



Spritzbare Dichtstoffe –
Anwendung in der Fenster-
und Türmontage im Neubau
und bei der Sanierung

1. Ausgabe, März 2018

Impressum

1. Ausgabe, März 2018
 Redaktionsschluss: März 2018
 Auflage: 3000

Copyright 2018

244-IS-D-2018

Deutsche Bauchemie e. V.
 Mainzer Landstraße 55
 60329 Frankfurt am Main
 Telefon + 49 69 2556 - 1318
 Telefax + 49 69 2556 - 1319
www.deutsche-bauchemie.de

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung, bleiben der Deutschen Bauchemie e. V. vorbehalten.

Gestaltung

NETmark5 GmbH, Landsberg am Lech
www.netmark5.de

Druck

Frotscher, Darmstadt
www.frotscher-druck.de

Bildnachweis

Mitgliedsunternehmen der Deutschen Bauchemie e. V.
 AV16473_Passiv House_©DOW EUROPE GmbH
 AV16893_The Pinnacle, Basingstoke_©DOW EUROPE GmbH
 AV16981_Underhill House_©DOW EUROPE GmbH
 AV17416_University of Birmingham Metallurgy and Materials Building_©DOW EUROPE GmbH
 AV19264_windows_©DOW EUROPE GmbH
 AV19782_Modern office building_©DOW EUROPE GmbH
 AV19789_Modern office building_©DOW EUROPE GmbH
 AV22145_Riverlight Residential Building London UK_©Dow Corning Soudal N.V.
 Sika Deutschland GmbH (Titelbild)

ISBN 978-3-944138-50-3 (Druckversion)

ISBN 978-3-944138-51-0 (pdf-Version)

Diese Informationsschrift entbindet in keinem Fall von der Verpflichtung zur Beachtung der gesetzlichen Vorschriften. Die Informationsschrift wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Dennoch übernimmt die Deutsche Bauchemie keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben, Hinweise, Ratschläge sowie für eventuelle Druckfehler. Aus etwaigen Folgen können deswegen Ansprüche weder gegenüber der Deutschen Bauchemie noch den Verfassern geltend gemacht werden. Dies gilt nicht, wenn die Schäden von der Deutschen Bauchemie oder ihren Erfüllungsgehilfen vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht wurden.

Verantwortliches Handeln



Die Deutsche Bauchemie e. V. unterstützt das weltweite Responsible-Care-Programm

INHALT

1	EINFÜHRUNG	4
2	DICHTSTOFFAUSWAHL	5
3	NORMEN/REGELUNGEN	8
4	DIMENSIONIERUNG DER FUGEN	11
5	BAULICHE VORAUSSETZUNGEN	15
6	VERARBEITUNG BEI ANSCHLUSS- UND VERGLASUNGSFUGEN	17
7	REINIGUNG UND INSPEKTION DER ANSCHLUSSFUGE	19
8	SANIERUNG	20
9	GLASEINBAU/-AUSTAUSCH	21
10	LITERATUR	22
11	NACHWORT	23



1 EINFÜHRUNG

Die Montage von Fenstern und Außentüren ist heute eine Wissenschaft für sich. Um die Energieeffizienz der Bauwerke zu verbessern, wurden eine Reihe von Normen und Verordnungen erlassen, die hohe Anforderungen an die Dichtheit der Gebäudehülle, die thermische und akustische Isolierung sowie einen optimalen Wetterschutz stellen.

Insbesondere die Energieeinsparverordnung schreibt in diesem Zusammenhang vor, dass „die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist“ (EnEV, § 6 – Satz (1), Dichtheit, Mindestluftwechsel).

Durch schlecht ausgeführte Bauanschlussfugen an Fenstern und Außentüren entstehen Wärmebrücken, welche zu hohem Energieverlust aber auch zu Schimmel- und Feuchteschäden führen können. Sorgfältige Materialauswahl und fachgerechte Verarbeitung durch qualifizierte Handwerker sind die Garantie für dichte Gebäudehüllen.

Sicherheit am Markt bieten Komplettsysteme zur optimalen Abdichtung der Anschlussfugen zwischen Baukörper und Rahmenkonstruktion. Die Systeme verschiedener Hersteller sollten dabei insbesondere die Anforderungen der EnEV, DIN 4108-7 und der RAL Montagerichtlinien erfüllen, um die Energieeffizienz bei Neubauten und Renovierungsvorhaben zu verbessern.

Grundsätzlich stehen heute für die Abdichtung von Anschlussfugen an Fenstern und Außentüren folgende Optionen zur Verfügung:

- Spritzbare Dichtstoffe,
- Vorkomprimierte Fugendichtungsbänder,
- Elastomer-Fugenbänder,
- Dichtungsfolien und Dichtungsprofile sowie
- Spritz- und streichbare Beschichtungen (Flüssigmembrane).



Entscheidend für eine dauerhafte, fachgerechte und wirtschaftliche Ausführung von Bauanschlussfugen ist dabei das Zusammenspiel aller am Bau Beteiligten und die Verwendung von geprüften und zertifizierten Materialien. So können Fehler bei der Montage von Fenstern und Türen im Neubau und in der Sanierung vermieden und somit qualitativ hochwertige Ergebnisse erzielt werden.

Das Ziel dieser Informationsschrift ist es, Planern und ausführenden Betrieben eine Handlungsempfehlung für die Abdichtung mit spritzbaren Dichtstoffen zu geben.

2 DICHTSTOFFAUSWAHL

Grundlegende Anforderungen

Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen an die Dichtstoffe sowie durch die Komplexität des Gewerkes „Fenster und Türen“ und den damit verbundenen Anschlussfugen, ist zunächst zu berücksichtigen, welche Produkteigenschaften der geeignete Fugendichtstoff erfüllen soll.

Dabei sind insbesondere zu nennen:

- Bewegungsvermögen (zulässige Gesamtverformung)
- Haftungseigenschaften
- Witterungs- und UV-Beständigkeit
- Anstrichverträglichkeit
- Verträglichkeit mit angrenzenden Baustoffen (z. B. Naturstein)
- Wasserdampfdiffusionswiderstand (bauphysikalische Anforderung „Innen dichter als außen“)

3-Ebenen-Modell

Damit die positiven Effekte der energiesparenden Maßnahmen nicht wieder durch undichte Fugen aufgezehrt werden und das Gewerk dauerhaft funktionstüchtig ist, muss eine fachgerechte Abdichtung der Bauanschlussfugen gewährleistet sein. In diesem Zusammenhang hat sich in der Branche das sogenannte 3-Ebenen-Modell etabliert (siehe Schaubild), welches im Folgenden erläutert werden soll.

*blau – Wetterschutzebene (Außen)
rot – Raumebene (Innen)
grün - Funktionsebene (Dämmbereich)
gelb - Hinterfüllschnur*

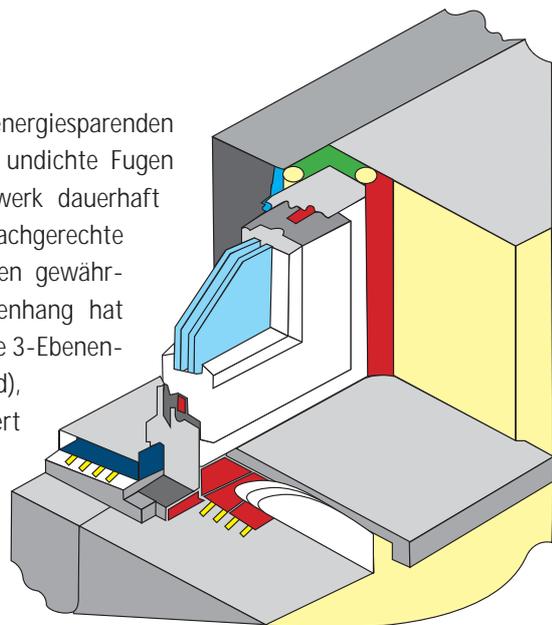


Abbildung 1: 3-Ebenen-Modell

Das Modell unterscheidet drei Ebenen und beschreibt die Aufgaben der jeweiligen Ebenen bei der Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung. Folgende Funktionsebenen müssen demnach fachgerecht abgedichtet werden.

- a. Wetterschutzebene (blau)
- b. Funktionsebene (grün)
- c. Raumebene (rot)

Wetterschutzebene

Die Wetterschutzebene ist die äußere Abdichtung des Bauelementes und muss dauerhaft gegen Schlagregen und Wind schützen sowie witterungsbeständig sein. Bei niedrigen Außentemperaturen hat die äußere Abdichtung auch die Aufgabe, eine Wasserdampfdiffusion in Richtung der Außenseite zu ermöglichen. Der Grund dafür ist, dass im Winter in beheizten Räumen die warme Luft mehr Feuchtigkeit enthält als die kalte Außenluft. Hierdurch kommt es zu einem Dampfdruckgefälle und die Luftfeuchtigkeit ist bestrebt, von innen nach außen zu diffundieren. Diese Diffusionsvorgänge finden auch in den Anschlussfugen statt und ein hinreichend wasserdampfdiffusions-offener Dichtstoff verhindert, dass sich in der Fuge Kondenswasser ansammelt und es zu Folgeschäden kommt.

Funktionsebene

Die Funktionsebene ist die mittlere Abdichtung und liegt im Funktionsbereich zwischen Fensterrahmen und Wand. Sie muss vollständig mit schall- und wärmedämmendem Material ausgefüllt sein. Allgemein formuliert heißt dies, der Funktionsbereich muss „trocken bleiben“ und vom Raumklima getrennt sein.

Raumebene

Als Raumebene bezeichnet man die Trennungsebene zwischen Raum- und Außenklima. Diese innere Abdichtung muss luftdicht sein und dampfdiffusionsdichter als die anderen Ebenen („Innen dichter als Außen“). Hierdurch soll sichergestellt werden, dass über die Raumluft keine Luftfeuchtigkeit in die Fuge eintritt und somit eine Kondensatbildung in der Anschlussfuge verhindert wird.

Grundsätzlich gilt es die Forderung des Gesetzgebers zu erfüllen, die Gebäudehülle vor allem luftdicht auszuführen. Die Luftdichtheit spart Energie, verhindert aber vor allem, dass feuchtwarme Luft von der Raumseite in die Konstruktion eindringt und dort an kühleren Materialien kondensiert. Insofern sind die einzelnen Bereiche fachgerecht auszuführen, damit Wärmeverluste, Schimmelbildung oder eine Reduzierung der Tragfähigkeit vermieden werden.

Dichtstoffempfehlung

Neben den oben genannten Produktanforderungen ist es bei der Auswahl eines geeigneten Produktes wichtig, bei der Abdichtung der Fuge zwischen der Außenseite und der Innenseite zu unterscheiden.

Außenseite (Wetterschutzebene)

An der Außenseite muss die Anschlussfuge winddicht, schlagregendicht und witterungsbeständig abgedichtet werden. Bei nicht hinterlüfteten Konstruktionen ist eine Abdichtung nach dem Prinzip „innen dichter als außen“ zwingend notwendig.

Neutrale Silikondichtstoffe eignen sich besonders gut für die Außenfugen, insbesondere durch ihre exzellente Witterungsbeständigkeit und Langlebigkeit. Ebenso lassen sich SMP-Dichtstoffe (**S**ilan **M**odifizierte **P**olymere bzw. **H**ybrid **P**olymere) und PU-Dichtstoffe einsetzen, insbesondere dann, wenn die an der Fuge angrenzenden Bereiche mit einem Anstrich versehen werden sollen (Anstrichverträglichkeit beachten).

Innenseite (Raumbene)

An der Innenseite ist eine luftdichte Abdichtung vorzunehmen, deren Wasserdampfdiffusionswiderstand höher sein muss als bei der Außenabdichtung.

In den meisten Fällen eignen sich hier Acryldichtstoffe (Wasserdampfdiffusionswiderstand in der Regel: Acryl > SMP/PU > Silikon) mit einem Bewegungsvermögen von $\geq 12,5\%$. Dies gilt vor allem dann, wenn die Innenseite durch Malerarbeiten (Tapezieren, Anstrich) bearbeitet werden soll. Acryldichtstoffe haften normalerweise nicht auf gefliesten oder glasierten Untergründen – wird die Anschlussfuge durch einen gefliesten Untergrund begrenzt (solche Situationen trifft man bisweilen z. B. bei Badfenstern an), so ist ein Silikon- oder SMP-Dichtstoff zu bevorzugen.

Die untenstehende Tabelle gibt für die Dichtstoffauswahl in vereinfachter Weise einen Überblick über die heute üblichen Dichtstoff-Technologien und deren Eignung für die Abdichtung an Fenstern und Außentüren. Die grundsätzliche Eignung der in einem Abdichtungssystem verwendeten Produkte ist immer im Vorfeld mit den Empfehlungen des Herstellers abzugleichen oder separat abzuklären.

Tabelle 1: Allgemeine Eignung und Eigenschaften von spritzbaren Fugendichtstoffen für die Abdichtung von Anschlussfugen an Fenstern und Außentüren

Dichtstoff-Technologie	Außenfuge	Innenfuge	Holz (lackiert/lasiert)	PVC	Metall (beschichtet)	Überstreichbarkeit	Anstrichverträglichkeit	Natursteinvertäglichkeit	Frühregenbeständigkeit	Witterungs-/UV-Beständigkeit	Wasserdampfdiffusionswiderstand	Bemerkungen
Silikon (sauer vernetzend)	-	-	-	-	-							schlechte bzw. keine Haftung auf zementären Untergründen, daher i. d. R. nicht geeignet
Silikon (neutral vernetzend)	+	+	+	+	+	nein	ja	(+)	ja	sehr gut	niedrig	
Acryl (wasserbasiert)	(+)	+	+	+	-	(+)	ja	-	(ja)	gut	hoch	i. d. R. keine Haftung auf Fliesen/glasierten Untergründen; frostempfindlich während Trocknung
Hybridpolymer/Silanmodifiziertes Polymer (SMP)	+	+	+	+	+	(+)	ja	(+)	ja	gut	mittel	
Polyurethan (PU)	+	-	+	+	+	(+)	ja	(+)	ja	mittel bis gut	mittel	i. d. R. nicht auf feuchten Untergründen anwendbar

- = in der Regel nicht empfohlen/nur in Ausnahmefällen geeignet
- + = in der Regel geeignet
- () = nur besondere Qualitäten

3 NORMEN/REGELUNGEN

1. Anschlussfugen

Bei Verwendung von Fugendichtstoffen sind vor allem folgende Normen bzw. Regelwerke für die Abdichtung von Anschlussfugen zwischen Fensterrahmen (bzw. Außen-türrahmen) und deren angrenzenden Baumaterialien relevant:

a) DIN EN 15651-1: Fugendichtstoffe für Fassadenelemente

Diese europäische Norm umfasst verschiedene Materialprüfungen und legt (unter anderem) Anforderungen an Fugendichtstoffe zum Abdichten von Fugen an Fenster- und Türrahmen in Außenwänden fest, wobei die Fugen auf der Außenseite als auch die Fugen auf der Raumseite eingeschlossen sind.

An Fugendichtstoffe werden Mindestanforderungen gestellt, die nach dem Verwendungszweck unterteilt werden:

- Anwendung im Außen- und Innenbereich (Produkttyp F-EXT-INT)
- Anwendung im Außen- und Innenbereich, für Verwendung in kalten Klimazonen geeignet (Produkttyp F-EXT-INT-CC)
- Anwendung ausschließlich im Innenbereich (Produkttyp F-INT)

Im Europäischen Wirtschaftsraum müssen diese Mindestanforderungen für den beabsichtigten Verwendungszweck zwingend erfüllt werden und die verwendeten Dichtstoffe müssen eine entsprechende CE-Kennzeichnung tragen.

Die DIN EN 15651-1 ermöglicht darüber hinaus auch eine Klassifizierung von Fugendichtstoffen. Unterschieden werden hierbei folgende Klassen:

- Klasse 25LM, 25HM, 20LM, 20HM 12.5E, 12.5P und 7.5P
- Klasse 25LM-CC, 25HM-CC, 20LM-CC, 20HM-CC und 12.5E-CC
- Klasse „ausschließlich für Anwendungen im Innenbereich geeignet“

Bedeutung der Codierungen:

Zahl	=	Bewegungsvermögen des Dichtstoffes in %
LM	=	niedriger Elastizitätsmodul
HM	=	hoher Elastizitätsmodul
E	=	elastisch
P	=	plastisch
CC	=	für kalte Klimazonen geeignet

b) DIN EN ISO 11600: Fugendichtstoffe – Einteilung und Anforderungen von Dichtungsmassen

Diese internationale Norm umfasst verschiedene Materialprüfungen und legt (unter anderem) allgemeine Anforderungen an Fugendichtstoffe für die Verwendung in Baufugen fest, zu denen auch die Anschlussfugen an Fenster- und Türrahmen in Außenwänden zählen.

Die DIN EN ISO 11600 unterscheidet bei Dichtstoffen für Baufugen (Typ F) folgende Klassen:

- Klasse 25LM, 25HM, 20LM, 20HM, 12.5E, 12.5P und 7.5P

Die Bedeutung der Codierung ist die gleiche wie bei der oben genannten DIN EN 15651-1. Die durchzuführenden Prüfungen bei der Klassifizierung sind identisch zu den entsprechenden Klassen der DIN EN 15651-1.

c) Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren (RAL Gütegemeinschaft)

Die oben erläuterten Normen DIN EN 15651-1 und DIN EN ISO 11600 dienen zur Ermittlung von Leistungsmerkmalen bzw. zur Klassifizierung von Dichtstoffen. Der Leitfaden dagegen macht neben Details zur Montage auch Empfehlungen, wie z. B. die Fugenbreiten und -tiefen bei Verwendung von Fugendichtstoffen zu dimensionieren sind und stellt den Zusammenhang her zwischen:

- Rahmenabmessungen und –material
- Fugendimensionierung (Breite, Tiefe)
- Bewegungsvermögen von Fugendichtstoffen (ermittelbar über DIN EN 15651-1 oder DIN EN ISO 11600)

Weitere Details hierzu finden sich in Abschnitt 4.



2. Verglasungsfugen

Bei dem Einsatz von Fugendichtstoffen für die Verglasung (Abdichtung zw. Glasscheibe und Fensterrahmen (bzw. Außentürrahmen)) sind vor allem folgende Normen relevant:

a) DIN EN 15651-2: Fugendichtstoffe für Verglasungen

Diese europäische Norm umfasst verschiedene Materialprüfungen und legt (unter anderem) Anforderungen an Fugendichtstoffe für die Abdichtung von Fugen zwischen Glas und Fensterrahmen bzw. Außentürrahmen fest.

An Fugendichtstoffe werden Mindestanforderungen gestellt, die nach dem Verwendungszweck unterteilt werden:

- Abdichtung von Verglasungen (Produkttyp G)
- Abdichtung von Verglasungen (für die Verwendung in kalten Klimazonen geeignet) (Produkttyp G-CC)

Im Europäischen Wirtschaftsraum müssen diese Mindestanforderungen für den beabsichtigten Verwendungszweck zwingend erfüllt werden und die verwendeten Dichtstoffe müssen eine entsprechende CE-Kennzeichnung tragen.

Die DIN EN 15651-2 ermöglicht darüber hinaus auch eine Klassifizierung von Fugendichtstoffen. Unterschieden werden hierbei folgende Klassen:

- Klasse 25LM, 25HM, 20LM, 20HM
- Klasse 25LM-CC, 25HM, 20LM-CC und 20HM-CC

Die Bedeutung der Codierung ist die gleiche wie bei der oben genannten DIN EN 15651-1.

b) DIN EN ISO 11600: Fugendichtstoffe – Einteilung und Anforderungen von Dichtungsmassen

Diese internationale Norm umfasst verschiedene Materialprüfungen und legt (unter anderem) allgemeine Anforderungen an Fugendichtstoffe in Verglasungsfugen fest.

Die DIN EN ISO 11600 unterscheidet bei Dichtstoffen für Verglasungsfugen (Typ G) folgende Klassen:

- Klasse 25LM, 25HM, 20LM und 20HM

Die Bedeutung der Codierung ist die gleiche wie bei der oben genannten DIN EN 15651-1.

c) DIN 18545 - Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen

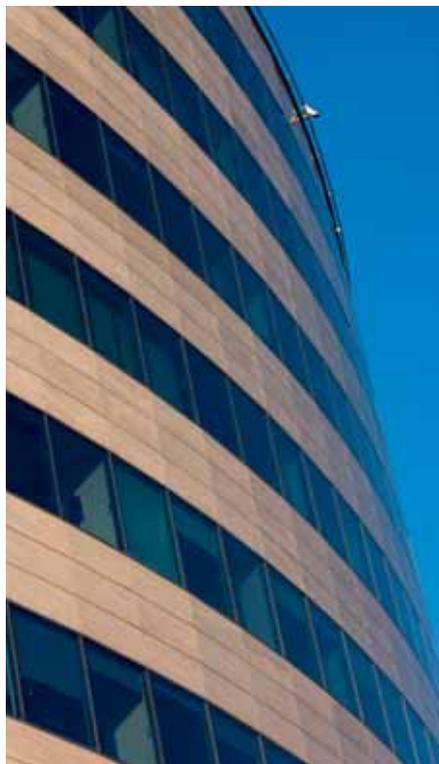
Die oben erläuterten Normen DIN EN 15651-2 und DIN EN ISO 11600 dienen zur Ermittlung von Leistungsmerkmalen bzw. zur Klassifizierung von Dichtstoffen für Verglasungsfugen. Die DIN 18545 dagegen enthält neben Details zu konstruktiven Voraussetzungen auch Anforderungen bezüglich der notwendigen Fugenbreiten und -tiefen und stellt den Zusammenhang her zwischen:

- Bewegungsvermögen von elastischen Verglasungsdichtstoffen (ermittelbar über DIN EN 15651-2)
- Fugendimensionierung (Breite, Tiefe)
- Rahmenmaterial (Metall / Kunststoff)
- Rahmenfarbe (hell / dunkel)
- Größe der Verglasungseinheit
- Verglasungssystem (dichtstofffreier Falzraum, mit Glashalteleisten, Beanspruchungsgruppe)

4 DIMENSIONIERUNG DER FUGEN

Die Fugen zwischen z. B. einem Fensterelement und einer Wand sind als Bewegungsfugen einzustufen, d. h. es ist von einer regelmäßigen Veränderung der Fugenabmessungen auszugehen. Diese Bewegungen in der Anschlussfuge müssen von den eingesetzten Dichtstoffen ausgeglichen werden können.

Grund für die Bewegungen in der Fuge sind in der Regel äußere Einflüsse (Temperatur, Feuchte, Wind, Erschütterungen etc.). Rahmen, die aus Metall und Kunststoff hergestellt sind, verändern durch Temperaturänderungen ihre Länge während bei Rahmen aus Holz Längenänderungen vor allem durch Feuchteaufnahme (z. B. durch schwankende Luftfeuchtigkeit) hervorgerufen werden. Neben den Längenänderungen können sich zusätzliche Verformungen entwickeln, wenn sich das gleichzeitig auf ein Fenster bzw. Außentüre einwirkende Innenklima und Außenklima stark unterscheidet.



Darüber hinaus kann es im Baukörper zu Veränderungen kommen (z. B. Deckendurchbiegungen), die sich ebenfalls auf die Fugenabmessungen und -geometrie auswirken können.

Damit die Bewegungen in den Fugen von den verwendeten Dichtstoffen ausgeglichen werden können, müssen die Fugenabmessungen richtig dimensioniert sein – ansonsten kann es leicht zu einer Überbeanspruchung des Dichtstoffes und somit zu einem Versagen der Abdichtung kommen.

Die notwendigen Fugenabmessungen lassen sich durch Berechnungen ermitteln, einfacher ist jedoch die Verwendung von Tabellen, denen die notwendigen Breiten und Tiefen des Dichtstoffes in der Anschlussfuge entnommen werden können.

Die benötigte Fugenbreite ist neben den Eigenschaften des Rahmenmaterials auch von dem Bewegungsvermögen (zulässige Gesamtverformung) des Dichtstoffes abhängig. Für Anschlussfugen bei Fenstern und Außentüren ist der Einsatz von elastischen Dichtstoffen mit einem Bewegungsvermögen zwischen 12,5 % und 25 % empfehlenswert.

In den Tabellen 2 und 3 sind die empfohlenen Fugenbreiten für verschiedene Einbausituationen dargestellt. Die Dimensionierung der Fugenbreiten auf der Außenseite ist hierbei für einen Dichtstoff mit einem Bewegungsvermögen von 25 % ausgelegt. Auf Grund der geringeren Belastung sind auf der Raumseite auch Dichtstoffe mit einem geringeren Bewegungsvermögen einsetzbar.

Tabelle 2: Empfohlene Fugenbreiten zur Planung von Anschlussfugen mit spritzbaren Dichtstoffen bei stumpfem Anschlag

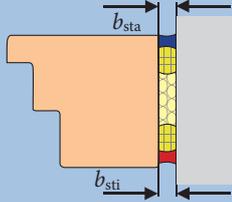
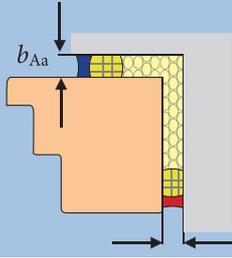
	Mindestfugenbreite bei stumpfem Anschlag in mm							
					b_{sti} Fugenbreite für stumpfen Anschlag, raumseitig b_{sta} Fugenbreite für stumpfen Anschlag, außenseitig			
	Außenseite: Dichtstoff mit einem Bewegungsvermögen von 25 % Raumseite: Dichtstoff mit einem Bewegungsvermögen von 20 % oder 25 %				Außenseite: Dichtstoff mit einem Bewegungsvermögen von 25 % Raumseite: Dichtstoff mit einem Bewegungsvermögen von 12,5 %			
	Elementbreite/-höhe in m							
Rahmenwerkstoff	bis 1,5	bis 2,5	bis 3,5	bis 4,5	bis 1,5	bis 2,5	bis 3,5	bis 4,5
PVC hart (weiß)	10	15	20	25	12	18	24	30
PVC hart und PMMA (dunkel, farbig extrudiert)	15	20	25	30	18	24	30	36
harter PUR – Integral-schaumstoff	10	10	15	20	12	12	18	24
Aluminium Kunststoff-Verbundprofile, hell	10	10	15	20	12	12	18	24
Aluminium Kunststoff-Verbundprofile, dunkel	10	15	20	25	12	18	24	30
Holzfensterprofile	10	10	10	10	12	12	12	12

Tabelle 3: Empfohlene Fugenbreiten zur Planung von Anschlussfugen mit spritzbaren Dichtstoffen bei Innenanschlag

	Mindestfugenbreite bei Innenanschlag in mm					
				b_{Aa} Fugenbreite für stumpfen Anschlag, raumseitig b_{Sti} Fugenbreite für Innenanschlag, außenseitig		
	Außenseite: Dichtstoff mit einem Bewegungsvermögen von 25 % Raumseite: Dichtstoff mit einem Bewegungsvermögen von 20 % oder 25 %			Außenseite: Dichtstoff mit einem Bewegungsvermögen von 25 % Raumseite: Dichtstoff mit einem Bewegungsvermögen von 12,5 %		
	Elementbreite/-höhe in m					
Rahmenwerkstoff	bis 2,5	bis 3,5	bis 4,5	bis 2,5	bis 3,5	bis 4,5
PVC hart (weiß)	10	10	15	12	12	18
PVC hart und PMMA (dunkel, farbig extrudiert)	10	15	20	12	18	24
harter PUR – Integral-schaumstoff	10	10	15	12	12	18
Aluminium Kunststoff-Verbundprofile, hell	10	10	15	12	12	18
Aluminium Kunststoff-Verbundprofile, dunkel	10	10	15	12	12	18
Holzfensterprofile	10	10	10	12	12	12

Die notwendige Fugentiefe (Dicke des Dichtstoffes) ergibt sich aus der Fugenbreite. Hierbei gilt für Fugenbreiten ≥ 10 mm die Faustformel:

$$\text{Fugentiefe} \approx \text{halbe Fugenbreite}$$

Hierbei ist zu beachten, dass die Fugentiefe nicht kleiner als 6 mm sein soll und nicht größer als 18 mm sein soll. Abweichende Maße sind in Abstimmung mit dem Dichtstoffhersteller möglich.

Tabelle 4: Fugentiefen für verschiedene Fugenbreiten

Fugenbreite b in mm	Fugentiefe t in mm
10	6
12	6
15	8
18	9
20	10
24	12
25	13
30	15
36	18

In Tabelle 4 sind rein rechnerisch die Fugentiefen für verschiedene Fugenbreiten angegeben.

Fugenbreiten und -tiefen für Anschlussfugen lassen sich auch durch Berechnungen ermitteln. Hierbei werden zuerst die zu erwartenden Dimensionsänderungen in der Anschlussfuge berechnet, dann die vom Bewegungsvermögen des Dichtstoffes abhängige Fugenbreite und dann die von der Fugenbreite abhängige Fugentiefe.

Beispiel: Berechnung der zu erwartenden Dimensionsänderungen in einer Anschlussfuge und Berechnung der benötigten Fugenbreite und -tiefe.

a) Die durch thermisch bedingte Längenänderungen von Rahmenprofilen hervorgerufenen Dimensionsänderungen in der Anschlussfuge lassen sich über folgende Formel berechnen:

$$\Delta l = l_0 \times \varepsilon$$

Δl = durch temperaturbedingte Längenänderung hervorgerufene Dimensionsänderung in der Anschlussfuge je Seite in mm

l_0 = Ausgangslänge des Rahmens in m

ε = temperaturbedingter Längenänderungswert in mm/m

Für typische mitteleuropäische Temperaturdifferenzen sind die Werte für den Längenänderungswert je Fuge folgender Tabelle zu entnehmen:

Rahmenmaterial	ε in mm/m
PVC hart (weiß)	1,6
PVC hart (farbig) und PMMA (farbig coextrudiert)	2,4
harter PUR – Integral-schaumstoff	1,0
wärme gedämmtes Aluminiumverbundprofil (hell)	1,2
wärme gedämmtes Aluminiumverbundprofil (dunkel)	1,3
Holzfensterprofile*	k. A.

Tabelle: Fugentiefen für verschiedene Fugenbreiten [Quelle: RAL Leitfaden]

* Holzwerkstoffe unterliegen einem ständigen Quell- und Schwindprozess. Die Holzart und die Querschnittsabmessungen beeinflussen das Längenänderungsmaß. Es ist von mind. 1 mm Längenänderung auszugehen.

Für ein 1,50 m breites, weißes PVC-Fenster ergibt sich in der Anschlussfuge folgende Dimensionsänderung:

$$\Delta l = l_0 \times \varepsilon = 1,50 \text{ m} \times 1,6 \text{ mm/m} = 2,4 \text{ mm}$$

b) Die für die Anschlussfuge benötigte Fugenbreite lässt sich über folgende Formel ermitteln:

$$b = \Delta l \times 100 \% / \text{Bewegungsvermögen}$$

b = Fugenbreite in mm

Δl = durch temperaturbedingte Längenänderung hervorgerufene Dimensionsänderung in der Anschlussfuge je Seite in mm

Bewegungsvermögen = Bewegungsvermögen (zulässige Gesamtverformung) des Dichtstoffes in %

Bei Verwendung eines Dichtstoffes mit 25 % Bewegungsvermögen ergibt sich für das Beispiel folgende Fugenbreite:

$$b = \Delta l \times 100 \% / \text{Bewegungsvermögen} = 2,4 \text{ mm} \times 100 \% / 25 \% = 9,6 \text{ mm} \approx 10 \text{ mm}$$

Es wird eine Fugenbreite von 10 mm benötigt. Werden Dichtstoffe mit einem anderen Bewegungsvermögen verwendet, dann sind die Fugenbreiten entsprechend anzupassen.

c) Neben der Fugenbreite muss noch die Fugentiefe für den Dichtstoff berechnet werden. Hierbei gilt folgende Faustformel für die Berechnung:

$$t = 0,5 \times b$$

t = Fugentiefe in mm (Dicke des Dichtstoffs)

b = Fugenbreite in mm

Bedingungen: **Fugenbreite \geq 10 mm**

Fugentiefe soll nicht kleiner als 6 mm sein

Fugentiefe soll nicht größer als 18 mm sein

Für das Beispiel errechnet sich folgende Fugentiefe:

$$t = 0,5 \times b = 0,5 \times 10 \text{ mm} = 5 \text{ mm}$$

Es wird rein rechnerisch eine Fugentiefe von 5 mm benötigt, es ist jedoch Bedingung, dass die Fugentiefe mindestens 6 mm betragen muss. Es wird also eine Fugentiefe von 6 mm benötigt, d. h. der ausgehärtete Dichtstoff muss eine Dicke von 6 mm aufweisen.

Zusammenfassung der Berechnung:

Für ein 1,50 m breites PVC-Fenster (PVC hart, weiß) wird bei Verwendung eines Dichtstoffes mit einem Bewegungsvermögen von 25 % eine Anschlussfuge mit einer Fugenbreite von 10 mm benötigt und die Fugentiefe für den Dichtstoff muss 6 mm betragen.

5 BAULICHE VORAUSSETZUNGEN



Entscheidend für die dauerhafte Funktionsfähigkeit der Dichtstoffugen ist auch die Tragfähigkeit und Sauberkeit der Untergründe und damit das Haftverhalten. Grundsätzlich gilt, dass die Untergründe/Fugenflanken sauber, tragfähig, trocken und fettfrei sein müssen. Sie sind vorab auf ihre Festigkeit und Hafteignung zu prüfen.

Ist die Festigkeit - vor allem bei Putz - von entscheidender Bedeutung, setzt die Hafteignung für viele Untergründe eine kritische Beurteilung voraus.

Es gibt Kunststoffe und/oder Beschichtungen, die sehr schlechte Haftvoraussetzungen bieten. Selbstreinigende Oberflächen „Lotus-Effekt“ und einige Pulverbeschichtungen sind u. U. völlig ungeeignet. Auch Schalölrückstände oder Imprägnierungen (z. B. Hydrophobierungen) des Untergrunds können die dauerhafte Haftung des Dichtstoffs erschweren oder sogar verhindern. Daher sind entsprechende Vorversuche bei unbekanntem Materialkombinationen unerlässlich. Das sicherste Verfahren ist eine Haftzugprüfung, die der Dichtstoffhersteller durchführt. Hier erhält man gesicherte und reproduzierbare Ergebnisse, die auch eine Langzeitbeurteilung zulassen.

Die Oberfläche des Untergrundes muss für die Verfügung geeignet bzw. vorbereitet sein. Ist die Oberfläche zu ungleichmäßig, ist eine Nivellierung mit z. B. einem Glattstrich vorzusehen und so eine glatte, parallel verlaufende Fugenflanke herzustellen. Bei Mauerwerk ist z. B. fehlender Mörtel in den Lagerfugen zumindest durch einen Fugenglattstrich auszugleichen. Im Fall von Sanierungen ist vor einer Verfügung auch sicherzustellen, dass kein altes Dichtmaterial mehr an den Fugenflanken haftet.

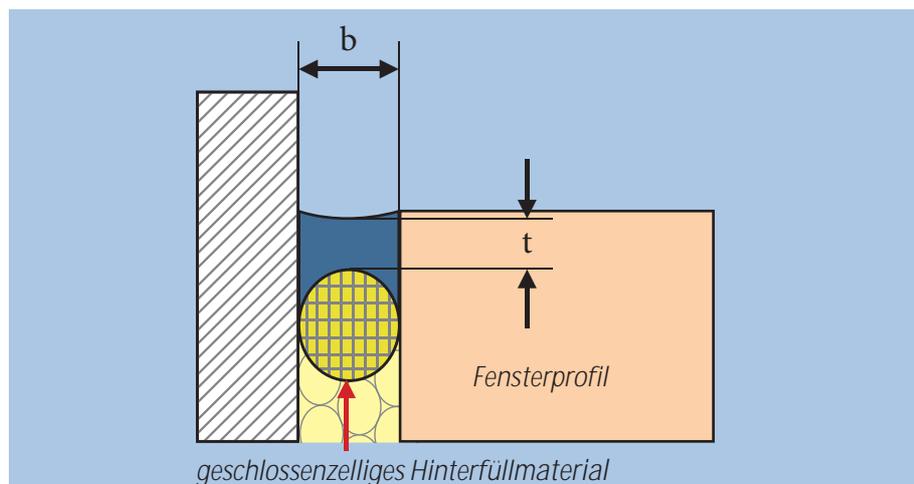
Je nach Untergrund oder Rahmenmaterial kann auch eine Vorbehandlung mit einem Primer notwendig sein - Empfehlungen hierzu können den produktspezifischen Informationen der Dichtstoffhersteller entnommen werden.

Bei Aluminium- oder Kunststofffensterprofilen ist bei fehlendem Nutabdeckprofil oder fehlender Abdeckleiste keine fachgerechte Haftfläche vorhanden und es kann keine fachgerechte Fugendimensionierung eingehalten werden. Die Verwendung von Nutabdeckprofilen ist zwingend notwendig für eine fachgerechte Fensteranschlussfugenabdichtung ist.

Bei der Verarbeitung ist eine Zweiflankenhaftung durch die Verwendung eines geeigneten Hinterfüllmaterials sicherzustellen (s. Abbildungen 2 und 3). Als Hinterfüllmaterial eignen sich insbesondere geschlossenzellige PE-Rundschnüre. Dichtstoffe haften nicht an dem Hinterfüllmaterial, so dass bei Bewegungen in der Fuge der Dichtstoff ungehindert gedehnt oder gestaucht werden kann. Würde der Dichtstoff zusätzlich an einem weiteren Untergrund haften (sogenannte Dreiflankenhaftung), treten bei Bewegungen in der Fuge zusätzliche Kräfte auf, welche die Bewegung des Dichtstoffes behindern und wodurch es üblicherweise zu einem Versagen der Abdichtung kommt (Kohäsionsrisse und/oder Haftungsverlust). Das Hinterfüllmaterial dient weiterhin als Begrenzung für die Fugentiefe, um die benötigten Breiten- und Tiefenverhältnisse des Dichtstoffes in der Fuge auszubilden.

Die Voraussetzungen für eine fachgerechte Ausführung werden bereits bei der Planung geschaffen.

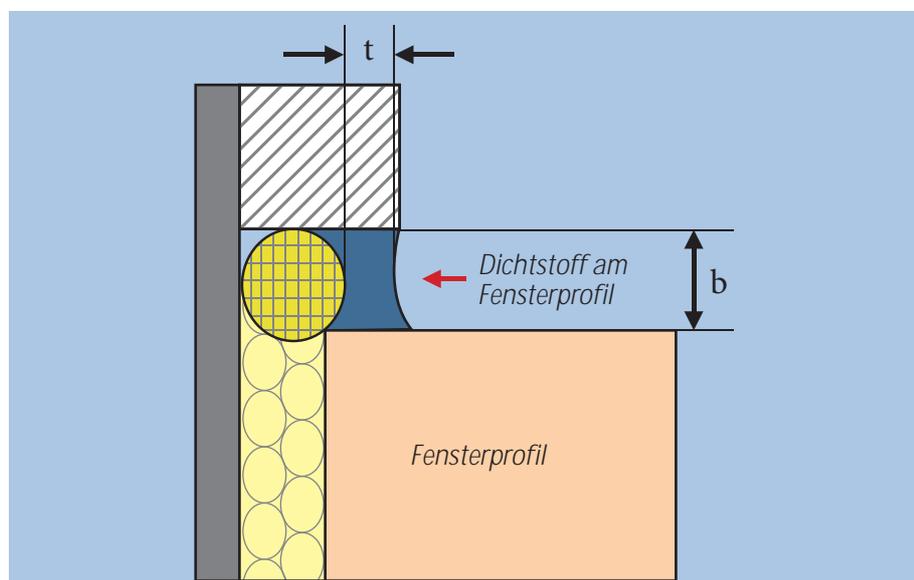
Abbildung 2: Detail einer Anschlussfuge (Beispiel 1)



t = Tiefe des Dichtstoffes
in der Fuge
 b = Breite des Dichtstoffes
in der Fuge

Das Verhältnis Tiefe zu Breite
sollte ca. $t:b \approx 1:2$ betragen.

Abbildung 3: Detail einer Anschlussfuge (Beispiel 2)



6 VERARBEITUNG BEI ANSCHLUSS- UND VERGLASUNGSFUGEN

Anschlussfugen

An die Fugenabdichtung bei der Fenster- und Türmontage stellen sich sehr umfangreiche und spezielle Anforderungen. Um das volle Leistungsvermögen der eingesetzten Dichtstoffe nutzen zu können, bedarf es neben einer gezielten Materialauswahl einer fachgerechten und sorgfältigen Verarbeitung. Die vorhandenen Herstellerangaben sind jeweils zu berücksichtigen. Einige allgemein gültige Verarbeitungsrichtlinien bilden aber die Grundlage für eine funktionierende Abdichtung.

Grundsätzlich ist vor der Anwendung des Dichtstoffes sicherzustellen, dass die verwendeten Baumaterialien miteinander verträglich sind. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass auf dem Dichtstoff durch äußere Einflüsse oder durch bestimmte Materialien, bzw. deren Inhaltsstoffe oberflächliche Verfärbungen auftreten können. Die Verwendung eines nicht geeigneten Dichtstoffs kann seinerseits zu Verfärbungen des angrenzenden Bauteils führen (z. B. Naturstein).

Die **Vorbereitung** umfasst 3 wesentliche Arbeitsschritte „Reinigen – Hinterfüllen – Primern“.

1. Reinigen der Haftflächen: Die Haftflächen müssen sauber, d. h. staub-, fettfrei, tragfähig und trocken sein. Bei Beton und Putzflächen werden lose Bestandteile abgebürstet. Die Haftflächen des Rahmens werden mit einem vom Dichtstoffhersteller empfohlenen Mittel gereinigt.
2. Hinterfüllen: Anschlussfugen sind mit einer geschlossenzelligen PE-Rundschnur zu hinterfüllen. Hiermit wird die Fugentiefe begrenzt und gibt der Rückseite des Dichtstoffs die vorgegebene Form. Dabei wird ein Dichtstoffquerschnitt (Tiefe : Breite) von $\approx 1:2$ hergestellt. *(siehe Abschnitt 5, Abbildungen 2 und 3 - Details einer Anschlussfuge)*
3. Primern: Für eine optimale Haftung des Dichtstoffs an den Fugenflanken wird ein Haftvermittler, ein sog. Primer verwendet. Man unterscheidet grob in Primer für saugende bzw. nicht-saugende Untergründe, die meist mit einem Pinsel aufgetragen werden. Die Hersteller geben entsprechende Tabellen mit entsprechenden Empfehlungen an.

Die Verarbeitung

Zur Erzielung optisch einwandfreier Fugen wird das Abkleben der Fugenränder mit einem geeigneten Klebeband empfohlen. Mittels Hand- oder Druckluftpistole wird der Dichtstoff aus der Kartusche bzw. dem Schlauchbeutel gleichmäßig und luftblasenfrei in die vorbehandelte Fuge eingebracht. Die Oberfläche wird vor Ablauf der Hautbildungszeit mit Hilfe eines Glättmittels und geeigneten Glättwerkzeugs abgeglättet. Sofort anschließend wird das Klebeband entfernt.

Verglasungsfugen

Verglasungsfugen zwischen Glasscheibe und Rahmenmaterial unterscheiden sich schon aufgrund der anderen Haftflächen und deren Eigenschaften von den Anschlussfugen. Eine gezielte Materialauswahl, die Verträglichkeit der eingesetzten Materialien und einige grundlegende Verarbeitungsregeln schaffen die Voraussetzung für ein dauerhaftes Ergebnis. Die vorhandenen Herstellerangaben sind dabei jeweils zu berücksichtigen.

Die **Vorbereitung** umfasst auch hier 3 wesentliche Arbeitsschritte „Reinigen – Hinterfüllen – Primern“.

1. Reinigen der Haftflächen: Die Haftflächen müssen sauber, d. h. staub-, fettfrei und lufttrocken sein. Die Haftflächen werden mit einem vom Dichtstoffhersteller empfohlenen Mittel gereinigt.
2. Hinterfüllen: Bei der Verglasung hat man i. d. R. einen starren Fugengrund, bei dem man zur richtigen Fugendimensionierung anders geformte Hinterfüllmaterialien einsetzen kann. Bewährt haben sich hier Elastozell- bzw. PE-Bänder. Ungeeignet sind öl-, teer- oder bitumenhaltige Hinterfüllungen sowie Materialien auf Naturkautschuk-, oder Chloropren-Basis. Andere Materialien, wie z. B. EPDM müssen auf Dichtstoffverträglichkeit untersucht werden.
3. Primern: Auf vielen Haftflächen bzw. Werkstoffen wird auch ohne zusätzliche Haftvermittler (Primer) eine gute Haftung erzielt. Die Hersteller geben entsprechende Tabellen mit entsprechenden Empfehlungen an. Verunreinigungen mit Primer über die Fugenränder hinaus sind aus optischen Gründen unbedingt zu vermeiden und ggf. sofort mit einem geeigneten Reiniger zu entfernen.



Die Verarbeitung

Zur Erzielung optisch einwandfreier Fugen wird das Abkleben der Fugenränder mit einem geeigneten Klebeband empfohlen. Mittels Hand- oder Druckluftpistole wird der Dichtstoff aus der Kartusche bzw. dem Schlauchbeutel gleichmäßig und luftblasenfrei in die vorbehandelte Fuge eingebracht. Die Oberfläche wird vor Ablauf der Hautbildezeit mit Hilfe eines geeigneten Glättwerkzeugs abgeglättet. Der Einsatz von Glättmittel sollte auf das notwendige Maß beschränkt werden, um Auswaschungen des unvernetzten Dichtstoffes zu vermeiden. Anschließend wird das Klebeband sofort entfernt. Eventuelle Verunreinigungen der Glas-/Rahmenflächen durch Glättmittel sind unverzüglich mit klarem Wasser abzuwaschen.

7 REINIGUNG UND INSPEKTION DER ANSCHLUSSFUGE

Elastische Abdichtungen von Anschlussfugen mit spritzbaren Dichtstoffen gelten grundsätzlich als wartungsarm. Voraussetzung ist, dass die Details des Bauanschlusses nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik geplant, fachmännisch ausgeführt und die Materialeigenschaften auf die zu erwartenden Einwirkungen abgestimmt wurden.

Im Zuge der regelmäßigen Hauptreinigung (1-2 mal jährlich) von Fenstern und Türen wird empfohlen, die Sichtprüfung (Monitoring) und ggf. die lokale Reparatur schadhafter Abdichtungen als werterhaltende Maßnahme vorzusehen. So sind mögliche Beschädigungen der Abdichtung rechtzeitig erkennbar und Folgeschäden vermeidbar.



Die Langlebigkeit einer Fugenabdichtung hängt von einer Reihe von Einflussfaktoren ab:

- Säuren und säurehaltige Reinigungsmittel (z. B. Essigsäure etc.)
- andere stark korrosiv wirkende Medien (z. B. chlorhaltige Desinfektionsmittel, etc.)
- mechanische Reinigungshilfsmittel (Bürsten, Raket, etc.)
- ständig einwirkendes Wasser (z. B. stehendes Wasser oder Kondensat)
- Vandalismus
- Überbeanspruchung durch unerwartet hohe Verformungen
- Planungsmängel (fehlerhafte Dimensionierung von Fugen, falsche Dichtstoffwahl)
- Ausführungsmängel, keine oder unsachgemäße Vorbereitung (Reinigen, Hinterfüllen, Primern)
- Unverträglichkeit zu benachbarten Bau- und Dichtstoffen (z. B. Randzonenverschmutzung, Verfärbung, Erweichung oder Haftungsverlust)

Zur Reinigung von Anschlussfugen an Fenstern und Türen werden als Reinigungsmittel nur pH-neutrale Tenside (Seifen) in maximal 1-prozentiger Lösung empfohlen. Damit können normale Verschmutzungen entfernt werden, ohne dass der Dichtstoff und angrenzende Oberflächen geschädigt werden.

Bei der Applikation dieser Reinigungsmittel wird davon abgeraten, Hochdruckreiniger, harte Bürsten oder andere abrasiv wirkende Werkzeuge zu verwenden. Es sollte vielmehr mit weichen Tüchern oder Schwamm und unter Verwendung von viel Flüssigkeit gereinigt werden.

8 SANIERUNG

Es erfordert Erfahrung und ein gutes Auge um beurteilen zu können, ob der eingesetzte Dichtstoff versagt hat oder gar ungeeignetes Material eingesetzt wurde. Eine defekte Fugenabdichtung mit spritzbaren Materialien kann eine Vielzahl von Schadensbildern zeigen, die sich jedoch hauptsächlich in 3 Kategorien einteilen lassen:



- Abreißen von der Fugenflanke (ein sogenannter Adhäsions- oder Anhaftungsschaden),
- ein Einreißen des Dichtstoffs (oder auch Kohäsionsriss), sowie
- Schäden im Bereich der Fugenränder, wie z. B. Verfärbungen im Randzonenbereich, Weichmacherunterwanderungen oder Verschmutzungen.

Weist die Fuge einen Schaden auf, wie beispielweise einen Schimmelpilzbefall, muss die Fuge erneuert werden: im Idealfall mit dem gleichen Dichtstoff, wie ursprünglich verwendet. Hierzu muss das Fugenmaterial zunächst möglichst rückstandsfrei aus der Fuge entfernt werden. Ist dies erfolgt, muss geklärt werden, um welchen Typ Dichtstoff es sich gehandelt hatte. Im Zweifelsfall wird eine Laboranalyse beim Dichtstoffhersteller empfohlen. Um die Notwendigkeit dieser Prüfung darzustellen, hierzu ein Beispiel: Silikondichtstoffe können zwar leicht entfernt werden, an den Fugenflanken anhaftende Reste können jedoch die Verwendung eines anderen Dichtstofftyps unterbinden, da diese nicht auf Silikonen haften.

In der Fugensanierung wird das im Folgenden dargestellte Vorgehen empfohlen:

1. Der alte und beschädigte Dichtstoff muss so nahe an den Fugenflanken wie möglich mit einem scharfen Messer herausgeschnitten werden. Auch das zugehörige Hinterfüllmaterial muss entfernt werden.
2. Um eine möglichst saubere Oberfläche an den Fugenflanken zu erzeugen, kann zusätzlich mittels eines Schleifgerätes nachgearbeitet werden.
3. Anschließend wird eine geschlossenzellige Hinterfüllschnur in die gereinigte Fuge eingebracht.
4. Um die Fugenflanken vorzubereiten, wird ein zum Dichtstoffsystem des Herstellers gehörender Haftvermittler aufgebracht.
5. Anschließend wird der Dichtstoff eingebracht, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme eines Abklebebandes.
6. Die Dichtstoffoberfläche wird mit einem vom Hersteller empfohlenen Abglättmittel geglättet.

9 GLASEINBAU/-AUSTAUSCH

Dieser Abschnitt behandelt die Verglasung von Fenstern und Türen mit spritzbaren Dichtstoffen auf der Baustelle (Nassverglasung), wie man sie bei Holzrahmen- und Sonderkonstruktionen vorfindet.

Dies kann notwendig sein, wenn beschädigte Dichtstoffe erneuert, Glasscheiben ausgetauscht oder Sonderkonstruktionen (z. B. Schaufenster, Glasecken) verglast werden müssen.

Beschädigte oder gebrochene Verglasungen von Holzfenstern und -türen können vor Ort ausgetauscht werden. Dabei ist die vorliegende Einbausituation zu berücksichtigen (Glasabmessung, Glaseinstand, Klotzung etc.) und auch beim Glasaustausch unverändert beizubehalten. Die Beachtung der einschlägigen Verglasungsrichtlinien (z. B. ift Richtlinie „Verglasung von Holzfenstern ohne Vorlegeband“) in der jeweils aktuellen Fassung wird empfohlen.

Vorgehensweise:

1. Zunächst wird der vorhandene Verglasungsdichtstoff unmittelbar entlang der Glasfläche mit einer scharfen Klinge innen wie außen aufgetrennt (Arbeitsschutzmaßnahmen beachten z. B. Schutzhandschuhe und -brille).
2. Danach sind die Glasleisten zu entfernen und die Glasscheibe sicher nach innen auszubauen (ggf. Saughalter verwenden).
3. Vor Einbau der neuen Verglasung ist der auf den Rahmenteilen und Glasleisten verbliebene Dichtstoff auf seine Haftung zu überprüfen. Ist die Haftung zum Untergrund schadenfrei muss der Dichtstoff nicht zwingend vollständig entfernt werden.
4. Es empfiehlt sich, den alten Dichtstoff bis auf eine dünne Restschicht wegzuschneiden um eine Beschädigung des Untergrundes (i. d. R. Lackierung) zu vermeiden. Dabei sollte die Schnittfläche nicht mit Schmutz, Fett (z. B. Fingerprint) kontaminiert werden.
5. Die Dichtstoffauswahl erfolgt gemäß den Vorgaben des Fenster- bzw. Glasherstellers. Bei Einsatz von selbstreinigendem Glas mit fotokatalytischer hydrophiler Oberfläche darf kein Silikondichtstoff auf die Glasoberfläche gelangen. Deshalb sind für die Herstellung der Verglasungsfuge selbstreinigender Gläser ausschließlich SMP-Dichtstoffe durch die Glasindustrie freigegeben und gelistet.
6. Nach dem Einbau der neuen, zuvor gut gereinigten Glasscheibe (Klotzung, Verleistung) wird die innen und außen verbliebene Fuge zwischen Glas und Rahmen fachgerecht, wie im Kapitel 6 Abschnitt B. Verglasungsfugen beschrieben, mit frischem Silikondichtstoff versiegelt. Der frische Dichtstoff baut auf den vorhandenen Silikondichtstoffresten homogen Haftung auf.



10 LITERATUR



- [1] Beitrag in GFF 04/2012 „Die richtige Mischung macht das dichte Fenster“
- [2] Praxishandbuch Dichtstoffe, Eberhard Baust, Wolfram Fuchs, IVD, 5. Auflage, 2004, Düsseldorf
- [3] DIN 4108 Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden, Teile 7 und 3
- [4] Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung, RAL Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e. V., Institut für Fenstertechnik Rosenheim, 2. Auflage, März 2014
- [5] Energieeinsparverordnung - EnEV (Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden), 2013
- [6] DIN EN 15651-1: Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen -Teil 1: Fugendichtstoffe für Fassadenelemente
- [7] DIN EN 15651-2: Fugendichtstoffe für nicht tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen - Teil 2: Fugendichtstoffe für Verglasungen
- [8] DIN EN ISO 11600: Fugendichtstoffe - Einteilung und Anforderungen von Dichtungsmassen
- [9] DIN 18545 - Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen – Anforderungen an Glasfalze und Verglasungssysteme
- [10] ift Richtlinie VE-13/2 „Verglasung von Holzfenstern ohne Vorlegeband“, Institut für Fenstertechnik Rosenheim, 2015
- [11] Pröbster, M. "Baudichtstoffe - Erfolgreich Fugen abdichten", 2016

11 NACHWORT

Die Informationsschrift „Spritzbare Dichtstoffe – Anwendung in der Fenster- und Türmontage im Neubau und in der Sanierung“ wurde von der Projektgruppe 7.5 „Fensterabdichtung“ erarbeitet und im Fachausschuss 7 „Baudichtstoffe“ verabschiedet. Die Informationsschrift soll insbesondere den Verwendern und Verarbeitern von Baudichtstoffen sowie der Fachöffentlichkeit zur Information dienen.

Der Projektgruppe 7.5 gehören folgende Mitglieder an:

Dr. Andreas **Bolte**
Henkel AG & Co. KGaA, Düsseldorf

Dipl.-Ing. Petra **Fischer**
Deutsche Bauchemie e.V., Frankfurt

Karsten **Ollesch**
Soudal N.V., Leverkusen

Olaf **Pretzsch**
Dow Silicones Deutschland GmbH, Wiesbaden

Tina **Schindler**
Sika Deutschland GmbH, Stuttgart

Dipl.-Ing. Mario **Sommer**
Sopro Bauchemie GmbH, Wiesbaden

Matthias **Wagner**
tremco illbruck GmbH & Co. KG, Köln

Die Deutsche Bauchemie e. V. bittet darum, Erfahrungen und Anmerkungen zu dieser Informationsschrift der Geschäftsstelle in Frankfurt mitzuteilen.



Deutsche Bauchemie e. V.
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
Telefon +49 69 2556 - 1318
Telefax +49 69 2556 - 1319
www.deutsche-bauchemie.de

