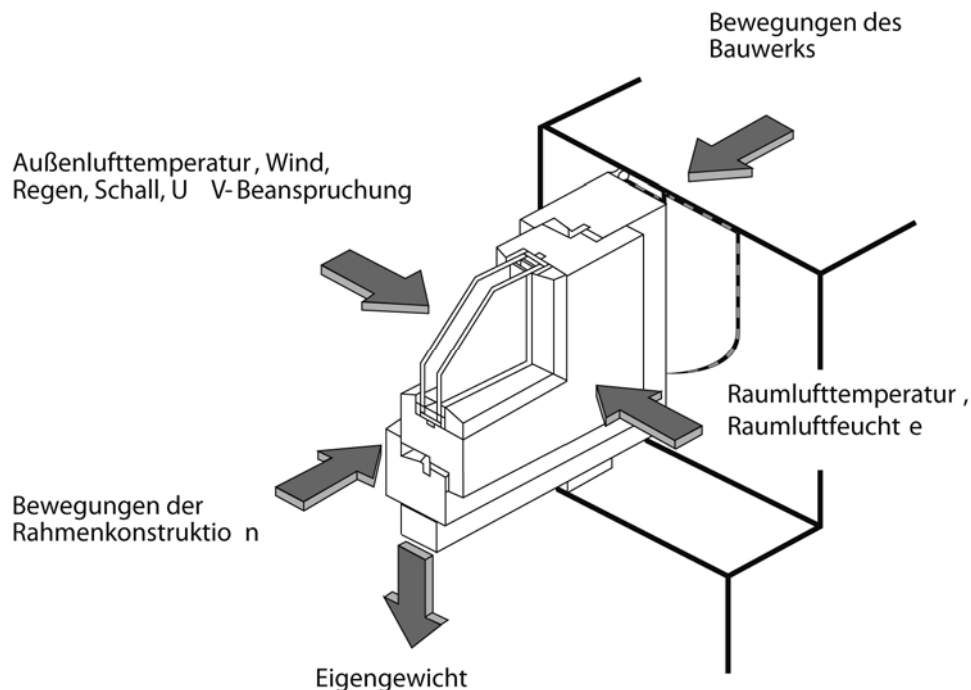


Bild 3: Schematische Darstellung der Einwirkungen auf das Fensterelement und die Anschlussfugen

Einwirkungen		Regelwerke
• Von der Außenseite	<ul style="list-style-type: none"> • Regen • Wind 	DIN EN 12207 DIN EN 12208 DIN EN 13051 DIN 1055 ift-Richtlinie FE-05/2, Einsatzempfehlungen für Fenster- und Außentüren
	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur-/Feuchtewechsel • Sonneneinstrahlung • Schall (Außenlärm) 	DIN EN 13420 DIN EN 12219 DIN 4109
• Von der Raumseite	<ul style="list-style-type: none"> • Raumlufttemperatur • Raumluftfeuchte 	DIN 4108

Einwirkungen		Regelwerke
• Aus dem Bauwerk	• Bauwerksbewegungen, Toleranzen	DIN 18202
• Aus dem Bauteil	• Längenänderungen Formänderungen • Kräfte aus dem Eigengewicht	DIN 1055
• Aus der Nutzung	• Kräfte aus der Benutzung • Stoßbelastungen	DIN EN 13115 DIN EN 13049

Tabelle 2: Zugeordnete Beanspruchungen

5 Die Anschlussfuge

5.1 Definition

Die Anschlussfuge ist nach DIN 52460 die Fuge zwischen Material oder Funktion unterschiedlichen Bauteilen.

5.2 Fugenausbildung

Anschlussfugen sind nach DIN 4108-7 bereits in der Planungsphase zu berücksichtigen. Anschlussfugen müssen also unter Berücksichtigung der jeweiligen Bausituation individuell geplant und ausgeführt werden.

Die Ausschreibenden haben die Planungsleistung zu erbringen.

Für die gesamte Konstruktion gilt das Prinzip „innen dichter als außen“, damit sichergestellt wird, dass die in die Anschlussfuge eingedrungene Feuchtigkeit kontrolliert nach außen abgeführt wird.

Die Rahmenprofile unterliegen je nach Rahmenwerkstoff unterschiedlichen Temperatur- und Feuchteänderungen während der Gebrauchsdauer. Die Raumtemperatur ist relativ gleichmäßig im Gegensatz zur Außentemperatur, die über den Tag und über das Jahr stark schwankt. Die thermisch bedingten Längenänderungen der Fensterprofile üben auf den Dichtstoff Dehn-, Stauch- und Scherbewegungen aus. Damit der Dichtstoff diese Bewegungen langfristig aufnehmen kann, wird eine richtig definierte Fugendimensionierung benötigt. Da, wie oben beschrieben, die Temperatureinwirkungen innen und außen unterschiedlich sind, dehnt sich das Profil innen und außen unterschiedlich aus. Für die größeren Temperaturschwankungen im Außenbereich ist ein elastischer Dichtstoff mit einer zulässigen Gesamtverformung (ZGV) von 25 % für die in Tabelle 3 angegebenen Fugenbreiten notwendig. Raumseitig kann ein Dichtstoff mit einer ZGV von $\geq 12,5$ % verwendet werden.

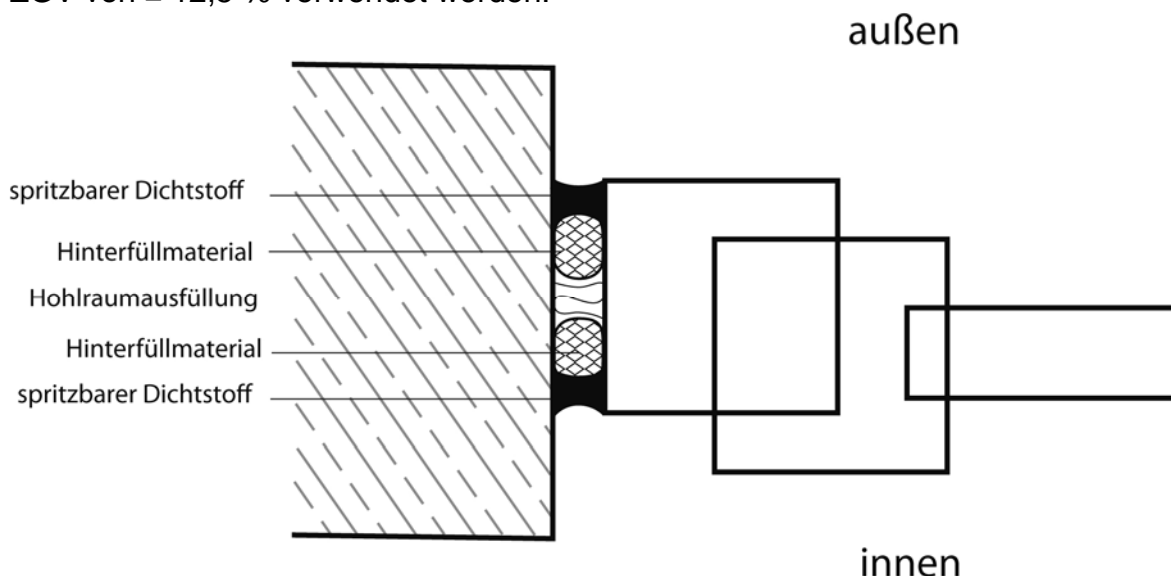


Bild 4: Fachgerechte Fugenausbildung bei stumpfem Anschlag

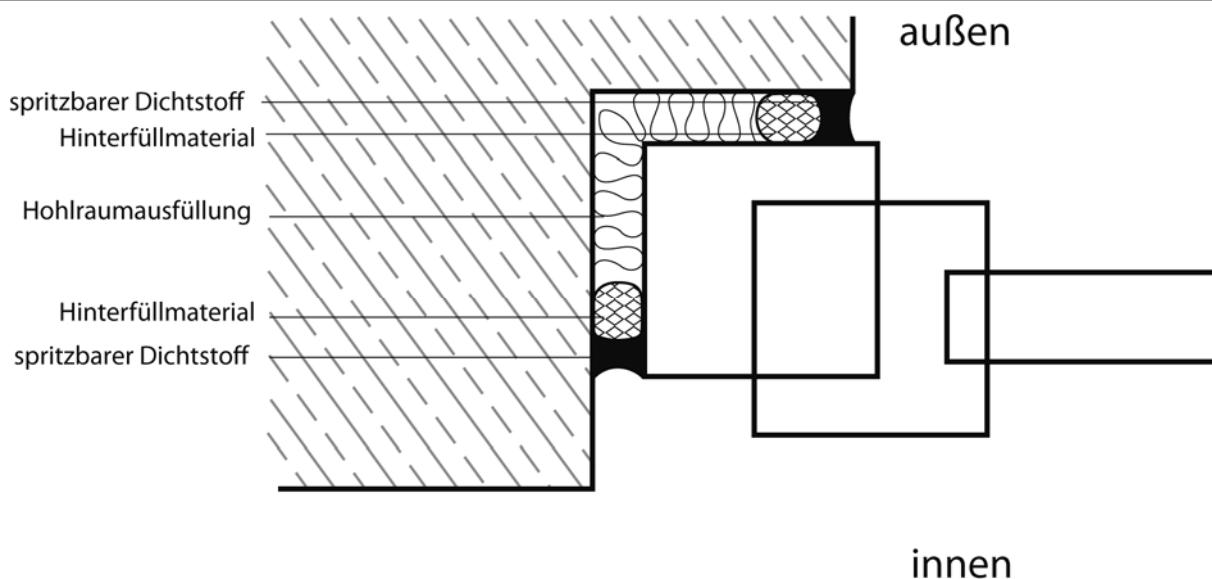


Bild 5: Fachgerechte Fugenausbildung beim Innenanschlag

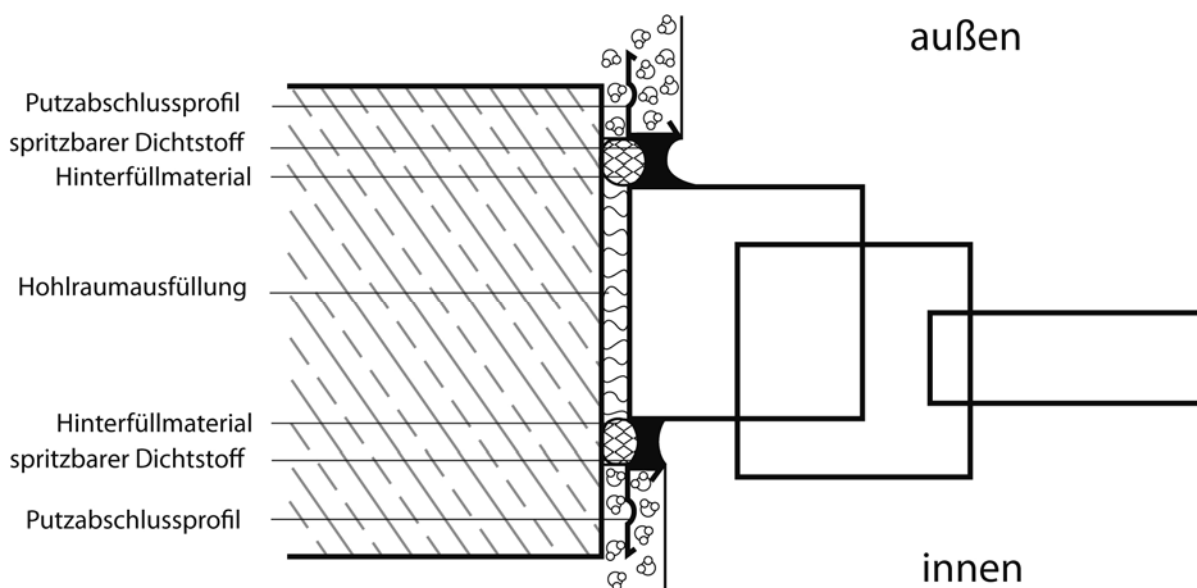


Bild 6: Fachgerechte Fugenausbildung nach erfolgtem Putzauftrag

5.3 Fugendimensionierung

Die erforderliche Mindestfugenbreite b_F wird bestimmt durch die temperatur- und feuchtigkeitsbedingten Maßänderungen der Rahmenprofile sowie durch die ZGV des eingesetzten Dichtstoffs.

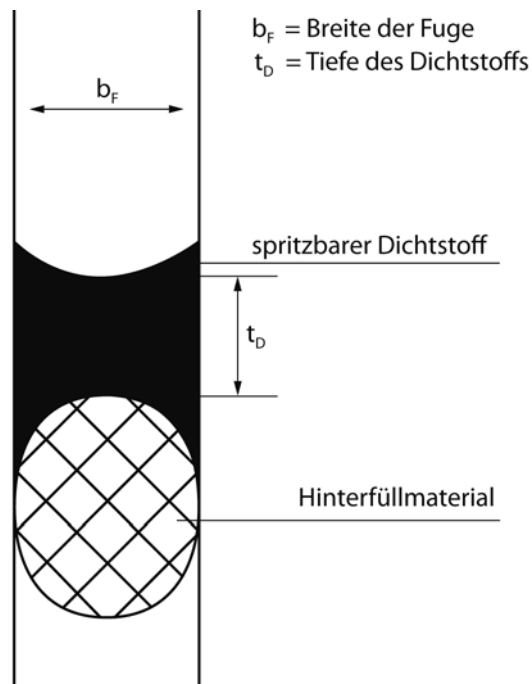


Bild 7: Prinzipskizze zur Fugendimensionierung

b_F = Breite der Fuge
 t_D = Tiefe des Dichtstoffs

Länge der Rahmenprofile							
	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 m
Werkstoff der Fensterprofile	Mindestfugenbreite für stumpfen Anschlag b_F in mm				Mindestfugenbreite für Innenanschlag b_F 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
Holz- Metall-Fensterkonstruktionen (hell)	10	10	15	20	10	10	15
Holz- Metall-Fensterkonstruktionen (dunkel)	10	15	20	25	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 3: Mindestfugenbreite b_F für Anschlussfugen

Diese Mindestfugenbreiten b_F gelten auch für die Anschlussfugen im Innenbereich für Dichtstoffe mit einer ZGV $\geq 12,5\%$.

Das Verhältnis zwischen der Breite des Dichtstoffs in der Fuge (b_F) und der Tiefe des Dichtstoffs in der Fuge (t_D) ist in Tabelle 4 dargestellt:

b_F	10	15	20	25	30	mm
t_D	8	10	12	15	15	mm

Tabelle 4: Fugenbreite b_F im Verhältnis zur Tiefe des Dichtstoffs t_D (siehe Bild 7)

5.4 Nicht fachgerechte Fugenausbildung

In der Praxis treten häufig Situationen auf, die mit spritzbaren Dichtstoffen ohne zusätzliche Maßnahmen nicht fachgerecht gelöst werden können.

Die Abbildungen 8 bis 15 zeigen Einbausituationen, bei denen jeweils eine geeignete Abdichtungsmaßnahme festzulegen ist. Gemeinsam mit dem Dichtstoffhersteller muss eine Lösungsmöglichkeit nach dem Stand der Technik gefunden werden. Zusätzlich ist es sinnvoll, nach VOB /B § 4, 3. schriftlich Bedenken anzumelden.

Abdichtungen mit Dreiflächenhaftung sind nicht in der Lage, die in der Praxis auftretenden Bewegungen dauerhaft aufzunehmen, es kommt zu Schäden.

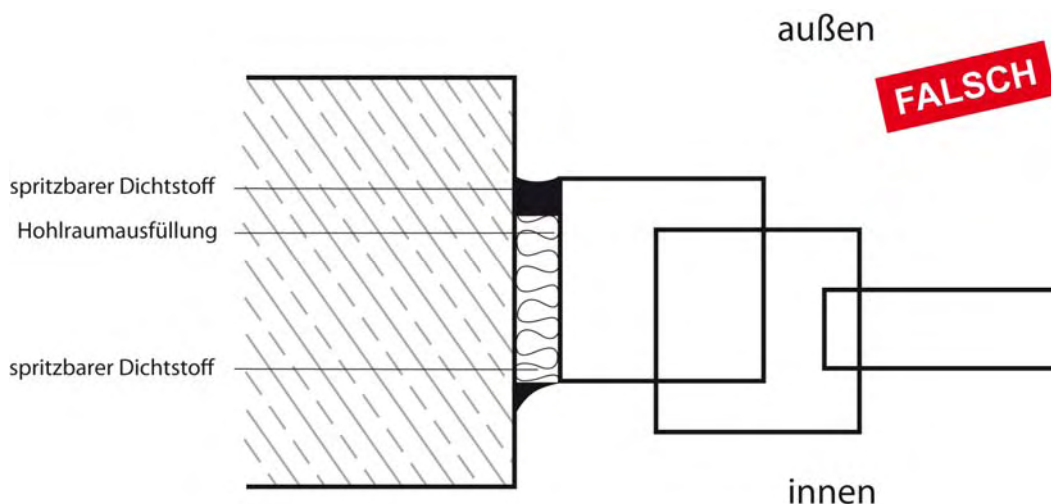


Bild 8: Keine ausreichende Fugentiefe für den Dichtstoff bei vollständigem Ausfüllen des Zwischenraumes mit Dämmstoff (siehe Punkt 5.3). Der fachgerechte Einbau eines Hinterfüllmaterials ist nicht mehr möglich.

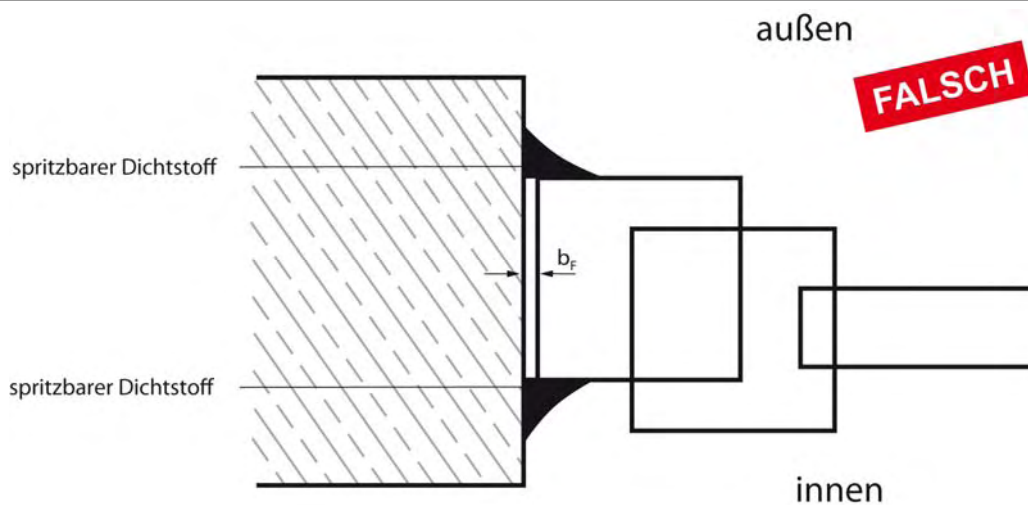


Bild 9: Durch eine zu geringe Fugenbreite $b_F \leq 10$ mm wird die ZGV des Dichtstoffs überschritten. Es entsteht eine Dreiecksfuge, die nur geringe Bewegungen aufnehmen kann

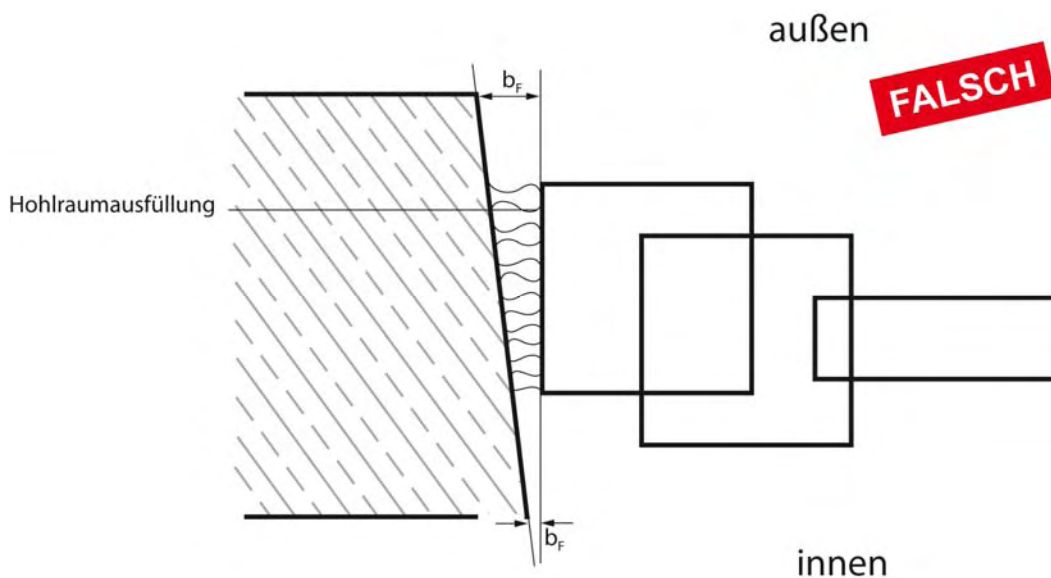


Bild 10: Bei nichtparallelen Fugenflanken kann die Mindestfugenbreite unterschritten werden (hier auf der Innenseite)

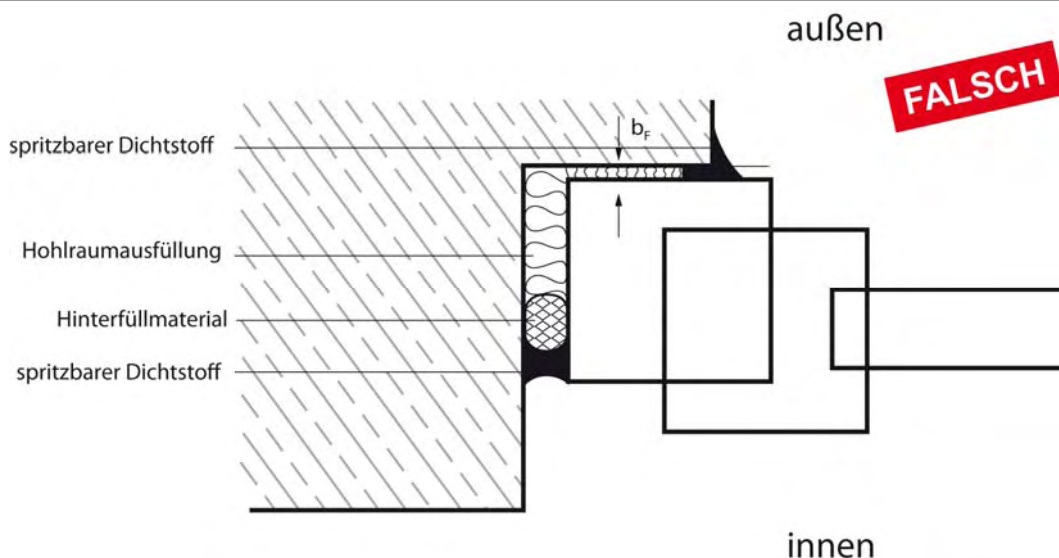


Bild 11: Zu geringe Fugenbreite b_F (≤ 10 mm) auf der Außenseite. Der Dichtstoff wird in seiner ZGV überfordert

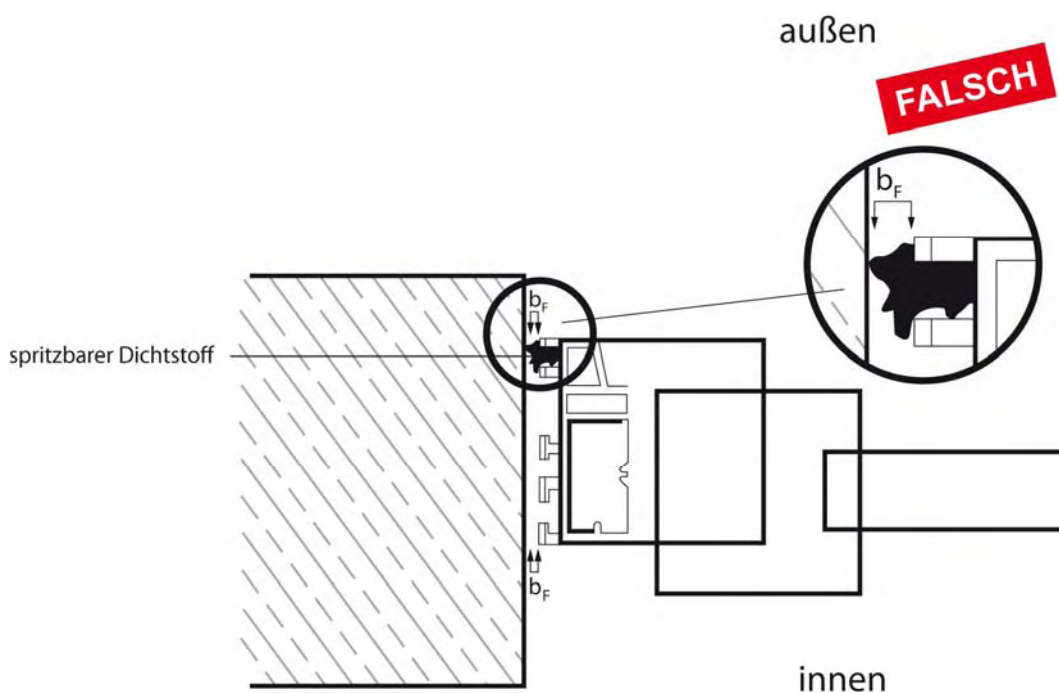


Bild 12: Ist bei fehlendem Nutabdeckprofil oder fehlender Abdeckleiste am Fensterprofil keine fachgerechte Haftfläche vorhanden, kann keine fachgerechte Fugendimensionierung eingehalten werden. Es kommt zu Schäden im Dichtstoff

Die beiden nachstehenden Abbildungen zeigen mögliche fachgerechte Abdichtungsdetails:

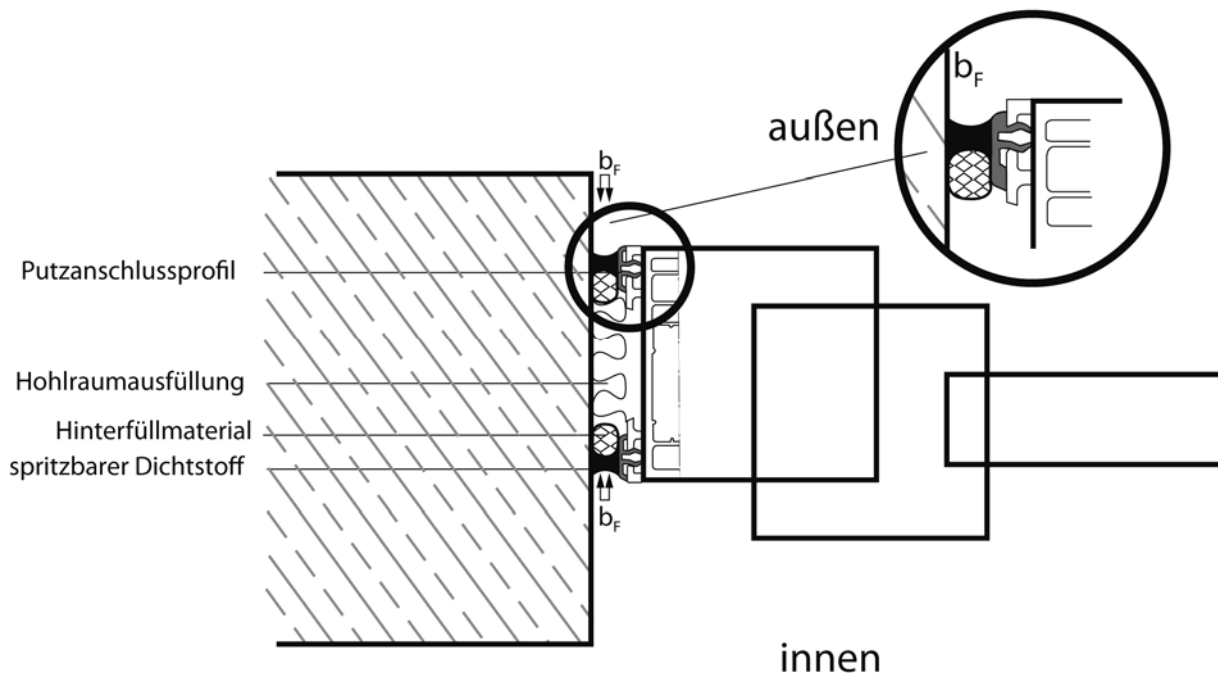


Bild 12.1: Der Einsatz eines Nutabdeckprofils ermöglicht eine fachgerechte Fugendimensionierung

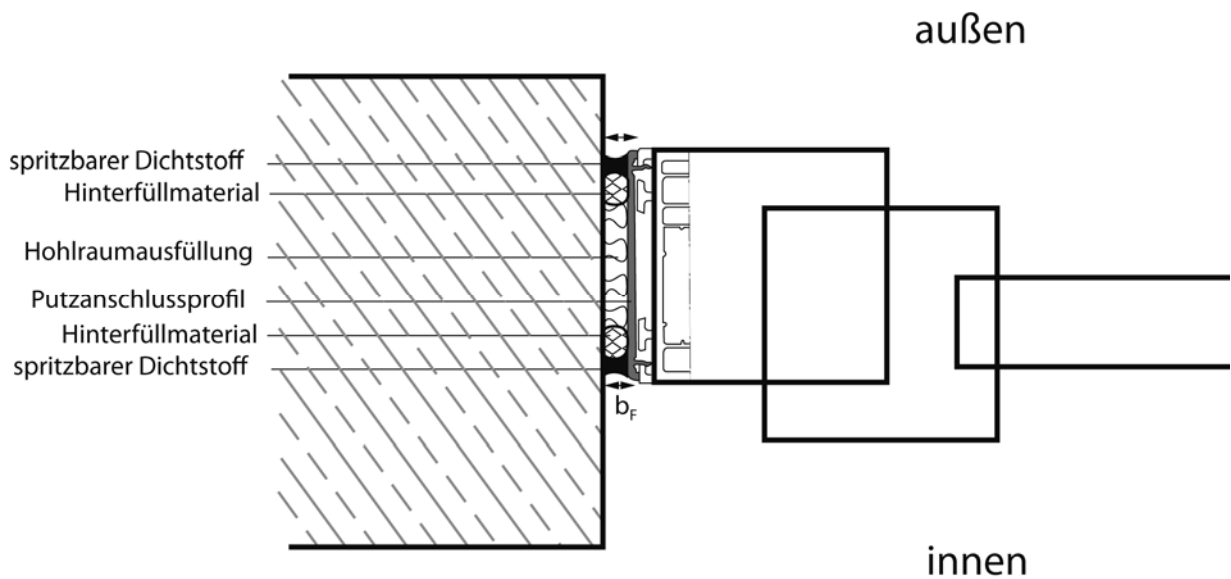


Bild 12.2: Einsatz eines Abdeckprofils ermöglicht eine fachgerechte Fugendimensionierung innen und außen

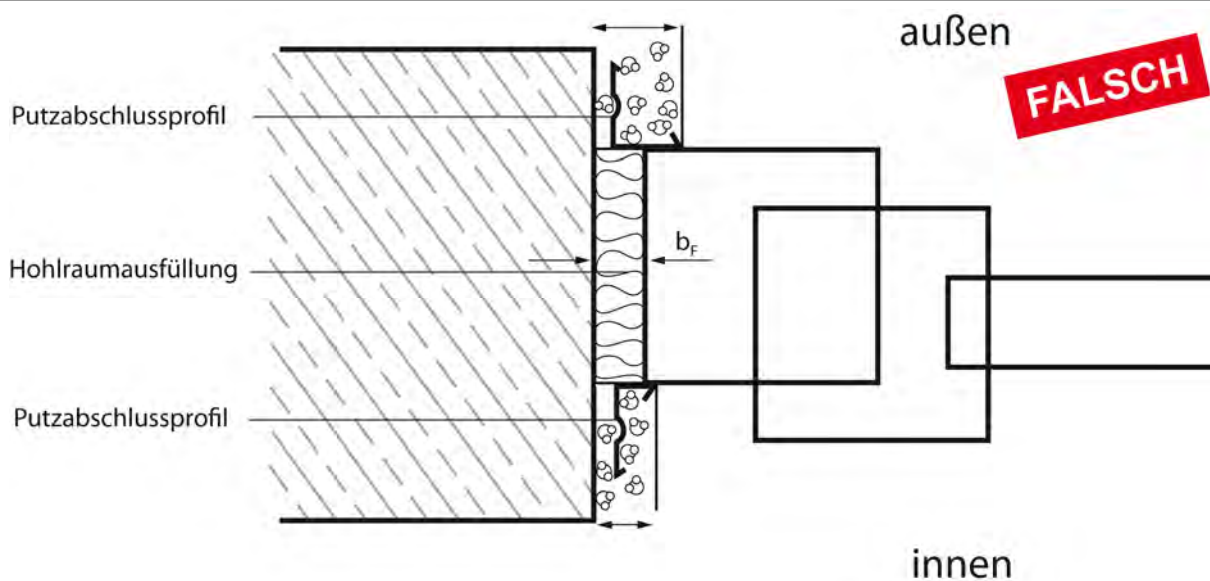


Bild 13: Keine fachgerechte Fugenausbildung möglich aufgrund von Planungsfehlern in Bezug auf die Koordination der Gewerke. Lösungsmöglichkeit mit spritzbaren Dichtstoffen siehe Bild 6

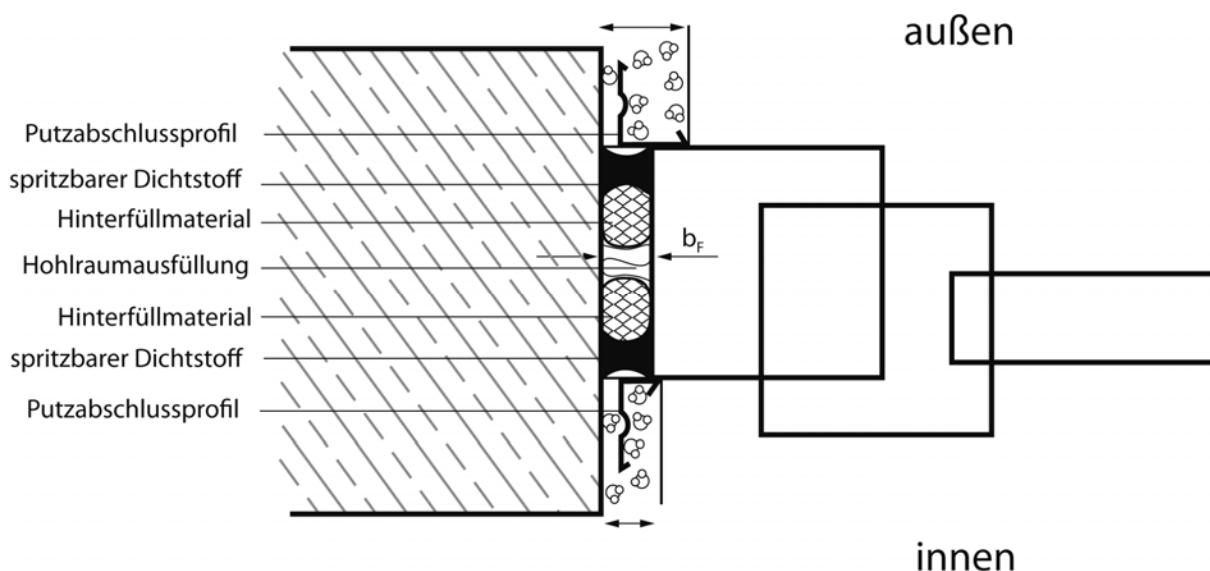


Bild 13.1: Fachgerechte Fugenabdichtung vor dem Verputzen des Baukörpers

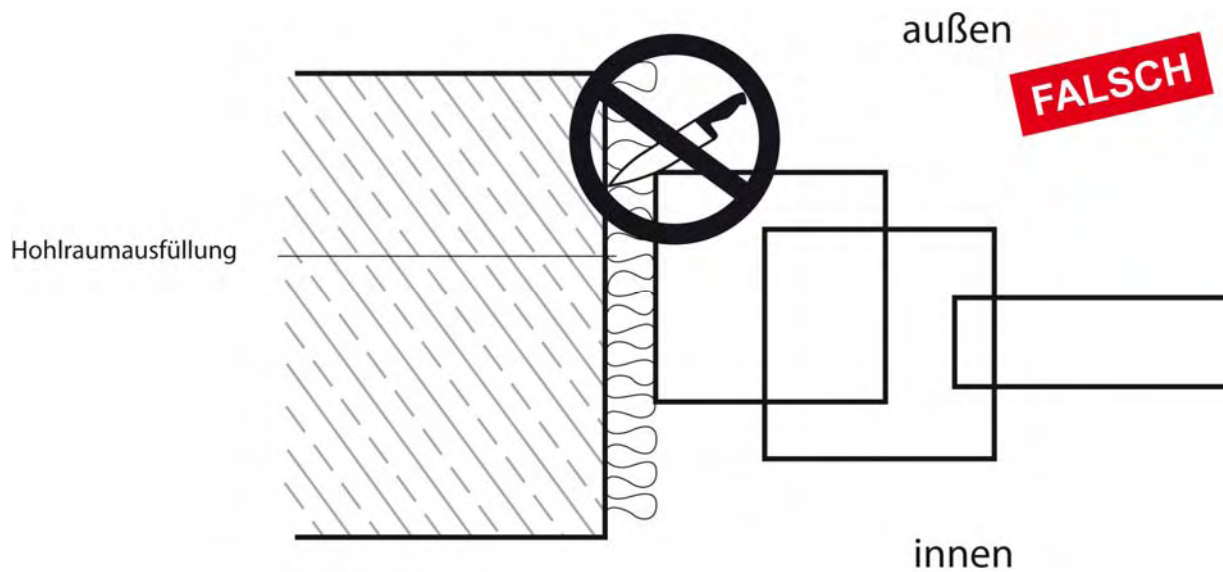


Bild 14: Nicht fachgerecht ausgeschäumte Fugen

Bei vollständigem Ausschäumen (Überquellen) des Montageschaums ergeben sich Verunreinigungen der Haftflächen. Ein Abschneiden mit Werkzeug und Abkratzen der Haftflächen ist technisch nicht ausreichend. (Nähere Hinweise siehe Punkt 6).

6 Die Raumauffüllung der Funktionsebene

Aus Gründen des Feuchte-, Schall- und Wärmeschutzes müssen die Fugen im Funktionsbereich umlaufend ausgefüllt werden. Dies ist auch in Bezug auf die Anforderungen der EnEV notwendig.

Als Werkstoffe werden Mineralwolle, Schaumstoffbänder, Kork, Flachs und vor allem PUR-Montageschäume eingesetzt.

Der Auftragnehmer kann den Dämmstoff für die Dämmung der Fuge zwischen den Fenstern/Außentüren und dem Baukörper wählen, wenn es die Vertragspartner nicht anders vereinbart haben.

Das ist in den Allgemeinen technischen Vertragsbedingungen (ATV) DIN 18355 – Tischlerarbeiten – festgelegt.

Die ATV sind als Bestandteil der VOB, der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Grundlage für alle öffentlichen Bauvorhaben. Häufig werden sie auch bei Privataufträgen vereinbart.

Ein PUR-Montageschaum aus der Dose kann somit ohne ausdrückliche Vereinbarung mit dem Auftraggeber eingesetzt werden.

Der ausführende Betrieb kann also entscheiden, welcher Dämmstoff eingesetzt wird, wenn der Auftraggeber keine Festlegung getroffen hat.

PUR-Montageschäume werden im Fensterbau aufgrund ihrer guten Dämm- und Fülleigenschaften und der rationellen Verarbeitungsweise bevorzugt verwendet.

Die Wahl des Dämmstoffs darf den Bauablauf aber nicht beeinträchtigen.

Dämmmaterialien sind allerdings nicht in der Lage, Bauteilverformungen auszugleichen, und sie sind Sicherstellung der erforderlichen Luftdichtheit alleine nicht ausreichend.

Besondere Hinweise

Bei Einsatz von PUR-Montageschäumen dürfen die späteren Haftflächen für Dichtstoffe nicht durch überquellenden Schaum verunreinigt werden. PUR-Schaumreste sind zu entfernen, da sie die Haftung der eingesetzten Dichtstoffe beeinträchtigen können. Fugen müssen so geplant und abgedichtet werden, dass der Schalldämmwert der Bauteile erhalten bleibt.

Die Fugenschalldämmung von Dämmstoffen und Dichtsystemen kann durch eine Laborprüfung nachgewiesen werden.

Nähere Angaben zu Fugenschalldämm-Maßen der einzelnen Dichtsysteme sind dem Leitfaden zur Montage von Fenstern und Haustüren, Technische Richtlinie Nr.20 des Glaserhandwerks zu entnehmen (siehe Seite 67, Tabelle 3.8).

7 Einstufung und Qualitätsanforderungen der Dichtstoffe nach DIN EN 15651-1 und IVD

Nach der harmonisierten europäischen Norm DIN EN 15651-1 werden Dichtstoffe für Fassadenelemente als Typ F bezeichnet.
 Damit gilt dieser Teil der DIN EN 15651 u. a. auch für die Anschlussfugen an Fenstern und Außentüren gemäß IVD-Merkblatt Nr. 9.

7.1 Klassifizierung der Dichtstoffe nach DIN EN 15651-1

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

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

7.2 IVD - Qualitätsanforderungen im Vergleich zur DIN EN 15651-1

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

Aufgrund langjähriger Erfahrungen in der Praxis mit 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	Innenfugen: min. 12,5E Außenfugen: 25LM 25HM	Keine Differenzierung nach innen und außen. Zugelassen sind auch die Klassen 12,5P und 7,5P
Zulässige Gesamtverformung	Innenfugen: min. 12,5 % Außenfugen: 25 %	Keine Zuordnung
Volumenschwund	≤ 10 % bei Dispersionsdichtstoffen auf	≤ 10 % 25LM/25HM

Qualitätsmerkmal	IVD	DIN EN 15651-1
	Wasserbasis ≤ 25 %	20LM/20HM ≤ 30 % 12,5E ≤ 25 % 12,5P ≤ 25 % 7,5P
Anstrichverträglichkeit	Prüfung nach DIN 52452-4, A1 und A2	Keine Anforderung
Überstreichbarkeit	Prüfung nach DIN 52452-4, A3	Keine Anforderung
Verträglichkeit mit anderen Baustoffen	Prüfung nach DIN ISO 16938-2	Keine Anforderung
Regenbeständigkeit von frisch verarbeitetem Dichtstoff	Prüfung nach DIN 52461	Keine Anforderung

Die Erfahrungen in der Praxis zeigen, dass insbesondere im Bereich von Fenstern und Außentüren eine hohe Belastung durch Dehn-/Stauchbewegungen gegeben ist. Das liegt an den unterschiedlichen Einbaugrößen der Bauelemente und vor allem auch an den häufig zu schmal dimensionierten Fugen.

Aus diesem Grunde sind die Qualitätsanforderungen des IVD, die Klassen 25 LM und 25 HM vorzuschreiben, d. h. eine Zulässige Gesamtverformung von 25 % festzulegen, von großer Wichtigkeit.

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

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

Fenster bestehen aus den unterschiedlichen Werkstoffen Holz, Metall und Kunststoff sowie deren Kombinationen.

Die Kenntnis über der Verträglichkeit mit anderen Baustoffen sowie über vorhandene und/oder nachfolgende Beschichtungssysteme ist eine wesentliche Voraussetzung, um den richtigen Dichtstoff einsetzen zu können.

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

8 Die Dichtstoffe

8.1 Allgemeines

Dichtstoffe müssen alle auftretenden Dehn-, Stauch-, Scher- und Schälbewegungen in den Anschlussfugen aufnehmen.

Die Außenfugen müssen dicht sein gegen Schlagregen und Wind.

Die raumseitigen Fugen müssen luftdicht sein.

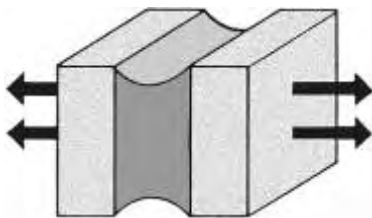


Bild 15: Dehnung

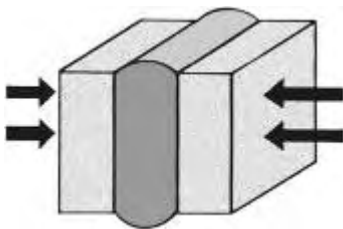


Bild 16: Stauchung

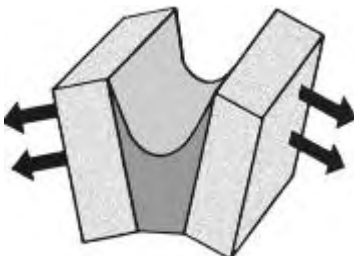


Bild 17: Schälung

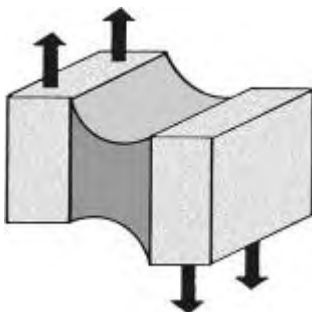


Bild 18: Scherung

Sie sind entsprechend den Tabellen 3 und 4 auf den Seiten 12 und 13 zu dimensionieren.

Die Luftdichtheit muss durch eine dauerhafte Haftung an den angrenzenden Bauteilen sichergestellt sein.

Die Verarbeitungsrichtlinien der Dichtstoffhersteller sind zu beachten.

8.2 Dichtstoffauswahl

Nach DIN EN ISO 11600 werden Baudichtstoffe in verschiedenen Klassen zugeordnet:

Klasse	Bewegungsvermögen (Zulässige Gesamtverformung)
7,5 P	7,5 %
12,5 P 12,5 E	12,5 %
20 LM 20 HM	20 %
25 LM 25 HM	25 %

Tabelle 5: Klassifizierung von Baudichtstoffen nach DIN EN ISO 11600

LM - Low Modulus (= niedriger Dehnspannungswert)

HM - High Modulus (= hoher Dehnspannungswert)

E - elastisch

P - plastisch

8.3 Anforderungen an die Dichtstoffe

Die spritzbaren Dichtstoffe müssen je nach Untergrund bzw. angrenzenden Baustoffen folgende Anforderungen erfüllen:

1. Bei Einsatz im Außenbereich

Elastisches Verhalten mit einer ZGV von 25 % gemäß IVD-Merkblatt Nr. 2 konform mit DIN EN ISO 11600-F - 25 LM (niedriger Dehnspannungswert) bzw. DIN EN ISO 11600-F 25 HM (hoher Dehnspannungswert) in Abhängigkeit vom Untergrund.

Erläuterungen:

Für bauseitige Untergründe mit hoher Eigenfestigkeit (z. B. Beton, Granit, PVC, Metalle, anodisch oxidiertes Aluminium, Klinker, Putzleisten) sind hochmodulige Dichtstoffe der Klasse 25HM oder niedermodulige Dichtstoffe der Klasse 25 LM einsetzbar.

Für bauseitige Untergründe mit geringerer Eigenfestigkeit (z. B. diverse Putze, Porenbeton, WDVS) sind niedermodulige Dichtstoffe der Klasse 25 LM zu bevorzugen.

2. Bei Einsatz im Innenbereich

Elastisches Verhalten mit einer ZGV von $\geq 12,5$ % gemäß IVD-Merkblatt Nr. 2 konform mit DIN EN ISO 11600-F-12,5E oder höher.

Die Dichtstoffprüfung nach DIN EN ISO 11600 umfasst verschiedene Materialprüfungen und spezifiziert wichtige Eigenschaftsparameter der Dichtstoffe. Neben diesen Anforderungen der DIN EN ISO 11600 werden zusätzlich die in Tabelle 6 aufgeführten Anforderungen an die Dichtstoffe gestellt.

3. Bemerkungen

Darüber hinaus hat der Dichtstoff diese Grundvoraussetzungen zu erfüllen:

- Einwandfreie Haftung auf den beteiligten Baumaterialien, ggf. mit Primer (Haftvermittler).
- Klebfreie Oberfläche im Gebrauchszustand.
- Witterungsbeständigkeit außen (Regen, Sonnenlicht, UV-Beanspruchung).
- Standfestigkeit bis zu einer Breite der Fuge von 30 mm.

	Eigenschaft	Dichtstoffe auf Dispersionsbasis ↓ Alle anderen Dichtstoffe ↓ Prüfung nach ...		Anforderung	
6.1	Konformität mit DIN EN ISO 11600		x	DIN EN ISO 11600-F Prüfverfahren B Trägermaterial: Aluminium oder Beton M1	Dichtstoffe für den Außenbereich (ZGV 25 %) Klasse 25LM oder Klasse 25HM Dichtstoffe für den Innenbereich (ZGV ≥ 12,5 E): Klasse 25 LM oder Klasse 25 HM oder Klasse 20 LM oder Klasse 20 HM oder Klasse 12,5E (siehe auch IVD-Merkblatt 2)
6.2	Zulässige Gesamtverformung (ZGV)	x		Herstellerfestlegung gemäß IVD-Merkblatt Nr.2	Dichtstoffe für den Außenbereich: ZGV = 25 % Dichtstoffe für den Innenbereich (ZGV ≥12,5 %)
6.3	Regenbeständigkeit von frisch verarbeitetem Dichtstoff (außen)	x		DIN 52461	Nach Empfehlung des Herstellers
6.4	Verträglichkeit mit angrenzenden Baustoffen	x	x	DIN ISO 16938-2 Prüfkörper z. B. aus Weißzement, Naturstein (je nach Untergrund)	Keine schädigende Wechselwirkung
6.5	Baustoffklasse	x	x	Mindestens B2 Baustoffklasse E	Klassifizierung nach DIN 4102-4 oder Prüfung nach DIN 4102-1 und/oder Klassifizierung nach EN 13501-1
6.6	Anstrichverträglichkeit	x	x	DIN 52452-4 Beanspruchung nach A1 und A2 Prüfung mit den in der Praxis eingesetzten	Kein Haftverlust nach 24h, keine feststellbaren Mängel nach DIN 52452-4 Teil 4 (siehe auch IVD-Merkblatt Nr. 12)

	Eigenschaft	Dichtstoffe auf Dispersionsbasis		Anforderung	
		↓ Alle anderen Dichtstoffe	↓ Prüfung nach ...		
			Beschichtungen		
Wenn vom Auftraggeber gefordert, nach Rücksprache mit dem Dichtstoff-Hersteller:					
6.7	Überstreichbarkeit	x	x	DIN 52452 Teil 4 Prüfung mit den in der Praxis eingesetzten Beschichtungen Beanspruchung nach A3 Prüfdehnung entsprechend der ZGV des Dichtstoffs	Keine feststellbaren Mängel nach DIN 52452-4 Teil 4 sowie IVD- Merkblatt Nr. 12 Angabe: Überstreichbar mit ... (genaue Bezeichnung der Beschichtungen)

Tabelle 6: Prüfungen und Anforderungen an spritzbare Dichtstoffe

Im Innenbereich sind Dichtstoffe mit einer ZGV $\geq 12,5\%$ einzusetzen, im Außenbereich müssen die Dichtstoffe eine ZGV von 25 % aufweisen.

9 Systemkomponenten und Hilfsmittel

9.1 Hinterfüllmaterialien

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 (Fuge in der Mitte etwas dünner als an den seitlichen Haftflächen).

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

Die Wasseraufnahme eines Hinterfüllmaterials darf einen Grenzwert von 1g/100 cm³ gemessen nach DIN 52459 nicht überschreiten.

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 E der DIN EN 13501-1 entsprechen.

Als Material hat sich für die meisten Anwendungsgebiete von Dichtstoffen ein geschlossenzelliges, verrottungsfestes Voll-Rundprofil aus geschäumtem Polyethylen bewährt.

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.

Bei Fugen mit geringer Fugentiefe dürfen zur Verhinderung einer Dreiflächenhaftung Folien aus Polyethylen oder in Funktion und Verträglichkeit gleichwertiges Material eingesetzt werden.

9.2 Glättmittel

Es dürfen nur die vom Dichtstoffhersteller empfohlenen Glättmittel eingesetzt werden.

Glättmittel müssen neutral sein, keine Verfärbungen des Dichtstoffs oder der angrenzenden Materialien (z.B. Naturstein) verursachen und auf dem Fugendichtstoff keinen Film hinterlassen (Gefahr der Kerbwirkung durch aufreißenden Film bei Dehnung des Dichtstoffes).

Stehendes Glättmittel auf Dicht- und Klebstoffen ist zu vermeiden (mögliche Vernetzungsstörungen des Dicht- bzw. Klebstoffs).

Auf beschichteten Gläsern können Ablaufspuren und längere Einwirkzeiten zu optischen Beeinträchtigungen der Glasoberfläche führen.

Glättmittel können sowohl Fertigprodukte des Dichtstoffherstellers sein, als auch seine Empfehlungen zur Eigenherstellung (z. B. Einsatz eines geeigneten Netzmittels unter Angabe eines bestimmten Mischungsverhältnisses mit Wasser).

Bei bestimmten Anwendungen ist der Einsatz eines Glättmittels nicht gestattet (Structural Glazing).

10. Selbstreinigendes Glas im Fensterbau

10.1 Einleitung und Wirkungsweise

Seit einigen Jahren ist es möglich, Floatglas während des Herstellungsprozesses mit einer speziellen Beschichtung (Titandioxid) zu veredeln. Diese Schicht ist widerstandsfähig, muss nicht erneuert oder regeneriert werden und besitzt eine selbstreinigende Funktion.

Sie wirkt durch einen zweistufigen Prozess Verschmutzungen entgegen.

1. Bildung von aktivem Sauerstoff (Fotokatalyse)

Unter Ausnutzung des im Tageslicht vorhandenen UV-Lichts wird die Bildung von „aktivem Sauerstoff“ ermöglicht. Dieser greift organische Verschmutzungen auf der Glasoberfläche an. Durch die Zersetzung an der Kontaktfläche zwischen dem Glas und der Verschmutzung wird die Haftung herabgesetzt und der Schmutz lässt sich besser abwaschen. Kleinere Verschmutzungen werden vollständig aufgelöst.

2. Filmbildung (hydrophile Oberfläche)

Der zweite Teil des Prozesses läuft ab, wenn Wasser auf das Glas trifft. Es bilden sich keine Tropfen. Das Wasser verteilt sich in einem gleichmäßigen Film auf der Oberfläche und nimmt den Schmutz beim Abfließen mit.

Im Vergleich zu einem konventionellen Glas trocknet das selbstreinigende Glas schneller und lässt keine Wasserflecken zurück.

Man bezeichnet Glas mit der Kombination aus Fotokatalyse und Hydrophilie als selbstreinigendes Glas.

10.2 Dichtstoffe in Verbindung mit selbstreinigendem Glas

In den Anschlussfugen an Fenstern und Außentüren kommen elastische Dichtstoffe dieser Rohstoffbasen zum Einsatz:

- Silikone
- Polyurethane
- Hybrid-Polymere (silanmodifizierte Polymere)
- Acrylatdispersionen
- Polysulfide

Selbstreinigendes Glas ist aufgrund seiner Oberflächenbeschichtung jedoch nicht verträglich mit Silikonen und daher auch nicht mit Silikon-Dichtstoffen.

10.3 Qualitätsanforderungen an Dichtstoffe in Verbindung mit selbstreinigendem Glas

Die Verträglichkeits- und Freigabeempfehlungen der Glashersteller sind ihren Verarbeiter-Informationen zu entnehmen. Grundsätzlich dürfen nur Dichtstoffe verwendet werden, die sowohl vom Dichtstoffhersteller als auch vom Glashersteller freigegeben werden.

11 Ausführung der Abdichtung

11.1 Bauliche Voraussetzungen

Die Haftflächen für die Dichtstoffe müssen so fest und tragfähig sein, dass sie die Zugspannungen aufnehmen können, die durch den Dichtstoff auf sie einwirken. Sie müssen weiterhin eben, geschlossen und glatt sein. Bauteile aus Mauerwerk müssen an den Haftflächen vollfugig hergestellt sein, die Mauersteinfugen müssen bündig abgestrichen sein. Ist dies nicht gegeben, hat ein Glattstrich vor dem Fenstereinbau zu erfolgen.

Die einzusetzenden Putze sind auf den Untergrund und den Verwendungszweck abzustimmen. Sie entsprechen im Allgemeinen der DIN 18550 bzw. DIN EN 998-1. Der Glattstrich ist eine besonders zu vergütende Leistung und muss in der Ausschreibung berücksichtigt werden. Die DIN 4108-7 weist auf diesen Glattstrich vor dem Fenstereinbau hin.

Auf den Glattstrich kann verzichtet werden, wenn die Fugenabdichtung zwischen dem Fensterrahmen und einer Putzabschlussleiste erfolgt.

11.2 Reihenfolge der Arbeitsschritte

Nach erfolgter Montage des Bauteils Fenster/Tür nach dem Stand der Technik ist die Reihenfolge der Arbeitsschritte bei der Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen einzuhalten:

- Reinigen der Haftflächen
- Abkleben der Fugenränder
- Hinterfüllen mit geschlossenzelliger Rundschnur
- Vorbehandeln der Haftflächen
- Einbringen des Dichtstoffs
- Abziehen/Glätten der Dichtstoffoberfläche
- Abziehen der Klebebänder
- Nachglätten der Fugenränder mit möglichst wenig Glättmittel
- Entfernen von überschüssigem, ablaufenden Glättwasser, um Verunreinigung angrenzender Bauteile zu vermeiden

11.3 Beschreibung der Arbeitsschritte

11.3.1 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 PUR-Schaumresten, Anstrichen, Versiegelungen, Imprägnierungen, die das Haften und Aushärten des Dichtstoffs beeinträchtigen. Je nach Dichtstoff kann in Abhängigkeit vom Untergrund eine Vorbehandlung der Haftflächen mit einem Primer/Reiniger erforderlich sein. Die technischen Richtlinien des Herstellers sind zu beachten. Eingebrachter Mörtel zur Ausbesserung schadhafter Stellen im Fugenbereich muss ausreichend trocken und tragfähig sein, eine weitgehend porenfreie Oberfläche haben und ausreichend fest am

Untergrund haften. Solche Ausbesserungen dürfen das Haften des Dichtstoffs nicht beeinträchtigen. Dichtstoffe und Hilfsmittel müssen mit dem zu verfugenden Baustoff verträglich sein.

11.3.2 Vorbereiten der Fugen

Um eine optisch einwandfreie Fugenabdichtung zu erzielen, sollten die Fugenränder vor Einbringen des Dichtstoffs, soweit erforderlich, mit Selbstklebeband abgeklebt werden. Die Haftung des Fugendichtstoffs am Fugengrund ist durch Einlegen von Hinterfüllmaterial oder bei zu geringer Fugentiefe ggf. einer Trennfolie zu verhindern oder so weit einzuschränken, dass örtliche Überdehnungen oder Dreiflächenhaftung vermieden werden. Das Hinterfüllmaterial ist ausreichend fest und gleichmäßig einzubauen. An den Fugenflanken ist, falls vorgeschrieben, der zugehörige Primer gleichmäßig aufzutragen und ausreichend ablüften zu lassen.

11.3.3 Einbringen des spritzbaren Dichtstoffs

Die Richtlinien der Hersteller sind zu beachten. Die vom Hersteller vorgeschriebene Zeitspanne (Mindest- und ggf. maximale Ablüftezeit) zwischen Auftragen des Voranstrichs und Einbringen des Fugendichtstoffs muss eingehalten werden. Der Fugendichtstoff ist gleichmäßig und möglichst blasenfrei einzubringen. Durch Andrücken und Glätten ist ein guter Kontakt mit den Fugenflanken herzustellen, wobei möglichst wenig Glättmittel zu verwenden ist.

11.4 Besondere Hinweise zur inneren Abdichtung

Anschlussfugen sind innenseitig dauerhaft luftundurchlässig abzudichten.
(DIN 18355 Ziffer 3.5.3.3)

Nach der vollständigen Hohlraumausfüllung muss die innere Abdichtung an Fenstern und Außentüren demnach mit geeigneten elastischen Dichtstoffen vorgenommen werden, um auftretende Bewegungen aufzufangen und die Luftdichtheit sicherzustellen.

Während die innere Abdichtung eines Fensters laut ATV DIN 18355 - Tischlerarbeiten bisher unter „Besondere Leistungen“ fiel, gehört diese Maßnahme künftig zu den Pflichten des ausführenden Betriebes und sollte daher im Angebot einkalkuliert werden.

Ausnahme: Soll die innere Abdichtung nachträglich, also nicht im Zuge der Fenstermontage, erbracht werden, wird diese Leistung gesondert vergütet.

Alle abweichenden Leistungen müssen eindeutig im Vertrag festgelegt werden.

12 Dichtstoffe und Beschichtungen (Anstriche)

12.1 Verträglichkeit mit der Oberflächenbeschichtung

Die Verträglichkeit des Systems Dichtstoff/Beschichtung muss sichergestellt sein. Es darf nicht zu Verlauf- und Haftungsstörungen oder Beeinträchtigung der Trocknung der Beschichtungsstoffe kommen.

Es dürfen zudem keine Bestandteile aus dem Dichtstoff auswandern, die zu beschichtungstechnischen Schwierigkeiten führen (z. B. Farbveränderungen, Benetzungsstörungen). Der Nachweis der Verträglichkeit von Beschichtungen mit Dichtstoffen ist nach DIN 52452-4 zu führen.

12.2 Voraussetzungen an vorhandene Beschichtungen

Die Haftung des Dichtstoffs auf einer Oberflächenbeschichtung, ebenso wie die Haftung der Oberflächenbeschichtung auf dem Untergrund, muss gegeben sein.

Die Verarbeitungshinweise der Beschichtungshersteller, insbesondere die Vorgaben für die Trocknungsbedingungen/Trocknungszeiten, sind zu beachten.

Besonderer Hinweis: Bei Oberflächenbehandlungen mit speziellen Werkstoffen wie z. B. Wachsen, Ölen und Antigrffiti-Materialien kann es zu Haftungsverlusten und/oder Unverträglichkeiten kommen. Eine Rücksprache mit dem Hersteller ist unbedingt erforderlich.

12.3 Das Überstreichen von Dichtstoffen

Elastische Dichtstoffe oder Dichtstoffe, deren Dehnvermögen größer ist als das des Beschichtungssystems, dürfen nicht ganzflächig überstrichen werden.

Beim Beschichten benachbarter Rahmenteile bzw. Fassadenteile ist das Übergreifen der Beschichtung auf den Dichtstoff auf maximal 1 mm zu begrenzen.

Ein weiteres Überstreichen ist nur dann zulässig, wenn der Dichtstoff die Beurteilung nach DIN 52452-4 Prüfmethode A3 erfüllt.

13 Übrige Anschlüsse an Fenstern und Außentüren

13.1 Schwellenausbildungen

Schwellenausbildungen sind der untere Anschluss von Außen- und Fenstertüren zum Baukörper und müssen hinsichtlich Detailausbildung, Abgrenzung der Gewerke und Baufolge geplant und mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.

Anforderungen an die unteren Abschlüsse sind in der DIN 18195 Bauwerksabdichtungen – Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse, aufgeführt.

Weitere Details sind dem Leitfaden zur Montage von Fenstern und Haustüren mit Anwendungsbeispielen, Technische Richtlinie des Glaserhandwerks Nr.20 zu entnehmen.

13.2 Abdichtungen an Fensterbänken

Die Ausführung der Fensterbank und die erforderlichen Abdichtungsmaßnahmen müssen geplant werden, da vor allem an der Schnittstelle Putz/Fassade/Fensterbank die Gefahr eines Wassereintritts besteht.

Die seitliche Anbindung der Fensterbank an den Baukörper muss regendicht und bewegungsfähig ausgeführt sein, um die thermisch bedingten Längenänderungen der Fensterbänke auszugleichen.

Zum Einsatz können hier elastische Dichtstoffe kommen, die die Anforderungen nach Punkt 7.2 dieses Merkblatts erfüllen.

Ausführliche Anwendungsbeispiele zu den Abdichtungsmaßnahmen sind dem Leitfaden zur Montage von Fenstern und Haustüren, Technische Richtlinie des Glaserhandwerks Nr.20 zu entnehmen.

13.3 Abdichtungen an Rollladenkästen und Vorbaurollläden

Ausführliche Hinweise und Ausführungsbeispiele sind dem Leitfaden zur Montage von Fenstern und Haustüren, Technische Richtlinie des Glaserhandwerks Nr. 20 (siehe Literaturverzeichnis) sowie der Richtlinie Anschlüsse an Fenster und Rollladen bei Putz, Trockenbau und Wärmedämmverbundsystem: 2005 (siehe Literaturverzeichnis) zu entnehmen.

14 Beschreibung der Dichtstoffe

Diesem Merkblatt entsprechende Dichtstoffe sind auf der Verpackung und/oder Merkblättern wie in Tabelle 7 zu beschreiben.

1.	Bezeichnung des Dichtstoffs	Handelsname
2.	Bezeichnung des Basiskunststoffs	Polyurethan, Silikon
3.	Anzahl der Komponenten	Einkomponentig
4.	Reaktionssystem	Neutral
5.	Farbe	
6.	Inhalt in Milliliter	
7.	Bezeichnung der Produktionscharge	Chargennummer (rückverfolgbar)
8.	Haltbarkeitsdatum	Mindestens haltbar bis...bei °C
9.	Warnhinweise	Andreaskreuz, Flammzeichen
10.	Entsorgungshinweise	Grüner Punkt, Interseroh
11.	Verträglichkeit mit anderen Baustoffen	Naturstein-Verträglichkeit
12.	Verträglichkeit mit Beschichtungen	A1 nach DIN 52452-4
13.	Untergrundvorbehandlung	Untergrund mit Primer ABC
14.	Verarbeitungszeit(Hautbildungszeit)	
15.	Höchste und tiefste Verarbeitungstemperatur	Von 5° bis 40 °C
16.	Ü –Zeichen,Überwachungszertifikat	DIN 4102-B2
17.	Zertifizierungszeichen	
18.	Herstellername und Adresse	
19.	Weitere Angaben wie Mitgliedschaften in Verbänden (IVD,ift Rosenheim, VFF), ISO 9001 usw.	

Tabelle 7: Dichtstoffbeschreibung (Beispiele)

15 Einsatz von spritzbaren Dichtstoffen und Kombination mit anderen Abdichtungssystemen

Aus verschiedenen Gründen, z. B. nicht fachgerechte Fugenausbildung - (siehe auch Abb. 8 - 14), kann es zu einer Abdichtung der Anschlussfugen innen und außen mit unterschiedlichen Abdichtungssystemen kommen. Die nachfolgende Tabelle zeigt die nach bauphysikalischen Grundsätzen empfohlenen Kombinationen in Verbindung mit spritzbaren Dichtstoffen.

Innenfuge	Außenfuge
Spritzbarer Dichtstoff	Spritzbarer Dichtstoff
Spritzbarer Dichtstoff	Imprägniertes Dichtungsband aus Schaumkunststoff
Spritzbarer Dichtstoff	Abdichtungsfolie/-band diffusionsoffen
Abdichtungsfolie/-band diffusionsdicht	Spritzbarer Dichtstoff

Tabelle 8: Kombinationsmöglichkeiten von spritzbaren Dichtstoffen mit anderen Abdichtungssystemen.

16 Dokumentation mit Baustellenprotokoll

Es ist empfehlenswert, insbesondere bei großen Bauvorhaben, folgende Aufzeichnungen über den Arbeitsablauf vorzunehmen:

- Art der Fugenabdichtung
- Bauvorhaben
- Direkter Auftraggeber
- Ausführende Firma
- Datum der Ausführung
- Materialtemperatur
- Witterungsbedingungen
(Außentemperatur, Bauteiltemperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge)
- Lage und Bezeichnung der ausgeführten Arbeiten
- Abdichtungssystem, Dichtstoff, Primer (Fabrikat und Chargen-Nummer)
- Weitere eingesetzte Hilfsmittel, z. B. Hinterfüllmaterial, Glättmittel
- Sonstiges

Der INDUSTRIE DICHTSTOFFE E. V. bietet unter www.abdichten.de ein vorbereitetes Baustellenprotokoll zum Download an.

16.1 Baustellenprotokoll (Fertigstellungsmeldung)

Das aufgeführte Muster eines Baustellenprotokolls für die Ausführung von Fugen mit spritzbaren Dichtstoffen an Fenstern und Außentüren kann auch als Fertigstellungsmeldung eingesetzt werden.

Muster – Baustellenprotokoll für die Abdichtung von Anschlussfugen an Fenstern und Außentüren

Bauherr	Verarbeiter
Name: _____	Name: _____
Adresse: _____ _____	Adresse: _____ _____
Telefon: _____	Telefon: _____
Fax: _____	Fax: _____

Beschreibung des Bauvorhabens

Ort: _____

Bauweise: _____

Dokumentation zum Arbeitsablauf

Äußere Abdichtung

Produktbezeichnung und Chargennummer: _____

Fugenbreite /Tiefe des Dichtstoffs: _____

Lieferant /Liefertermin: _____

Bezeichnung des Hinterfüllmaterials: _____

Vorbehandlung der Haftflächen/Produkt: _____

Beginn/Fertigstellung der Verfugungen: _____

Funktionsebene (Hohlraumausfüllung)

Produktbezeichnung und Chargennummer: _____

Lieferant/Liefertermin: _____

Innere Abdichtung

Produktbezeichnung und Chargennummer: _____

Fugenbreite/Tiefe des Dichtstoffs: _____

Lieferant/Liefertermin: _____

Bezeichnung des Hinterfüllmaterials: _____

Vorbehandlung der Haftflächen/Produkt: _____

Beginn/Fertigstellung der Verfugung: _____

Datum: _____

Unterschrift Bauherr: _____

Der unterzeichnende Verarbeiter bestätigt, die o. g. Abdichtungsprodukte am o. g. Bauvorhaben
entsprechend den Empfehlungen des IVD-Merkblattes Nr. 9 sach- und fachgerecht eingesetzt zu haben.

Datum: _____

Unterschrift Verarbeiter: _____

17 Ausschreibungsbeispiele für die komplette Ausführung der Bauanschlussfuge mit spritzbaren Dichtstoffen

17.1 Fenster/Außentür-Anschlussfugenbereich außen mit spritzbaren Dichtstoffen abdichten

Pos.	Beschreibung der Leistung	Menge/ m /	Einzel- preis / €/	Gesamt- preis / €/
1.	Reinigung der Haftflächen, des Fugenraums und der Anschlussbereiche von Staub, Schmutz, losen Teilchen, Trennmitteln, Fremdkörpern etc.			
2.	Fugenränder mit Klebeband sauber abkleben und nach dem Glätten, vor Ende der Hautbildungszeit des eingebrachten Dichtstoffs, wieder entfernen.			
3.	Fugenraum mit geschlossenzelliger PE-Rundschnur, Durchmesser größer als vorhandene Fugenbreite, fest hinterfüllen und auf die richtige Fugentiefe fixieren.			
4.	Haftflächen mit auf den Untergrund abgestimmten Primer auftragen und ausreichend ablüften lassen (Primertabelle der Hersteller beachten).			
5.	Spritzbaren Dichtstoff mittels Fugenpistole satt und blasenfrei gleichmäßig in den Fugenraum einspritzen und Oberfläche abziehen.			
6.	Dichtstoffoberfläche mit Glättwerkzeug und unter Zuhilfenahme einer Glättmittellösung vor Ablauf der Hautbildungszeit formgerecht glätten.			
7.	Klebeband vom Untergrund sauber abziehen und Randzone ggf. nachglätten.			

17.2 Fugenzwischenraum zwischen Außen- und Innenabdichtung mit Dämm-Material ausfüllen

Pos.	Beschreibung der Leistung	Menge/ m /	Einzel- preis / €/	Gesamt- preis / €/
1.	Freien Fugenraum zwischen Außen- und Innenabdichtung vollständig mit PUR-Schaum ausschäumen und auf die notwendige Fugentiefe für die nachfolgende Innenabdichtung begrenzen – oder –			
2.	Fugenraum mit Mineralwollestreifen ausfüllen – oder –			
3.	Fugenraum mit Schaumstoff-Füllband ausfüllen – oder –			
4.	Fugenraum mit Spritzkork oder ähnlich wärmedämmenden Spritzmassen ausfüllen.			

17.3 Fenster/Außentür-Anschlussfugenbereich innen mit spritzbaren Dichtstoffen abdichten

Pos.	Beschreibung der Leistung	Menge / m /	Einzel- preis / €/	Gesamt- preis / €/
1.	Reinigung der Haftflächen, des Fugenraums und der Anschlussbereiche von Staub, Schmutz, losen Teilchen, Trennmitteln, Fremdkörpern, etc.			
2.	Fugenränder mit Klebeband sauber abkleben und nach dem Glätten, vor Ende der Hautbildungszeit des eingebrachten Dichtstoffs, wieder entfernen.			
3.	Fugenraum mit geschlossenzelliger PE-Rundschnur, Durchmesser größer als vorhandene Fugenbreite, fest hinterfüllen und auf die richtige Fugentiefe fixieren.			
4.	Haftflächen mit auf den Untergrund abgestimmtem Primer auftragen und ausreichend ablüften lassen			

Pos.	Beschreibung der Leistung	Menge / m /	Einzel- preis / €/	Gesamt- preis / €/
	(Primertabelle der Hersteller beachten).			
5.	Spritzbaren Dichtstoff mit Fugengpistole satt und blasenfrei gleichmäßig in den Fugenraum einspritzen und Oberfläche abziehen.			
6.	Dichtstoffoberfläche mit Glättwerkzeug und unter Zuhilfenahme einer Glättmittellösung vor Ablauf der Hautbildungszeit formgerecht glätten			
7.	Klebeband vom Untergrund sauber abziehen und Randzone ggf. nachglätten.			
	Gewerksumme			

Hinweis zur Ausschreibung:

Glattstrich und Grobreinigung der Haftflächen haben bauseits im Vorfeld zu erfolgen.

18 Literaturverzeichnis

Energieeinsparverordnung EnEV

Verordnung über Energieeinsparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden

Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren

Der Einbau von Fenstern, Fassaden und Haustüren mit Qualitätskontrolle durch das RAL-Gütezeichen.

RAL-Gütegemeinschaften Fenster- und Haustüren
60594 Frankfurt am Main

Leitfaden zur Montage von Fenstern und Haustüren mit Anwendungsbeispielen

Technische Richtlinie des Glaserhandwerks Nr.20, 5.Auflage 2010

in Zusammenarbeit mit

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks

Bundesverband Holz und Kunststoff

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e. V.

RAL – Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e. V.

Verlagsanstalt Handwerk GmbH, 40221 Düsseldorf

VFF-Merkblatt

Wärmetechnische Anforderungen an Baukörperanschlüsse für Fenster.

Verband der Fenster- und Fassadenhersteller e. V.

RAL-Gütegemeinschaft Holzfenster und Haustüren e. V.

60322 Frankfurt am Main

ift-Richtlinie FE-05/2: Einsatzempfehlungen für Fenster und Außentüren

Richtlinie zur Ermittlung der Mindestklassifizierung in Abhängigkeit der Beanspruchung
ift Rosenheim, 83026 Rosenheim

Richtlinie Anschlüsse an Fenster und Rollläden bei Putz,Trockenbau und Wärmedämm-Verbundsystem

Fachverband Glas Fenster Fassade Baden-Württemberg, 76189 Karlsruhe

Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg

70599 Stuttgart

Bundesverband Rollläden + Sonnenschutz e.V., 53177 Bonn

DIN 1055-1 bis 9

Einwirkungen auf Tragwerke

Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 15651-1

Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen
Teil 1: Fugendichtstoffe für Fassadenelemente
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 4102-1

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

DIN 4102-4/A1

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

DIN 4108-Beiblatt 2

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und
Ausführungsbeispiele
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 4109

Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 12207

Fenster und Türen, Luftdurchlässigkeit, Klassifizierung
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 12208

Fenster und Türen, Schlagregendichtheit, Klassifizierung
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 12210

Fenster und Türen, Widerstandsfähigkeit bei Windlast, Klassifizierung
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 12219

Türen – Klimaeinflüsse – Anforderungen und Klassifizierung
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 13049

Fenster – Belastung mit einem weichen, schweren Stoßkörper –
Prüfverfahren, Sicherheitsanforderungen und Klassifizierung
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 13051

Vorhangfassaden – Schlagregendichtheit – Feldversuch
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 13115

Fenster, Klassifizierung mechanischer Eigenschaften, Vertikallasten, Verwindung und
Bedienkräfte
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 13420

Fenster – Differenzklima – Prüfverfahren
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 18202

Toleranzen im Hochbau- Bauwerke
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 52452-1

Prüfung von Dichtstoffen für das Bauwesen;
Verträglichkeit der Dichtstoffe; Verträglichkeit mit Beschichtungssystemen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN ISO 16938-2

Bestimmung der durch Fugendichtstoffe auf porösen Substraten verursachten
Verfärbungen
Teil 2: Prüfung ohne Druckeinwirkung
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 52452-4

Prüfung von Dichtstoffen für das Bauwesen;
Verträglichkeit der Dichtstoffe; Verträglichkeit mit Beschichtungssystemen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 52460

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

DIN 52461

Prüfung von Dichtstoffen für das Bauwesen;
Regenbeständigkeit von frisch verarbeitetem, spritzfähigem Dichtstoff
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN ISO 11600

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

IVD-Merkblatt Nr. 2

Klassifizierung von Dichtstoffen
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V.

IVD-Merkblatt Nr. 12

Die Überstreichbarkeit von bewegungsausgleichenden Dichtstoffen im Hochbau
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V.

Mitarbeiter:

Wolfram Fuchs
Dr. Edgar Draber
Dieter Fritschen
Michael Hansen
Dr.-Ing. Karl Ritter
Günther Weinbacher

Gäste:

Dipl.-Holzwirt Eike Gehrts, VFF Verband Fenster + Fassade
Kurt Haaf, Fachverband für Fugenabdichtung e. V. (FVF)

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 is titled 'Abdichten von' and features a grid of images representing different construction areas: 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' featuring '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