

IVD-Merkblatt Nr. 8

Ausgabe November 2014

Konstruktive Ausführung und Abdichtung von Fugen im Holzfußbodenbereich

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

- 0 Grundsatzaussagen zu Normung und Qualität**
- 1 Vorwort**
- 2 Geltungsbereich**
- 3 Art der Fugen im Holzfußbodenbereich**
- 4 Anforderungen an die Dichtstoffe**
 - 4.1 Verträglichkeit der Dichtstoffe mit angrenzenden Baustoffen
- 5 Auswahl der Dichtstoffe**
- 6 Wesentliche Einsatzkriterien**
 - 6.1 Fugenkonstruktionen und -dimensionierung
- 7 Systemkomponenten und Hilfsmittel**
 - 7.1 Hinterfüllmaterial
 - 7.2 Primer
 - 7.3 Glättmittel
- 8 Ausführung**
 - 8.1 Verfugung (Neubau)
 - 8.2 Oberfläche der Bauteile im Fugenbereich
 - 8.3 Vorbereiten der Fugen
 - 8.4 Einbringen des Dichtstoffs
 - 8.5 Renovierung
- 9 Aufzeichnungen**
- 10 Gewährleistung**
- 11 Wartung und Pflege**
 - 11.1 Wartung der Fugenabdichtung
 - 11.2 Pflegehinweise
 - 11.3 Sanierung der Fugenabdichtung
- 12 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.

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.

Holz ist ein sensibler Baustoff, der „lebt und arbeitet“.

Bei Holzfußböden ist das im wahrsten Sinne des Wortes zu „Hören und zu Spüren“.

Zu spüren bekommen das aber auch die Fugenabdichtungen, die bei Holzfußböden in Bezug auf Bewegungen Schwerstarbeit verrichten müssen.

Das vorliegende Merkblatt beschreibt die Problematik, die bei den Fugenabdichtungen im Holzfußbodenbereich auftreten können und wie sie zu lösen sind.

2 Geltungsbereich

Das Merkblatt gilt als Ergänzung zu bestehenden Normen und technischen Regelwerken.

Es gilt **ausschließlich im Innenbereich** für Fugen in Holzfußböden, z. B. Parkett, Holzpflaster, Holzdielen, beschichtete Holzwerkstoffe (Lamine) und deren Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen, die einer üblichen Belastung durch Pflegemaßnahmen und Begehen ausgesetzt sind.

Ein Einsatz im Außenbereich ist aufgrund weiterer Beanspruchungen (z. B. Witterungsbeständigkeit) mit dem Dichtstoffhersteller abzustimmen.

3 Art der Fugen im Holzfußbodenbereich

Ursachen der Fugenbewegungen im Holzfußbodenbereich sind:

Temperaturbedingte Längenänderung von Bauteilen

Feuchtigkeitsbedingte Längenänderung von Holz und Holzwerkstoffen

Irreversibles Schwinden von zementgebundenen Bauteilen (bei Randfugen und/oder aus dem Untergrund).

Mechanische Bewegungen durch statische Belastungen (Schub- und Setzbewegungen).

Erschütterung durch gebrauchsbedingtes Begehen - konstruktionsbedingte

Fugenbewegungen.

Zum Ausgleich dieser Bewegungen und zur Vermeidung von Rissen oder Auswölbungen im Holzbereich werden Fugen eingeplant.

Fugen im Holzfußbodenbereich werden unterteilt in:

Feldbegrenzungsfugen (Dehnungsfugen im Belag)

Randfugen (Anschlussfugen zwischen Wand und Boden)

Arbeitsfugen/Scheinfugen

Anschlussfugen zu anderen Bauteilen

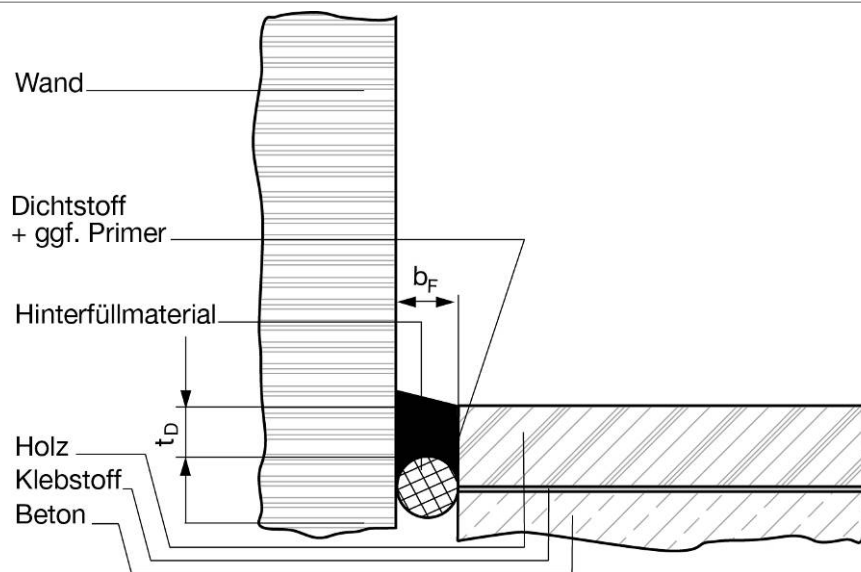
Baudehnungsfugen müssen bei geklebten Holzfußböden übernommen werden. Diese Fugenart ist vom Oberbelag (Holzfußboden) bis auf den tragenden Untergrund oder bis auf die Abdeckung der Dämmung bzw. Abdichtung auszubilden.

Baudehnungsfugen werden sachgerecht bzw. handwerksgerecht gemäß Abbildung 3 ausgebildet.

Arbeitsfugen bzw. Scheinfugen des Estrichs müssen kraftschlüssig verschlossen werden. Anschließend werden die geschlossenen Fugen mit dem Holzfußboden belegt.

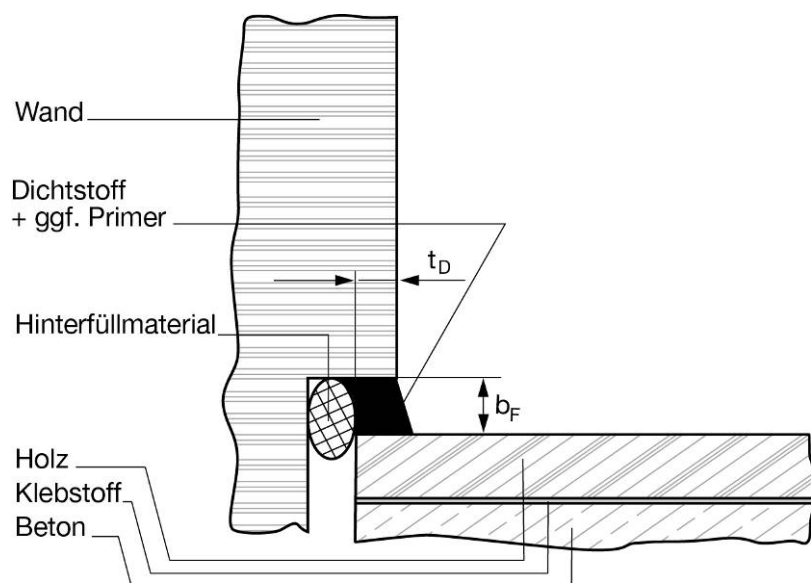
Randfugen werden fachgerecht mit Leisten abgedeckt.

Randfugen, die ohne Leisten geschlossen werden sollen (Schallbrückenvermeidung), werden nach Abbildung 1 und 2 ausgeführt.



b_F Breite der Fuge t_D = Tiefe des Dichtstoffs

Abbildung 1: Bodenfuge (Randfuge)



b_F = Breite der Fuge t_D = Tiefe des Dichtstoffs

Abbildung 2: Randfuge

4 Anforderungen an die Dichtstoffe

Die Auswahl erfolgt nach der Beanspruchung, die sich aus mechanischen, chemischen und anwendungsbezogenen Einflüssen ergibt.

	Eigenschaft	Anforderung	Prüfung
1.1	Elastisch	Klasse: 25LM/25HM/ 20LM/20HM/12,5E	Klassifizierung nach DIN EN ISO 11600
1.2	Zulässige Gesamtverformung (ZGV)	≥ 12,5 %	Klassifizierung nach IVD-Merkblatt Nr.2
1.3	Verträglichkeit mit angrenzenden Baustoffen	Keine schädigende Wechselwirkung (Verfärbung, Haftungsverlust, ...)	DIN ISO 16938-2 zu prüfen auf den infrage kommenden Baustoffen
1.4	Anstrichverträglichkeit	Keine feststellbaren Mängel (u.a. Haftungsverlust, Verfärbungen; siehe DIN 52452-4, Abschnitt 6.3)	DIN 52452-4 Beanspruchung nach A1 und A2; zu prüfen mit den infrage kommenden Beschichtungen
1.5	Überstreichbarkeit	Abstimmung mit dem Dichtstoffhersteller	DIN 52452-4 Beanspruchung nach A3
1.6	Volumenschwund	≤ 10 % bei nicht wässrigen Systemen ≤ 25 % bei Acrylatdispersionen	DIN EN ISO 10563
1.7	Baustoffklasse	mindestens B2 Baustoffklasse E	Klassifizierung nach DIN 4102-4 oder Prüfung nach DIN 4102-1 und/oder Klassifizierung nach EN 13501-1

Tabelle 1: Dichtstoffanforderungen

4.1 Verträglichkeit der Dichtstoffe mit angrenzenden Baustoffen

Aufgrund der Vielfalt der Baustoffe ist die Kenntnis über die Baustoffverträglichkeit der verschiedenen Abdichtungssysteme von besonderer Bedeutung, da eine umfassende Beschreibung in einem Technischen Datenblatt nicht gegeben werden kann.

Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt daher einen Überblick, welche Dichtstoffe üblicherweise auf den einzelnen Untergründen einsetzbar sind.

Wichtiger Hinweis:

Die Tabelle dient lediglich als Orientierungshilfe. Aufgrund der Vielfalt der angebotenen Baustoffe und spritzbaren Dichtstoffe/Montageklebstoffe, insbesondere bedingt durch die sich ständig ändernden Rezepturen, bedarf es immer einer Abstimmung im konkreten Einzelfall.

Aufgrund der unterschiedlichen Rezepturen einerseits und den Untergrundvoraussetzungen andererseits, kann sie allerdings nur als Leitfaden dienen. Ist in der Tabelle jedoch ein Minuszeichen aufgeführt, kann davon ausgegangen werden, dass ein Einsatz zu Problemen in der Praxis führt.

	Silikon sauer	Silikon neutral	Polyurethan	Hybrid- Polymer	Acrylat- dispersion
Aluminium eloxiert	-	E	+	+	+
Aluminium kunststoffbeschichtet	-	E	+	+	+
Aluminium poliert	-	E	+	+	+
Beton	-	E	+	+	+
Hart-PVC	-	E	+	+	+
Holz geölt	-	E	E	E	E
Holz lackiert	-	E	+	+	+
Holz unbehandelt	-	E	+	+	+
Keramik	-	E	+	+	+
Messing	-	E	+	+	E
Naturstein	-	E	E	E	E
Porenbeton	-	E	+	+	+
Putz	-	E	+	+	+
Stahl nichtrostend	-	E	+	+	+

Tabelle 2: Verträglichkeit der verschiedenen Abdichtungsmaterialien zu angrenzenden Baustoffen

+ = Einsatz möglich

Die Verträglichkeit beinhaltet keine Aussagen zur einwandfreien Haftung auf dem jeweiligen Untergrund.

Haftungstabelle des Herstellers beachten.

- = Einsatz nicht empfohlen

E = Eignung vom Hersteller bestätigen lassen.

5 Auswahl der Dichtstoffe

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten und Materialanforderungen können spritzbare Dichtstoffe verschiedener Rohstoffbasen zum Einsatz kommen.

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

Nach DIN EN ISO 11600 werden Dichtstoffe in verschiedene Klassen eingestuft: Baudichtstoffe werden als Typ F bezeichnet.

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

Tabelle 3: Klassifizierung von Baudichtstoffen (F) nach DIN EN ISO 11600

Erläuterungen:

LM: Low Modulus (= niedriger Dehnspannungswert)

HM: High Modulus (= hoher Dehnspannungswert)

E: Elastisch

P: Plastisch

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

Tabelle 4: Verschiedene Rohstoffsysteme und ihre Auslobungen im Markt

6 Wesentliche Einsatzkriterien

6.1 Fugenkonstruktionen und -dimensionierung

Um in Anschluss- und Bewegungsfugen einen spritzbaren Dichtstoff dauerhaft und funktionsgerecht einsetzen zu können, muss der Planer oder der ausführende Betrieb die später in den Fugen auftretende Bewegung im Vorfeld berechnen oder abschätzen können, um die Zulässige Gesamtverformung (ZGV) des Dichtstoffs nicht zu überschreiten und Fugenschäden zu vermeiden.

Die erforderliche Fugenbreite wird bestimmt durch die temperatur- und witterungsbedingten Maßänderungen der Bauteile sowie durch die ZGV des eingesetzten Dichtstoffs.

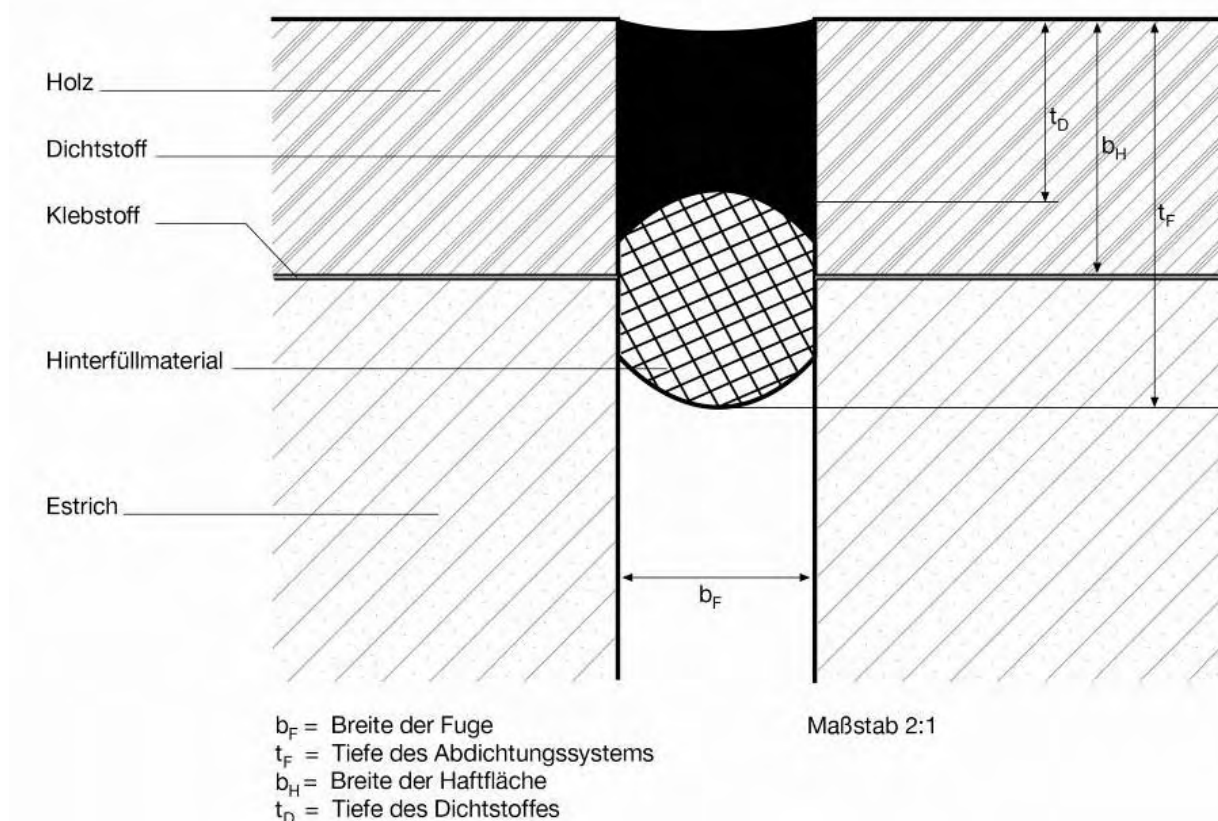


Abbildung 3: Feldbegrenzungsfuge

Prinzipiskizze zur Fugendimensionierung

b_F	5 mm	10 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm
t_D	5 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	15 mm

Tabelle 5: Fugenbreite b_F im Verhältnis zur Dichtstofftiefe t_D in Anlehnung an die DIN 18540

7 Systemkomponenten und Hilfsmittel

7.1 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.

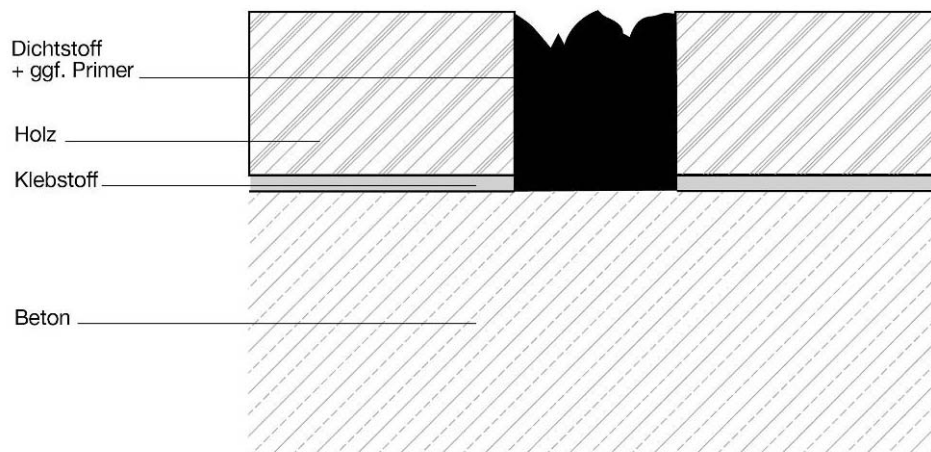


Abbildung 4: Bodenfuge (Feldbegrenzungsfuge), fehlerhaft ausgeführt

Daraus resultiert eine Dreiflankenhaftung mit Gefahr der Rissbildung des Dichtstoffs.

7.2 Primer

Primer (Haftvermittler) bilden zusammen mit dem Dichtstoff ein System, dass aufeinander abgestimmt ist.

Zum Einsatz eines Primers sind daher unbedingt die Hersteller-vorschriften bzw. eine vorhandene Haftungstabelle zu beachten.

Wichtige Hinweise:

- Bei verschiedenen Baustoffen oder Oberflächenbehandlungen (z. B. Polystyrolschaum/Beschichtungen) kann eine Unverträglichkeit mit lösemittelhaltigen Primern gegeben sein. Hier ist eine Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich.

- Primer können bei unsauberer Verarbeitung zu optisch feststellbaren Oberflächenveränderungen bei empfindlichen Baustoffen, z.B. Marmor, weißen Klinkern, führen. Außerdem können Glanz oder Mattigkeit der Oberfläche beeinflusst werden. Ein Abkleben der Fugenränder kann daher sinnvoll sein und wird empfohlen.

Die Herstellerhinweise (Primerauswahl, Auftragsstärke, minimale/maximale Ablüftezeit) sind zu beachten.

7.3 Glättmittel

Es dürfen nur die vom Dichtstoffhersteller empfohlenen Glättmittel eingesetzt werden.

Seite 14 von 25

Vorherige Versionen verlieren ihre Gültigkeit. – Die aktuelle Version finden Sie unter www.abdichten.de

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).

8 Ausführung

8.1 Verfugung (Neubau)

Die meisten Probleme resultieren daraus, dass der rohe Holzfußboden nach seiner Fertigstellung bis zum Abbinden des Klebers, des Schleifens und vor der Versiegelung von den verschiedensten Handwerkern begangen wird. Diese können entsprechend ihrem Gewerk Verunreinigungen einschleppen und damit den Boden kontaminieren. Wird dies vor den Schleifarbeiten nicht erkannt, so sind Schäden vorprogrammiert.

Typische Schäden sind:
Kraterbildung in der Versiegelung
Trocknungsverzögerung
Abplatzen einzelner Siegelschichten

Eine genaue Inspektion des Bodens vor dem Schliff ist daher von elementarer Bedeutung

Verunreinigungen sind mechanisch zu entfernen. Mechanisch nicht entfernbare geringe Reste können mit Lösemittel unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften (Sicherheitsdatenblatt!) abgereinigt werden. Anschließend wird der Boden wie üblich mehrmals geschliffen.

Für hartnäckige Verunreinigungen bietet die Industrie Spezialreiniger an. Diese Arbeiten lassen sich vermeiden, wenn der rohe Holzfußboden mit Folien abgedeckt wird.

8.2 Oberfläche der Bauteile im Fugenbereich

Im Bereich der Haftflächen müssen die Bauteile dicht und genügend fest sein. Die Haftflächen müssen sauber, trocken und fettfrei sowie tragfähig sein. Sie müssen ferner von Oberflächenbehandlungsmitteln wie Anstrichstoffen, Versiegelungen und Imprägnierungen frei sein, da diese das Haften und Aushärten des Dichtstoffs beeinträchtigen. Außerdem müssen Dichtstoffe und Hilfsmittel mit dem zu verfugenden Baustoff verträglich sein.

8.3 Vorbereiten der Fugen

Um eine saubere Begrenzung der Fugenränder zu gewährleisten, sollten diese vor Einbringen des Dichtstoffs abgeklebt werden. Die Haftung des Fugendichtstoffs am Fugengrund ist durch Einlegen von Trennfolien oder Hinterfüllmaterialien zu verhindern oder soweit einzuschränken, dass örtliche Überdehnungen oder Dreiflächenhaftung des Dichtstoffs vermieden werden.

Das Hinterfüllmaterial ist ausreichend fest und gleichmäßig tief einzubauen. Falls vom Hersteller vorgeschrieben, sind die Haftflächen mit einer Grundierung (Primer) vorzubehandeln.

8.4 Einbringen des Dichtstoffs

Die Verarbeitungshinweise (Merkblatt) des Herstellers sind zu beachten. Die vom Hersteller vorgeschriebene Zeitspanne (offene Zeit) zwischen Auftragen der Grundierung (Primer) und Einbringen des Dichtstoffs muss eingehalten werden. Der Dichtstoff ist blasenfrei in einer Tiefe tD nach Abbildung 1 und 2 einzubringen.

Durch Andrücken und Glätten ist ein guter Kontakt mit den Haftflächen herzustellen, wobei möglichst wenig Glättmittel zu verwenden ist. Um eine einseitige Belastung des Dichtstoffs zu vermeiden, darf eine Einbautemperatur von + 5 °C nicht unterschritten werden.

8.5 Renovierung

Bei der Renovierung von Holzfußböden besteht die Gefahr, dass Anschluss- und Dehnungsfugen überschliffen und damit Dichtstoffanteile über den gesamten Bodenbereich verteilt werden.

Daher muss auch in diesem Fall der gesamte Bodenbereich vom Handwerker vorher genau inspiziert werden. Falls die Art des verwendeten Dichtstoffs und damit die Verträglichkeit mit dem Versiegelungslack nicht beurteilt werden kann, muss der Dichtstoff gründlich aus den Fugen entfernt werden.

Dann kann geschliffen und der Boden neu versiegelt werden.

Letzter Arbeitsgang ist die Abdichtung der Fugen mit neuem Dichtstoff. Dabei ist es von Vorteil, möglichst das gleiche Dichtstoff-System einzusetzen.

9 Aufzeichnungen

Im Interesse des Verarbeiters ist es empfehlenswert, folgende Aufzeichnungen über den Arbeitsablauf vorzunehmen:

Datum der Ausführung

Raumtemperatur und relative Luftfeuchtigkeit

Bezeichnung der ausgeführten Arbeiten (Fugenmaße etc.)

Verwendeter Dichtstoff und ggf. Primer (Fabrikat, Chargennummer)

Verwendeter Versiegelungsmaterialien

Sonstige verwendete Hilfsstoffe, z. B. Hinterfüllmaterial, Glättmittel

10 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.

11 Wartung und Pflege

11.1 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.

11.2 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.

11.3 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 weitgehendst 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.

12 Literaturverzeichnis

DIN 18299, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (2012-09)

Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)
Allgemeine Regeln für Bauarbeiten jeder Art
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 18356, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (2010-04)

Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)
Parkettarbeiten
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 18367, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (2012-09)

Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)
Holzpflasterarbeiten
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 52452-4

Prüfung von Dichtstoffen für das Bauwesen; Verträglichkeit der Dichtstoffe 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 EN ISO 9047

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

DIN EN ISO 11600

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

DIN 52460

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

DIN EN ISO 6927

Bauwerke – Fugenabdichtungen – Begriffe für Abdichtungen
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

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung
klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN 13501-1

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

IVD-Merkblatt Nr. 2

Klassifizierung von Dichtstoffen
IVD Industrieverband Dichtstoffe e. V.

DIN EN ISO 10563

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

DIN EN 15651

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

Mitarbeiter:

Wolfram Fuchs
Thomas Keuntje

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 is a navigation bar with links for 'TOP-Themen', 'IVD-Merkblätter', 'IVD-Produkt-Finder', and 'IVD-Begriffe'. Below this, there are links for 'News', 'Publikationen', 'Praxishandbuch Dichtstoffe', and 'Dichtstofflexikon'. A language selection bar offers 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 sealing applications: Boden, Fassade, Fenster, Sanitärbereich / Nassbereich, Ausbau, Dach, Brandschutz, Wartungsfuge, and Klassifizierung. To the right of the grid, there is a search bar labeled 'Suche in IVD-Merkblättern' and a section titled 'IVD-Merkblätter online' which highlights 'IVD-Merkblatt 9 - Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren'. Below this, there is a promotional banner for the 'IVD Praxishandbuch Dichtstoffe' with a 'Starterrabatt 25%' and a link to 'Online bestellen'. The footer of the website displays '© 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. 12

Ausgabe November 2014

Die Überstreichbarkeit von bewegungsausgleichenden Dichtstoffen im Hochbau

- Anforderungen und Auswirkungen -

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

- 0 Grundsatzaussagen zu Normung und Qualität**
- 1 Vorwort**
- 2 Geltungsbereich**
- 3 Bemerkungen**
- 4 Die Anstrichverträglichkeit**
- 5 Die Überstreichbarkeit**
- 6 Die Auslobung eines Dichtstoffs**
- 7 Die Dokumentation eines Dichtstoffs**
- 8 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. Nachhaltigkeit

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.

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.

In der täglichen Praxis tritt häufig der Fall ein, dass Beschichtungen, die für feste Baustoffe, wie z. B. Beton, Putz, Holz oder Metall entwickelt wurden und dort ihre Funktion ausüben, aus unterschiedlichen Gründen auf die angrenzenden, mit spritzbaren Dichtstoffen abgedichteten Fugen aufgebracht werden.

2 Geltungsbereich

Dieses Merkblatt ist eine Ergänzung zu den in der Praxis zu beachtenden Regelwerken, wie z. B. DIN EN ISO 11600, DIN EN 15651, DIN 18540, DIN 18545, BFS-Merkblätter Nr.18 und Nr. 23.

Es gilt ausdrücklich nur für bewegungsausgleichende Dichtstoffe mit Beanspruchung A nach DIN 52452-4 und nicht für härtende oder plastisch bleibende Kitte mit Beanspruchung B nach DIN 52452-4.

3 Bemerkungen

Es gilt:

- Der Auftraggeber verlangt aus optischen Gründen ein vollflächiges Überarbeiten, um die Fugen der Umgebungsfläche anzupassen.
- Der ausführende Betrieb überarbeitet die Fugen einfach mit, um sich mühsame Abklebarbeiten zu ersparen.
- Der passende Farbton des Dichtstoffs ist nicht lieferbar.
- Der Anbieter des Dichtstoffs macht pauschale, oft nicht korrekte Aussagen, die ein vollflächiges Überstreichen nicht klar ausschließen.

Ein vollflächiges Überstreichen von bewegungsausgleichenden Dichtstoffen ohne eine konkrete Prüfung und/oder Empfehlung des Dichtstoff-Herstellers ist allerdings eine nicht bestimmungsgemäße Anwendung der Beschichtung. Davor muss nachdrücklich gewarnt werden.

Lt. DIN 18363 - Anstricharbeiten - hat der Auftragnehmer den Untergrund daraufhin zu prüfen, ob dieser für die Durchführung der Leistung geeignet ist. Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber seine Bedenken unverzüglich schriftlich mitzuteilen (siehe VOB Teil B - DIN 1961 - § 4, Nr. 3).

Kein Dichtstoff darf bedenkenlos überstrichen werden. Das gilt grundsätzlich für alle Rohstoffgruppen (Acrylatdispersion, Hybrid-Dichtstoff, Polyurethan, Silicon und Polysulfid) und alle Anwendungen. Beispiele hierfür sind: Außenwandfugen, Anschlussfugen von Fenstern und Außentüren, Glasversiegelungen, Fugen im Trockenbau etc.

Die Begriffe im Zusammenhang mit der Verträglichkeit zwischen Dichtstoff und Anstrich und der Überstreichbarkeit von Dichtstoffen werden in der DIN 52460 Fugen- und Glasabdichtungen, definiert. Und die Verträglichkeit bei Kontakt zwischen Dichtstoff und Beschichtung nach DIN 52452-4, Prüfung von Dichtstoffen für das Bauwesen Verträglichkeit der Dichtstoffe Verträglichkeit mit Beschichtungssystemen geprüft, und bewertet.

Anstrichverträglichkeit und Überstreichbarkeit sind zwei verschiedene Begriffe.

4 Die Anstrichverträglichkeit

Sie bewertet und beurteilt:

- den Bereich der Haftfläche **unter dem Dichtstoff** (Prüfung/Beanspruchung A 1) und
- den Bereich **neben dem Dichtstoff** (Prüfung/Beanspruchung A 2)

Die Definition nach DIN 52460 lautet:

Anstrichverträglich

Zur Abdichtung von mit Anstrichmitteln beschichteten Bauteilen verwendbare Dichtstoffe, ohne Auftreten schädigender Wechselwirkungen zwischen dem Dichtstoff, dem Anstrich und angrenzenden Baustoffen.

Dies gilt in gleicher Weise auch für einen nachfolgenden Anstrich der Bauteile, wobei das Anstrichmittel auf dem Dichtstoff 1 mm im Randbereich der Fuge begrenzt werden muss.

Prüfung A 1 in DIN 52452-4

Für die Beurteilung der Verträglichkeit zwischen vorhandener Beschichtung und nachfolgendem Dichtstoff.

Prüfung A 2 in DIN 52452-4

Für die Beurteilung der Verträglichkeit zwischen ausreagiertem Dichtstoff und einer nachfolgenden Beschichtung im angrenzenden Bereich.

5 Die Überstreichbarkeit

Sie bewertet und beurteilt:

- die vollflächig beschichtete Dichtstoffoberfläche

Die Definition nach DIN 52460 lautet:

Überstreichbar ist ein Dichtstoff, der ganzflächig überdeckend mit einem oder mehreren Anstrichen beschichtet werden kann, ohne dass sich schädigende Wechselwirkungen ergeben.

Prüfung A 3 in DIN 52452-4

Für die Beurteilung einer Beschichtung auf der Dichtstoffoberfläche gilt, dass keine feststellbaren Mängel zu verzeichnen sind.

Die Prüfung nach A3 sieht lt. Tabelle 1 jedoch vor, den überstrichenen Probekörper in einem Dehn-/Stauchzyklus um den Prozentsatz zu belasten, den der Dichtstoff-Hersteller als Zulässige Gesamtverformung (Bewegungsvermögen) angibt:

Zulässige Gesamtverformung (Bewegungsvermögen) des Dichtstoffs lt. Techn. Datenblatt	Prüfdehnung und –stauchung im überstrichenen Zustand
12,5 %	12,5 %
20 %	20 %
25 %	25 %

Tabelle 2: zeigt als Konsequenz, dass bestimmte Fugenbereiche kaum mängelfrei bleiben können

Zulässige Gesamtverformung (Bewegungsvermögen) des Dichtstoffs lt. Techn. Datenblatt	Prüfdehnung und –stauchung im überstrichenen Zustand
Außenwandfugen im Hochbau nach DIN 18540 und DIN EN 15651-1	25 %
Glasversiegelung von Fenstern nach DIN 18545- 2, Gruppe E und DIN EN 15651-2	25 %
Anschlussfugen von Fenstern im Innenbereich (IVD-Merkblatt Nr. 9) und DIN EN 15651-1	12,5 %
Anschlussfugen von Fenstern im Außenbereich (IVD-Merkblatt Nr. 9) und DIN EN 15651-1	25 %

Bewegungsausgleichende Dichtstoffe dürfen daher aus technischen Gründen verständlicherweise nicht ganzflächig überstrichen werden.
Wird dies in Ausnahmefällen trotzdem verlangt oder notwendig, dann muss die Beschichtung auch die vom Dichtstoff auszugleichenden Bewegungen ohne optische und/oder mechanische Mängel mitmachen.

Anmerkung:

Die Beurteilung A 3 nach DIN 52452-4 ermöglicht es sowohl dem Hersteller eines Dichtstoffs als auch dem eines Beschichtungsstoffs, das Produkt dahingehend zu beurteilen, ob es in Verbindung mit dem jeweils anderen Material alle für einen funktionsfähigen Einsatz notwendigen Eigenschaften aufweist.

Der Begriff überstreichbar im Sinne dieser Norm beinhaltet nicht nur die Angabe des Beschichtungssystems in dem gewünschten optischen Endzustand, sondern auch, dass das System Dichtstoff/ Beschichtung diese Forderungen erfüllen muss:

- Mängelfreie Beschichtung der Dichtstoffoberfläche
- Einwandfreie Durchtrocknung der Beschichtung
- Keine Farbänderungen der Beschichtung
- Haftung der Beschichtung auf dem Dichtstoff
- Dehnfähigkeit ohne Rissbildung in der Beschichtung.

Eine Hilfe für den Verarbeiter in der täglichen Praxis soll die folgende Tabelle 3 sein, die eine Beurteilung und Einschätzung von sichtbaren Mängeln ermöglicht.

Beim Überstreichen von bewegungsausgleichenden Dichtstoffen sind folgende Störungen zu erwarten und müssen beachtet werden:

Störung	Erscheinung	Ursache	Wo tritt die Störung auf?
VS* = Verlaufstörung	Benetzung und Haftung der Beschichtung auf dem Dichtstoff gestört	Unverträglichkeit der Systeme, insbesondere bei Silicon-Dichtstoffen	Kann bei allen Dichtstoffen und Beschichtungssystemen auftreten
KL* = keine Trocknung, klebrige Oberfläche	Beschichtung optisch und mechanisch gestört, hohe Verschmutzungsgefahr	Unverträglichkeit der Produkte, meist wegen Weichmacherwanderung	Kann bei allen Dichtstoffen und Beschichtungssystemen auftreten, insbesondere bei Hybrid-Polymeren, PU- und Polysulfid-Dichtstoffen
KH = keine Haftung der ausgehärteten Beschichtung am Untergrund im angrenzenden Bereich. Gitterschnittprüfung nach DIN 53151	Beschichtung optisch mangelhaft, Benetzung und Haftung der Beschichtung auf dem Untergrund teilweise sichtbar gestört. Funktion der Beschichtung eingeschränkt	Kontaminierung der angrenzenden Fugenbereiche mit Dichtstoffbestandteilen z. B. beim Glätten mit zuviel Netzmittel oder Verteilen des Dichtstoffs in die Fugenrandbereiche mit Glättspachtel	Insbesondere bei Silicon-Dichtstoffen

Störung	Erscheinung	Ursache	Wo tritt die Störung auf?
RU* = Runzeln in der Beschichtung	Beschichtung optisch und mechanisch gestört	Unverträglichkeit der Produkte, Stauchung des Dichtstoffs bei Überforderung der Bewegungsaufnahme der Beschichtung	Kann bei allen Dichtstoffen und Beschichtungssystemen auftreten
VF* = Verfärbungen	Optische Störung der Beschichtung	Wechselwirkung als Folge der Unverträglichkeit der Produkte	Kann bei allen Dichtstoffen und Beschichtungssystemen auftreten, z. B. durch Weichmacherwanderung
RB* = Rissbildung in der Beschichtung	Optische und technische Störung der Beschichtung	<ul style="list-style-type: none"> - Die Beschichtung ist geringer deformierbar (dehnbar) als der Dichtstoff - Haarrissbildung in der Beschichtung während der Trocknungsphase der Beschichtung, insbesondere bei hochgefüllten Systemen - Kerbrissbildung der Beschichtung mit nachfolgenden Dichtstoffschäden (mögliche Kohäsionsrisse) und optischen Mängeln (Verschmutzungen an der Oberfläche) 	Kann bei allen Dichtstoffen und Beschichtungssystemen auftreten, wenn bewegungsausgleichende Dichtstoffe überstrichen werden
Beschichtung auf der Dichtstoffoberfläche zeichnet sich optisch, z. B. etwas dunkler ab (Markierung)	Optische Störung der Beschichtung auf Dichtstoff und angrenzenden Bauteiloberflächen	Unterschiedliche Auftragsstärken (Deckkraft) der Beschichtung auf der Dichtstoffoberfläche und den angrenzenden Oberflächen	Überwiegend in Verbindung mit Acryl-Dichtstoffen, die zum Füllen von Putzrissen und -löchern, Anschlüssen an Tapeten, Gipsplatten und anderen Innenanwendungen eingesetzt werden

*= Die Kurzzeichen sind DIN 52452-4 entnommen

Insbesondere die Rissbildung im Anstrichsystem ist in der Praxis häufig zu beobachten und Grund für Beanstandungen. Sie wird meist durch die thermisch bedingten Längenänderungen oder Setzbewegungen von Bauteilen hervorgerufen, z. B. in Außenwandfugen und in Anschlussfugen zwischen verschiedenen Bauelementen, z. B. an Fenstern und Türen und anderen Bauteilen. Die real auftretenden Bewegungen werden häufig bei der Planung der Ausführung oft unterschätzt.

Treten die genannten Störungen auf, können sie in der Regel nicht ohne größeren Aufwand beseitigt werden. Das Entfernen der defekten Beschichtung durch z. B. Abwaschen mit einem geeigneten Lösemittel ist kaum ohne Beeinträchtigung der angrenzenden Bauteile oder auch Beschädigung der Dichtstoffoberfläche möglich. In vielen Fällen bleibt nur das Herausschneiden und Ersetzen des Dichtstoffs.

6 Die Auslobung eines Dichtstoffs

Nur wenn alle Anforderungen erfüllt werden, darf der Hinweis

„Überstreichbar mit ...“

mit Aufführen der Handelsbezeichnung der Beschichtung angegeben werden.

Der Nachweis der Überstreichbarkeit ist nach DIN 52452-4 A 3 zu führen.

7 Die Dokumentation eines Dichtstoffs

Die Aussagen zur Überstreichbarkeit eines Dichtstoffs sind folgendermaßen zu dokumentieren:

Entsprechender Hinweis auf der Kartusche oder Verpackung:

- Überstreichbarkeit:
siehe Technisches Merkblatt (Datenblatt), bzw.
siehe nähere Angaben im Technischen Merkblatt (Datenblatt)

Erforderliche Angaben im Technischen Datenblatt:

- Überstreichbar mit folgenden Beschichtungssystemen (Fabrikat/Hersteller und Typenbezeichnung)
- Geprüft nach DIN 52452-4 A 3

Ausführliche Erläuterungen zum Thema Überstreichbarkeit von Dichtstoffen sind in diesem Merkblatt enthalten.

8 Literaturverzeichnis

DIN EN ISO 11600

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

DIN EN 15651 Teil 1bis 4

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

DIN 18363

Anstricharbeiten
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 18540

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

DIN 18545

Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN 1961, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen

Teil B: allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen
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

BFS-Merkblatt Nr. 18

Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Außenbereich
Hrsg.: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz e. V., Frankfurt am Main 2006

BFS-Merkblatt 23

Technische Richtlinien für das Abdichten von Fugen im Hochbau und von
Verglasungen
Hrsg.: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz e. V., Frankfurt am Main 2005

IVD-Merkblatt Nr. 2

Klassifizierung von Dichtstoffen

IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V., 40597 Düsseldorf

IVD-Merkblatt Nr. 9

Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren

IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V., 40597 Düsseldorf

Mitarbeiter:

Wolfram Fuchs
Klaus Forstinger
Dr. Werner Haller
Thomas Keuntje

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's a navigation bar with links: TOP-Themen, IVD-Merkblätter, IVD-Produkt-Finder, IVD-Begriffe, News, Publikationen, Praxishandbuch Dichtstoffe, and Dichtstofflexikon. Below this is a language selection bar with flags 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 sealing applications: Boden, Fassade, Fenster, Sanitärbereich / Nassbereich, Ausbau, Dach, Brandschutz, Wartungsfuge, and Klassifizierung. On the right side, there's a search bar labeled 'Suche in IVD-Merkblättern', a section for 'IVD-Merkblätter online' featuring 'IVD-Merkblatt 9 - Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren', and a promotion for the 'IVD Praxishandbuch Dichtstoffe' with a 25% discount. The footer of the website shows 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. 20

Ausgabe November 2014

Fugenabdichtung an Holzbauteilen und Holzwerkstoffen

Einsatzmöglichkeiten von spritzbaren Dichtstoffen

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

- 0 Grundsatzaussagen zu Normung und Qualität**
- 1 Vorwort**
- 2 Geltungsbereich**
- 3 Anschlüsse an Holzbauteilen und Holzwerkstoffen**
 - 3.1 Außenbereich
 - 3.2 Innenbereich
 - 3.3 Beschichtungstechnische (anstrichtechnische) Voraussetzungen
- 4 Beanspruchung der Dichtstoffe und Schadensursachen**
 - 4.1 Fugenkonstruktion und Fugendimensionierung
 - 4.2 Bewegungen in der Fuge
- 5 Der Einsatz von spritzbaren Dichtstoffen**
 - 5.1 Maßhaltige Bauteile
 - 5.2 Begrenzt maßhaltige Bauteile
 - 5.3 Nicht maßhaltige Bauteile
- 6 Dichtstoffauswahl**
- 7 Anforderungen an den Dichtstoff**
- 8 Systemkomponenten und Hilfsmittel**
 - 8.1 Hinterfüllmaterialien
 - 8.2 Glättmittel
- 9 Ausführung der Abdichtung**
 - 9.1 Reihenfolge der Arbeitsschritte
 - 9.2 Beschreibung der Arbeitsschritte
- 10 Begriffe**
- 11 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 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 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.

Um Anschlüsse von Holzbauteilen und Holzwerkstoffen aneinander und zu anderen Baustoffen beurteilen und mit spritzbaren Dichtstoffen richtig ausführen zu können, ist die Kenntnis der zu erwartenden Formveränderungen unbedingte Voraussetzung.

Als hygroskopischer Werkstoff kann Holz durch die vorhandene Luftfeuchtigkeit Wasser aufnehmen und wieder abgeben, es verändert dadurch sein Volumen. Diese Volumenänderung wird als Quellen und Schwinden bezeichnet (siehe Punkt 2.3.1).

Je nach Maßänderung der Bauteile können sich in den Anschlussfugen Bewegungen von mehreren Millimetern, aber auch im Bereich von einigen Zentimetern einstellen.

In letzteren Fällen ist eine funktionsgerechte Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen nicht möglich.

Für dieses Merkblatt gilt nicht nur die Grundregel der Bautechnik – unterschiedliche Bauteile dehnen sich unterschiedlich aus, - sondern beim Werkstoff Holz zusätzlich die Eigenschaft der Maßhaltigkeit, die nach BFS-Merkblatt Nr.18 – Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Außenbereich – eingeteilt wird:

- Maßhaltig
- Begrenzt maßhaltig
- Nicht maßhaltig

Insbesondere bei den begrenzt maßhaltigen und nicht maßhaltigen Bauteilen muss im Bereich der Anschlussfugen mit unkalkulierbaren Bewegungen gerechnet werden.

Nach DIN 4108-7 müssen Fugen an Außenwand-Bauteilen geplant werden, um die Anforderungen der EnEV an die Luftdichtheit der Gebäudehülle zu erfüllen. Sind die auftretenden Bewegungen in den Fugen jedoch nicht kalkulierbar (d. h. berechenbar), ist auch eine Planung nicht möglich.

Anschlussfugen können an Holzbauteilen und Holzwerkstoffen unter bestimmten Voraussetzungen mit spritzbaren Dichtstoffen abgedichtet werden.

Im Einzelfall wird abzuwägen sein, ob eine Abdichtung möglich ist oder ob andere konstruktive Maßnahmen durchzuführen sind.

2 Geltungsbereich

Das Merkblatt gilt für Anschlüsse und Fugen von Holzbauteilen und Holzwerkstoffen untereinander sowie an angrenzende Bauteile wie z. B. aus Beton, Putz oder Mauerwerk.

Es gilt für Anschluss- und Bewegungsfugen im Innen- und Außenbereich.

Es gilt nicht für das Verschließen von Rissen im und am Holz sowie für Fugen an Fachwerk (siehe Punkt 3.1).

Die Abdichtung von Fugen im Holzfußbodenbereich unterliegt dem Geltungsbereich des IVD-Merkblattes Nr.8.

Die Abdichtung von Anschlussfugen für Fenster und Außentüren unterliegt dem Geltungsbereich des IVD-Merkblattes Nr.9.

Das Merkblatt behandelt nicht DIN 18202 – Maßtoleranzen im Bauwesen.

3 Anschlüsse an Holzbauteilen und Holzwerkstoffen

Aus verschiedenen Gründen werden Anschlüsse von Holzbauteilen und Holzwerkstoffen in der Praxis mit spritzbaren Dichtstoffen abgedichtet.

3.1 Außenbereich

Anschlussfugen von Fenstern, Fenstertüren und Haustüren zum Baukörper als regen- und schlagregendichte Abdichtung sowie Anschlüsse an Rollladenkästen.

Im Fertighausbau an der gesamten Gebäudekonstruktion und an Fassadenelementen wie z. B. Ständerwerken und Fachwerkimitaten (siehe Bild 5).

Im Wintergartenbau der Anschluss der Holzbauteile untereinander und der Anschluss an andere Gebäudeteile (siehe Bild 6).

- An Balkenelementen, Giebelverkleidungen, Dachuntersichten (siehe Bild 7), Carportkonstruktionen, Garagentorfüllungen.
- Im Blockhausbau in verschiedenen Anschlussbereichen.



Bild 5: Fertighausfassade mit Fachwerkimitat



Bild 6: Wintergarten, Anschluss der Holzbalken zum geputzten Baukörper



Bild 7: Dachuntersichten - Abdichtung des überstehenden Schrägdachs zum Tragebalken

Ebenfalls häufig in der Praxis anzutreffen, aber aus technischen und denkmalschützenden Gründen nicht zu empfehlen:

- Abdichtung an Fachwerk zwischen Balken und den Gefachen aus Lehmschlag, Putz oder Mauerwerk
- Bei Fassadensanierungsarbeiten (siehe dazu Punkt 5.2.3).
- Verschließen von Rissen im Holz (siehe Bild 8).



Bild 8: Das Verschließen von Rissen im Holz ist nicht zu empfehlen

3.2 Innenbereich

Luftdichte Abdichtung von Außenwandelementen wie z. B.:

- Fenster, Fenstertüren und Haustüren sowie Rollladenkästen
- Anschlüsse
- Türzargen zur Wand
- Einbauelemente und Einbaumöbel (siehe Bild 9)
- Trennwände
- Deckenbalkendurchführungen in die Wand (siehe Bilder 10 und 11), Holzdeckenanschlüsse an Nut- und Federbrettern, Profildecken und Raumunterteilungen aus Fachwerk und Fachwerkimitaten
- Sockelleisten, Treppenprofile (siehe Bilder 12 und 13), Fensterbänke, Paneele
- Holzdecken, Wand- und Deckenbalken an Putzgefache, Decken und Wände

Abdichtung aus vorwiegend optischen oder ästhetischen Gründen, um ungleichmäßige Fugen und Risse zu kaschieren oder offene Schattenfugen zu vermeiden.



Bild 9 Einbauschränk, Abdichtung gegen Dachschräge



Bild 10 Deckenbalkendurchführung in die Wand



Bild 11: Abdichtung von Deckenbalkenkonstruktion gegen Fliesenbelag



Bild 12: Abdichtung zwischen Treppenfuß und Bodenbelag

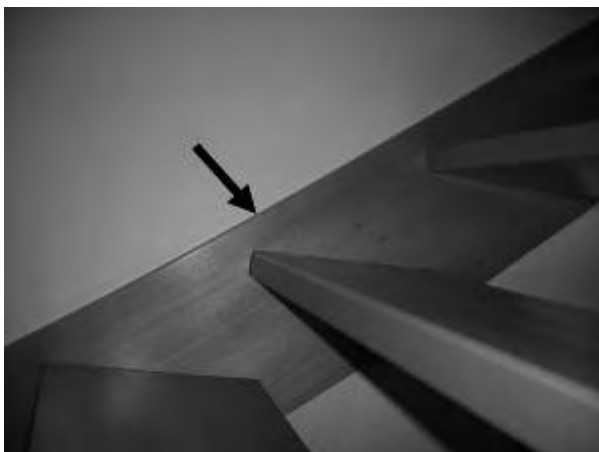


Bild 13: Abdichtung einer Treppenwange zur Wand

3.3 Beschichtungstechnische (anstrichtechnische) Voraussetzungen

Der Einsatz eines Dichtstoffs auf unbehandeltem Holz (rohem Holz) ist nicht zulässig.

Bei Oberflächenbehandlungen mit speziellen Werkstoffen wie z. B. Wachsen und Ölen kann es zu Haftungsverlusten und/oder Unverträglichkeiten kommen.

Zu beiden vorstehenden Hinweisen ist unbedingt eine Rücksprache mit dem Dichtstoffhersteller erforderlich.

4 Beanspruchung der Dichtstoffe und Schadensursachen

Anschlussfugen an Holzbauteilen und Holzwerkstoffen sind bewegungsbeansprucht. Aufgrund der unterschiedlich großen Maßänderungen und der unterschiedlichen Materialbeschaffenheit anderer angrenzender Baustoffe ist daher auch ein dementsprechendes physikalisches Verhalten, d. h. thermische Längenänderung (thermischer Ausdehnungskoeffizient) feuchtigkeitsbedingte Verformung (Quellen und Schwinden) Steifigkeit und Durchbiegung (mechanische Beanspruchung) Verwerfung und Verdrehung Windlast bei Giebel- und Deckenkonstruktionen zu beachten.

Kommt es nach der Abdichtung zu Flankenabrissen und/oder Rissen im Dichtstoff, ist die Ursache zunächst nicht eindeutig und wird der handwerklichen Ausführung oder dem eingesetzten Dichtstoff zur Last gelegt.
(siehe Bilder 14 bis 16)



Bild 14: Mangelhafte Fugendimensionierung am Anschluss der Nut- und Federbretter zum unteren Holzbalkenabschluss (nicht maßhaltige Bauteile im Außenbereich dürfen nicht mit spritzbaren Dichtstoffen abgedichtet werden)



Bild 15: Kohäsionsrisse im Dichtstoff durch zu starke Bewegung der nicht maßhaltigen Holzbauteile



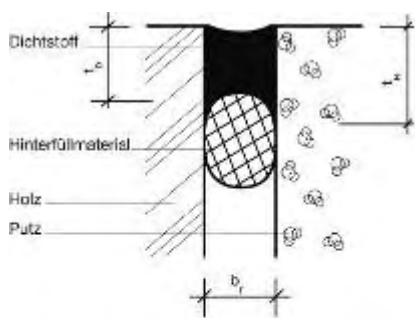
Bild 16: Kohäsionsrisse im Dichtstoff zwischen Metallprofil und Holzwand aufgrund zu starker Fugenbewegung

Fugenschäden sind jedoch neben der bereits beschriebenen Nichtmaßhaltigkeit des Holzes auch auf folgende weitere Ursachen zurückzuführen:

4.1 Fugenkonstruktion und Fugendimensionierung

Häufig ist im Anschlussbereich keine für einen spritzbaren Dichtstoff fachgerechte Fugenausbildung vorhanden (mindestens 6 x 6 mm im Innenbereich und 10 x 8 mm. Im Außenbereich). Ist die Fugenbreite zu gering oder wird die Abdichtung als Dreiecksfase ausgeführt, muss mit einer Kohäsionsrissbildung im Dichtstoff oder mit Flankenabrissen gerechnet werden.

Dreiecksfasen erfüllen nur in Fugen mit sehr geringen Bewegungen ihre Funktion (z. B. Wandanschlüsse von Innentürzargen oder an mechanisch befestigten Sockelleisten)



t_1 = Tiefe der Haftfläche des Dichtstoffes
 t_2 = Tiefe des Dichtstoffes
 b_f = Fugenbreite

Bild 17 Prinzipskizze einer Fugendimensionierung

4.2 Bewegungen in der Fuge

Um in Anschlussfugen den richtigen Dichtstoff dauerhaft funktionsgerecht einsetzen zu können, muss der Planer oder der ausführende Betrieb die später in den Fugen auftretende Bewegung berechnen oder zumindest abschätzen können, um die Zulässige Gesamtverformung des Dichtstoffs nicht zu überschreiten und Fugenschäden zu vermeiden.

4.2.1 Maßhaltige Bauteile

Berechenbar ist die Bewegung nur bei maßhaltigen Bauteilen.

Die Bewegung von maßhaltigen Bauteilen setzt sich zusammen aus dem Schwinden und Quellen des Holzes (siehe Punkt 2.3.1), sowie aus der thermischen Längenänderung.

4.2.2 Begrenzt maßhaltige und nicht maßhaltige Bauteile

Neben dem reversiblen Schwinden und Quellen kann ein Baustoff bzw. Bauteil jedoch auch anderen gravierenden Veränderungen unterworfen werden wie Verwerfungen oder Durchbiegungen.

Werden die Maßänderungen so unkontrolliert groß und mehrdimensional, können sie nicht mehr berechnet werden (Bewegungen von mehr als 100 % bezogen auf die Fugenbreite können auftreten).

Der Dichtstoff wird nicht nur durch Dehn-/Stauchbewegungen beansprucht, sondern gleichzeitig auch in Form von Scher- und Schälbewegungen.

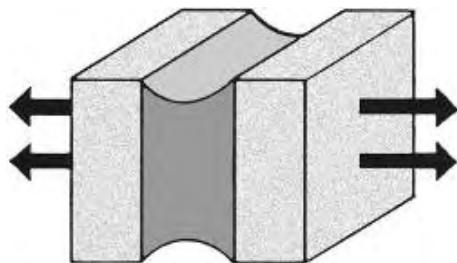


Bild 18: Dehnung

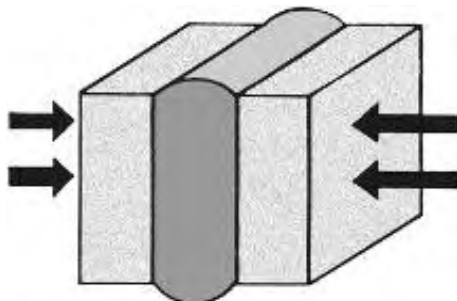


Bild 19: Stauchung

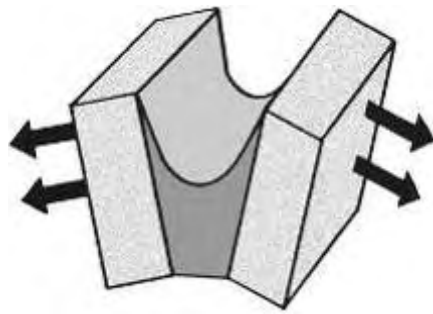


Bild 20: Schälung

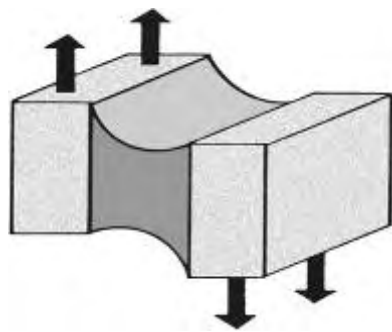


Bild 21. Scherung

4.2.3 Berechnungsbeispiele zum Schwinden und Quellen von Holzbauteilen

Als Holz wird in diesem Beispiel mitteleuropäische Eiche verwendet, die eine mittlere Dimensionsänderung von 0,26 % quer zur Faser pro Prozent Änderung der Holzfeuchte aufweist.

Als beispielhafte Änderung der Holzfeuchte werden 6,9 % angenommen. Das entspricht einem Wohnraum, der sich im Sommer auf 25 °C aufheizt, während im Winter auf 20 °C geheizt wird, mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von 30 % im Winter und 70 % im Sommer.

Damit ergeben sich folgende Maßänderungen an Bauteilen aus diesem Holz:

Quer zur Faser:

0,26 % pro Änderung der Holzfeuchte in Prozent mal 6,9% Änderung der Holzfeuchte = 1,8 %

Bei einer Bauteilbreite von 30 cm sind das beachtliche 5,4 mm (1,8 % X 300 mm)

Daran lässt sich erkennen, dass auch relativ geringe Bauteilbreiten bei Holz bereits zu hohen Fugenbewegungen führen können.

Längs zur Faser

Die Maßänderungen längs zur Faser sind im Mittel um den Faktor 15 geringer als quer zur Faser.

Damit ergibt sich analog zur obigen Berechnung eine Maßänderung von 1,8 % durch 15 = 0,12 %.

Bei einer Bauteillänge von 5 m ergibt sich damit eine Längenänderung von 6 mm.

Bei der Auslegung von Fugen an einem 5 m langen Eichenbalken mit einem Querschnitt von 30 cm mal 20 cm im Innenbereich sind natürlich beide Dimensionsänderungen zu berücksichtigen, die sich überlagern und verstärken (in Form einer Scherbewegung auf die Fuge von 8 mm).

Bei größeren Änderungen der Holzfeuchten, wie sie im Außenbereich auftreten können sind noch deutlich größere Bewegungen möglich.

Beispiele zum richtigen Einsatz von spritzbaren Dichtstoffen:

Treten Bewegungen von insgesamt 5 mm in der Fuge auf und wird ein Dichtstoff mit einer ZGV von 25 % eingesetzt, muss die erforderliche Fugenbreite 20 mm betragen. (siehe Bilder 22 und 23)

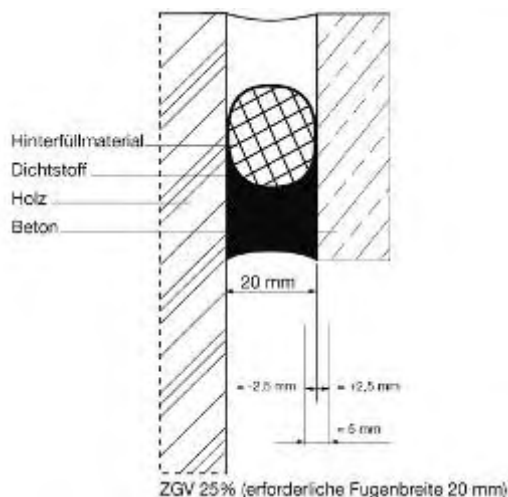


Bild 22

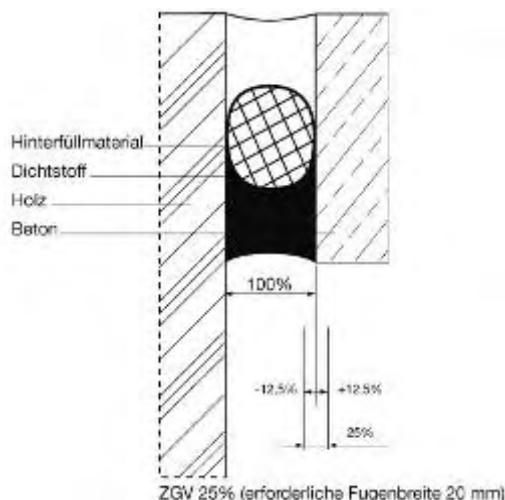


Bild 23

Wird bei Fugenbewegungen von 5 mm ein Dichtstoff mit einer ZGV von nur 12,5 % eingesetzt, muss die erforderliche Fugenbreite 40 mm betragen – technisch und wirtschaftlich ist das nicht sinnvoll. (siehe Bilder 24 und 25)

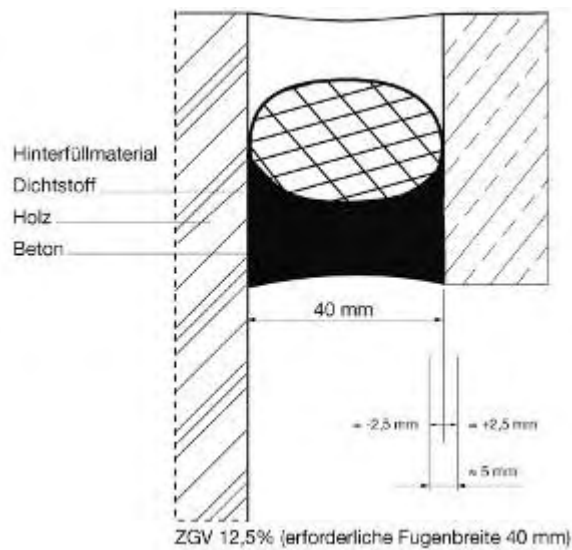


Bild 24

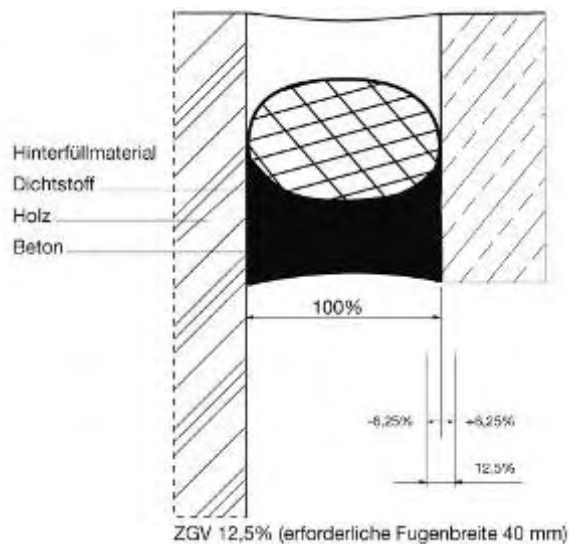


Bild 25

5 Der Einsatz von spritzbaren Dichtstoffen

5.1 Maßhaltige Bauteile

5.1.1 Außenbauteile

Fenster, Fenstertüren und Außentüren können im Innen- und Außenbereich mit spritzbaren Dichtstoffen abgedichtet werden und unterliegen dem Geltungsbereich des IVD-Merkblattes Nr.9 – Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren.

Für die Abdichtung von Wintergärten gibt es derzeit keine verbindliche technische Richtlinie für den Einsatz von Dichtstoffen, hier sollte Rücksprache mit dem Dichtstoffhersteller gehalten werden.

Die Abdichtung an Holz-Fertighausfassaden zwischen dem Ständerwerk und den anderen Baumaterialien erfordert ebenfalls in Ermangelung einer technischen Richtlinie eine entsprechende Beratung.

5.1.2 Innenbauteile

Mit den unter Punkt 6 aufgeführten Dichtstoffsystemen können abgedichtet werden:

Innentüren/Türzargen

Einbaumöbel

Zwischenwände

Mechanisch befestigte Holzsockelleisten

Treppenstufen/-wangen

Fensterbänke

Fugen im Wintergarten- und Fertighausbau

Leimbinder

Küchenarbeitsplatten

Der Einsatz des Dichtstofftyps richtet sich nach Anforderung und Lage des Bauteils.

5.2 Begrenzt maßhaltige Bauteile

5.2.1 Außenbereich

Im Außenbereich wird der Einsatz von spritzbaren Dichtstoffen bei direkt bewitterten Fugen nicht empfohlen.

Unterliegen die Fugen jedoch nur indirekt bewitterten Beanspruchungen (z. B. Dachuntersichten, Balkonüberdachungen), kann nach Rücksprache mit dem Dichtstoffhersteller ein geeigneter Dichtstoff zum Einsatz kommen.

5.2.2 Innenbereich

Im Innenbereich und bei normalem Wohnklima (keine Feucht- und Nassräume) ist der Einsatz von Dichtstoffen in vielen Fällen möglich und hängt von den Anforderungen an die Fuge ab (z. B. mechanische Belastbarkeit, Feuchtigkeitsbelastung).

5.2.3 Innen- und Außenbereich

Die Anschlüsse an Fachwerkbalken zu den Gefachen dürfen aus technischen und denkmalschützerischen Gründen nicht mit spritzbaren Dichtstoffen ausgeführt werden: Durch die Risse im Holz dringt Wasser ein, die Feuchtigkeit sammelt sich hinter der wasserundurchlässigen Fugenabdichtung und führt zu Schäden an Holz und Gefache.

5.3 Nicht maßhaltige Bauteile

Bei nicht maßhaltigen Bauteilen ist der Einsatz von spritzbaren Dichtstoffen nicht zulässig.

Verlangt der Auftraggeber die Abdichtung der Anschlussfugen, sollten Bedenken schriftlich angemeldet werden (VOB/B §4 Nr.3).

6 Dichtstoffauswahl

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten und Materialanforderungen können Dichtstoffe aller Rohstoffbasen zum Einsatz kommen.

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

Nach DIN EN ISO 11600 werden Baudichtstoffe in verschiedene Klassen eingestuft:

Klasse	Bewegungsvermögen
7,5 P	7,5 %
12,5 P 12,5 E	12,5 %
20 LM 20 HM	20 %
25 LM 25 HM	25 %

Tabelle 2: Klassifizierung von Baudichtstoffen nach DIN EN ISO 11600

P: Dichtstoff mit überwiegend plastischen Anteilen

E: Dichtstoff mit überwiegend elastischen Anteilen

LM: Dichtstoff mit niedrigem Elastizitätsmodul (Dehnspannungswert)

HM: Dichtstoff mit hohem Elastizitätsmodul (Dehnspannungswert)

Im Markt wird oft nicht die Klasse nach DIN EN ISO 11600, sondern die Zulässige Gesamtverformung ausgelobt. Da diese Einstufungen normalerweise mit weniger umfangreichem Prüfaufwand erfolgen, ist eine 1:1 – Entsprechung dieser Einstufungen zu den Klassifizierungen nach der Norm meist nicht gegeben.

Rohstoffsystem	Zulässige Gesamtverformung (typische Auslobung im Markt)
Silikon	20 - 25 %
Polyurethan	12,5 - 25 %
Hybrid-Polymer	20 - 25 %

Rohstoffsystem	Zulässige Gesamtverformung (typische Auslobung im Markt)
Acrylatdispersion	7,5 - 25 %
Polysulfid	12,5 - 25 %

Tabelle 3: Verschiedene Rohstoffsysteme und typische Auslobungen am Markt

7 Anforderungen an den Dichtstoff

Spritzbare Dichtstoffe müssen je nach angrenzenden Baustoffen die Anforderungen der Tabelle 4 erfüllen:

	Eigenschaft	Prüfung nach:	Kommentar
7.1	Klassifizierung nach DIN EN ISO 11600	Anforderungskatalog siehe DIN EN ISO 11600, Tabelle 3 „Anforderungen an Baudichtstoffe (F)“	Außenbereich: F 12,5E oder höher Innenbereich: F 7,5P oder höher
7.2	Verträglichkeit mit angrenzenden Baustoffen	DIN 52452-1 Zu prüfen auf den infrage kommenden Baustoffen	Keine schädigende Wechselwirkung (Verfärbung, Haftungsverlust,)
7.3	Anstrichverträglichkeit	DIN 52452-4 Beanspruchung nach A1 und A2; zu prüfen mit den infrage kommenden Beschichtungen	Keine feststellbaren Mängel (u.a. Haftungsverlust, Verfärbungen; siehe DIN 52452-4, Abschnitt 6.3)
7.4	Überstreichbarkeit	DIN 52452-4 Beanspruchung A3; zu prüfen mit den infrage kommenden Beschichtungen	Nur im Einzelfall bei ausdrücklicher Forderung durch den Auftraggeber (schriftliche Vereinbarung) und nur bei nicht (kaum) bewegungsbeanspruchten Fugen im Innenbereich; Rücksprache mit dem Dichtstoffhersteller
7.5	Beständigkeit gegen Licht, Wärme und Feuchte	DIN EN ISO 11431 Je nach Dichtstoffsystem kann anstelle von Glas auch ein anderer Untergrund verwendet werden	Nur relevant bei Außenanwendungen mit direkter Sonneneinwirkung. Zusätzlich visuelle Bewertung nach Testende (z. B. keine/nur geringe Verfärbungen)
7.6	Oberflächenklebrigkeit	./.	Klebfreie Oberfläche im Gebrauchszustand

	Eigenschaft	Prüfung nach:	Kommentar
7.7	Baustoffklasse	Mindestens B2 Baustoffklasse E	Klassifizierung nach DIN 4102-4 oder Prüfung nach DIN 4102-1 und/oder Klassifizierung nach EN 13501-1

Tabelle 4: Anforderungen an den Dichtstoff

8 Systemkomponenten und Hilfsmittel

8.1 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.

8.2 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).

9 Ausführung der Abdichtung

9.1 Reihenfolge der Arbeitsschritte

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

- Reinigen der Haftflächen
- Abkleben der Fugenränder
- Hinterfüllen mit geschlossenzelliger Rundschnur
- Vorbehandeln der Haftflächen mit Primer, falls erforderlich
- Einbringen des Dichtstoffs
- Abziehen/Glätten der Dichtstoffoberfläche
- Abziehen der Klebebänder

Nachglätten der Fugenränder mit möglichst wenig Glättmittel überschüssiges, ablaufendes Glättwasser entfernen, um Verunreinigung angrenzender Bauteile zu vermeiden

9.2 Beschreibung der Arbeitsschritte

9.2.1 Oberflächen der Bauteile im Fugenbereich

Die Haftflächen müssen eben, sauber, trocken und fettfrei sowie fest und tragfähig sein. Sie müssen ferner frei sein von Oberflächenbehandlungen, die das Haften und Aushärten des Dichtstoffes beeinträchtigen, wie z. B. PU-Schaumreste, Anstriche, Versiegelungen, Imprägnierungen. Je nach Dichtstoff kann in Abhängigkeit vom Untergrund eine Reinigung der Haftflächen mit einem 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.

9.2.2 Vorbereiten der Fugen

Um eine optisch einwandfreie Fugenabdichtung zu erzielen, sollten die Fugenränder vor Einbringen des Dichtstoffs 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.

9.2.3 Einbringen des spritzbaren Dichtstoffs

Die Richtlinien der Hersteller sind zu beachten. Die vom Hersteller vorgeschriebene Zeitspanne (Mindestablüftezeit) zwischen Auftragen des Primers und Einbringen des Fugendichtstoffs muss eingehalten werden.

Ebenso ist die offene Zeit des Primers zu berücksichtigen, die angibt, bis zu welchem Zeitpunkt der Dichtstoff spätestens aufgebracht werden muss.

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.

10 Begriffe

Holzbauteile

Holzbauteile sind Fenster, Fenstertüren, Haustüren, Bauteile von Wintergärten, Holzständerwerken und anderen Konstruktionen aus Nadelholz oder Laubholz als Vollholz.

Holzwerkstoffe

Holzwerkstoffe sind Brettschichtholz, lamellierte Holzprofile, plattenförmige Holzwerkstoffe, wie z. B. Sperrholzplatten, Massivholzplatten, Spanplatten (kunstharzgebunden oder zementgebunden), Holzfaserplatten.

Maßhaltigkeit von Holzbauteilen und Holzwerkstoffen

Die Formveränderungen von Holz (Arbeiten des Holzes)

Durch Aufnahme und Abgabe von Feuchtigkeit kann Holz schwinden oder quellen, sich werfen bzw. verziehen oder reißen. Dadurch ändern sich Volumen und Form des Holzes.

Das Schwinden und Quellen von Holz erfolgt in verschiedene Richtungen und zeigt einen sehr unterschiedlichen Einfluss auf das Volumen:

In Längsrichtung:

Längs zur Faser - schwacher Einfluss – Längenänderung bis zu 0,3 %

In der Breite:

Quer zur Faser - starker Einfluss - Längenänderung bis zu 5 %

Das Schwind- und Quellverhalten von Holz quer zur Faser ist also ca. 15-mal größer als längs zur Faser.

Ein Brett oder eine Bohle schwindet demnach in der Länge kaum, in der Breite jedoch erheblich.

Da sich durch das Schwinden und Quellen nicht nur das Volumen, sondern auch die Form des Holzes ändert, hat das erhebliche Konsequenzen für eine evtl. Abdichtung der Anschlussfugen von Holz/Holz oder Holz zu anderen Bauteilen (siehe Bilder 1 bis 4).

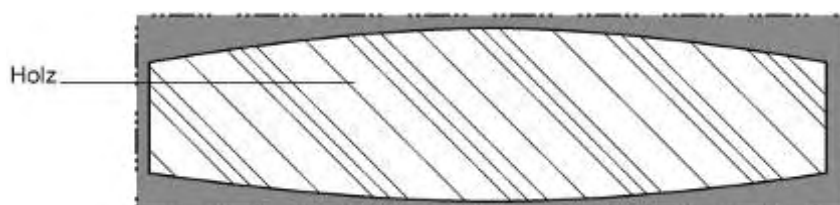


Bild 1: Schwinden eines Holzbalkens

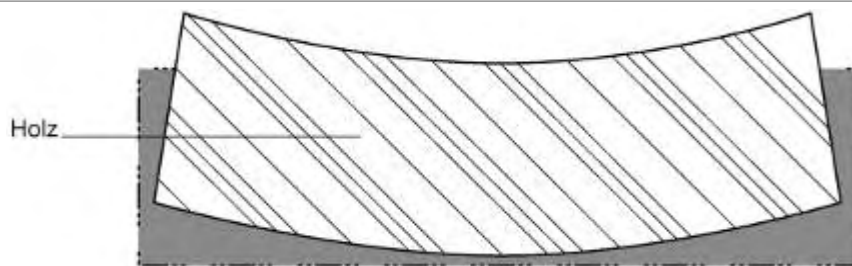


Bild 2: Starkes Hohlziehen eines Holzbalkens

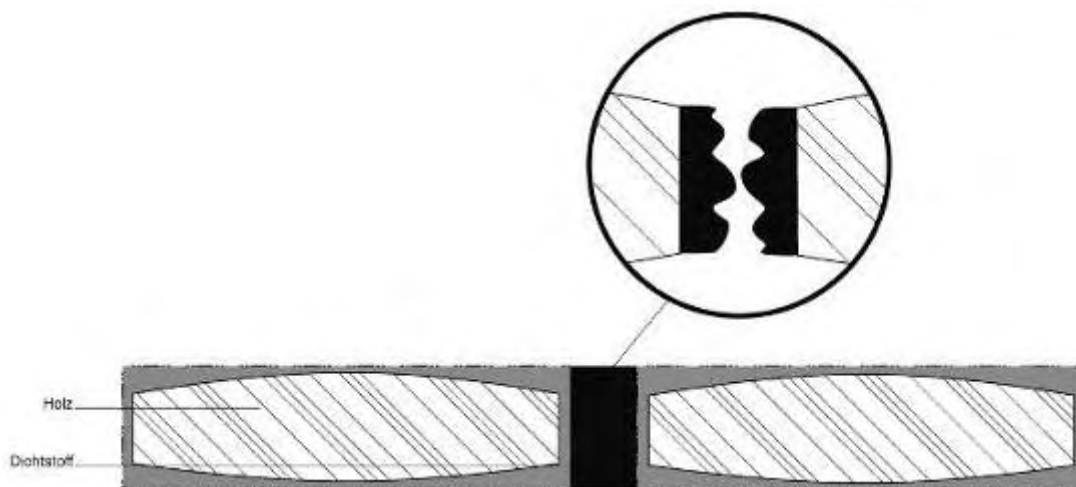


Bild 3: Die Fuge wird deutlich breiter, die Zulässige Gesamtverformung des Dichtstoffs wird überschritten, es kommt zum Kohäsionsriss

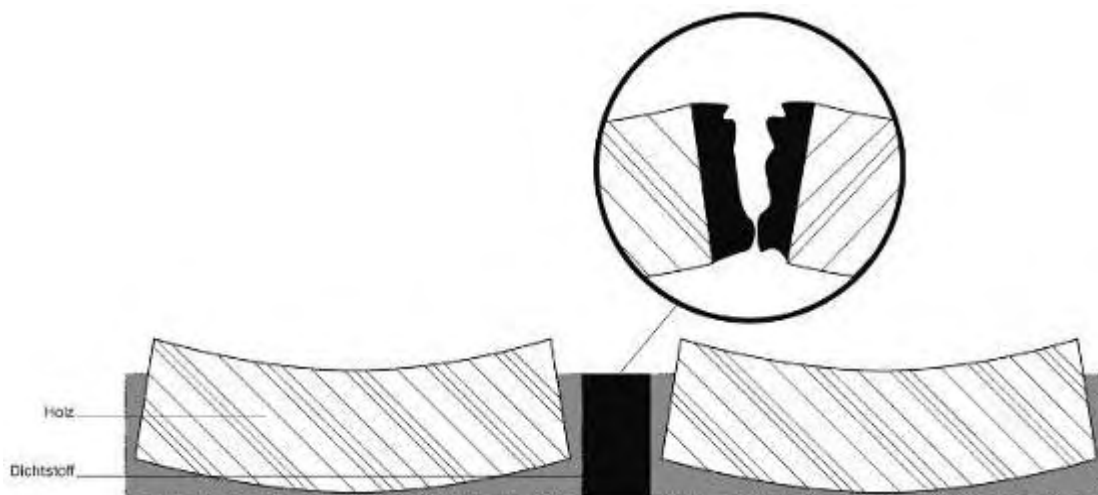


Bild 4: Die starke Veränderung der Fugenbreite und Fugegeometrie überfordert die Zulässige Gesamtverformung des Dichtstoffs und führt zum Kohäsionsriss

Die Fuge wird in ihrer Dimensionierung und Lage stark verändert, ein eingesetzter Dichtstoff wird, auch bei einem hohen Bewegungsvermögen, häufig überfordert.

Die Maßhaltigkeit von Holz und Holzbauteilen bzw. die Dimensions- oder Formbeständigkeit kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden, wie z. B. Trocknen des Holzes auf geeigneten Feuchtegehalt

Sachgemäßes Verkleben

Geeignete Konstruktionsmaßnahmen

Absperren des Holzes mit z. B. Beschichtungen

Die Baustoffe werden je nach Größe der auftretenden Maßänderungen in drei Stufen unterteilt, die für den Einsatz von spritzbaren Dichtstoffen von entscheidender Bedeutung sind (siehe Tabelle 1).

Begriff	Bauteil
Maßhaltig	Fenster und Fenstertüren Haustüren und Innentüren Wintergärten Treppenstufen-/wangen Fensterbänke Küchenarbeitsplatten Einbaumöbel Leimbinder
Begrenzt maßhaltig	Ständerwerke Fensterläden Giebelverschalungen Profilbretter Außentore Fachwerkimitate Fachwerk Dachuntersichten Holzsockelleisten Holzbalken- und bohlen Rollladenkästen

Begriff	Bauteil
Nicht maßhaltig	Pergolen und Trittbohlen Schindeln Verbretterungen Palisaden Sichtschutzzäune

Tabelle 1: Die Maßhaltigkeit von Holzbauteilen und Holzwerkstoffen

Hinweis:

Die Maßhaltigkeit der in der Tabelle aufgeführten Bauteile setzt fachgerechte Herstellung, Verarbeitung und fachgerechten Einbau voraus.

Die Fuge

Das ist der beabsichtigte oder toleranzbedingte Raum zwischen Bauteilen.

Bewegungsfuge

Die Bewegungsfuge (auch Bauteilfuge) ist die Fuge zwischen Bauteilen von gleichartigem Material oder gleichartiger Funktion.

Anschlussfuge

Nach DIN 52460 die Fuge zwischen von Material oder Funktion unterschiedlichen Bauteilen.

Spritzbarer Dichtstoff

Nach DIN EN 26927 ein Stoff, der als spritzbare Masse in eine Fuge eingebracht wird und sie abdichtet, indem er aushärtet und an geeigneten Flächen in der Fuge haftet.

Anstrichverträglichkeit

Nach DIN 52460 ein Dichtstoff, der bei Abdichtung auf mit Anstrichmitteln beschichteten Bauteilen keine schädigenden Wechselwirkungen mit dem Anstrich oder den angrenzenden Bauteilen zeigt.

Dies gilt in gleicher Weise auch für einen nachfolgenden Anstrich der Bauteile, wobei das Anstrichmittel auf 1 mm im Randbereich der Fuge begrenzt werden muss.

Eine Prüfung erfolgt nach DIN 52452-4, Prüfmethode A1 und A2.

Überstreichbarkeit

Nach DIN 52460 ein Dichtstoff, der ganzflächig überdeckend mit einem oder mehreren Anstrichen beschichtet werden kann, ohne dass sich schädigende Wechselwirkungen ergeben.

Eine Prüfung erfolgt nach DIN 52452-4, Prüfmethode A3

Zulässige Gesamtverformung

(ZGV). Hierunter versteht sich der Verformungsbereich (Gesamtheit von Dehnung, Stauchung, Scherung), innerhalb dessen die Fugenabdichtung ihre Funktionsfähigkeit beibehält.

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

11 Literaturverzeichnis

DIN 4102-1

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1:
Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
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 EN ISO 11600

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

DIN 18202

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

DIN EN ISO 11431

Hochbau – Fugendichtstoffe – Bestimmung des Haft- und Dehnverhaltens von Dichtstoffen nach Einwirkung von Wärme, Wasser und künstlichem Licht durch Glas
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

DIN EN ISO 6927

Hochbau; Fugendichtstoffe – Begriffe
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

Energieeinsparverordnung EnEV

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden

BFS – Merkblatt Nr.18

Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Außenbereich
Hrsg.: Bundesausschuss Farbe und Sachwertschutz e. V., Frankfurt am Main

IVD – Merkblatt Nr. 8

Konstruktive Ausführung und Abdichtung von Fugen im Holzfußbodenbereich
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V.

IVD – Merkblatt Nr. 9

Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V.

Mitarbeiter:

Wolfram Fuchs
Dr. Edgar Draber

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'. A language selection bar offers 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 sealing applications: Boden, Fassade, Fenster, Sanitärbereich / Nassbereich, Ausbau, Dach, Brandschutz, Wartungsfuge, and Klassifizierung. To the right of the grid, there is a search bar labeled 'Suche in IVD-Merkblättern' and a section titled 'IVD-Merkblätter online' which highlights 'IVD-Merkblatt 9 - Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren'. Below this, there is a promotional banner for the 'IVD Praxishandbuch Dichtstoffe' with a 25% discount. The footer of the website displays 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**