

Anwendung von Dichtstoffen und Schäumen in der Baupraxis:

Dichthalten lautet die Devise

Karin Lieb

Für Dichtstoffe und Schäume hat sich im Baubereich ein weites Feld für unterschiedlichste Anwendungen ergeben. Wer kennt nicht den Stoßseufzer vieler Bauschaffender: „Heiliger Sankt Silikon, hilf!“, wenn schnell irgendwelche Fehlstellen oder Undichtigkeiten behoben werden müssen. Es ist allgemein bekannt, daß diese undefinierte Anwendung, gerade bei spritzbaren Dichtstoffen und Dosenschäumen, später zu Schäden führen und somit dem Ruf der Produkte Schaden zufügen kann.

Während im Bereich der Dichtstoffe eine Charakterisierung und Klassifizierung nach Einsatzbereich und gültigem Normenwerk erfolgt, das hier umfangreich und gut entwickelt ist, wurden im Bereich der Schäume Prüfrichtlinien verfaßt, um diese Produkte in ihren Eigenschaften zu beschreiben.

Dichtstoffe im und ums Fenster

Bei den spritzbaren Dichtstoffen, meistens auf Silikonbasis, ist eine Staffelung der Anforderungen vom „Low-Tech“- zum „High-Tech“-Produkt auszumachen, „Low-Tech“-Dichtstoffe, wie vielleicht in der Innenanwendung im Sanitärbereich üblich, sind bei Materialien in der Außenhaut der Fassade eigentlich nicht möglich. An alle Dichtstoffe werden dort Anforderungen gestellt, ohne deren Einhaltung eine technisch funktionierende Abdichtung oder Klebung nicht denkbar ist.

Abdichtung zwischen Fenster und Baukörper oder von Gläsern untereinander („Weather Sealing“)

Klebungen, die auf der Baustelle durchgeführt werden, erfordern eine gewisse Unempfindlichkeit gegenüber Verarbeitungsfehlern. Dies trifft auch auf die Anschlußfuge Fenster – Baukörper zu (Bild 1). Spritzbare Dichtstoffe sind für die innere dampfdichte Abdichtung der Anschlußfuge immer eine Möglichkeit, wenn die Haftpartner nicht überfordert werden, d. h. wenn auf Untergründen gearbeitet wird, die die Zugkräfte des Dichtstoffes aufnehmen können. Voraussetzung ist auch die Eignung des Dichtstoffes für den jeweiligen Einsatzbereich, was durch eine Prüfung

nach DIN 18 540 (national) oder international nach EN ISO 11 600 (Gruppe F für Fugendichtstoffe im Gegensatz zu Gruppe G für Verglasungsdichtstoffe) nachgewiesen sein sollte. Die EN ISO 11 600 liegt in ihrer letzten Fassung vom März 2002 vor. Die wichtigsten Eigenschaften sind:

- richtige Dimensionierung der Fuge in Breite und Tiefe,
- Dehnungsaufnahme des Materials,
- Haftverhalten zu Untergründen (evtl. mit Vorbehandlung),
- Wasserdampfdichtigkeit („innen dichter als außen“),
- Verträglichkeit mit angrenzenden Baustoffen und Oberflächen.

Während reine Fugendichtstoffe kaum Kontakt zu den später beschriebenen Systemen haben, müssen „Weather Sealings“, also

Abdichtungen zwischen Glaskanten, durchaus als Systemkomponente mit den nachfolgend beschriebenen Klebungen gesehen werden (Bild 2).

Abdichtung zwischen Flügelrahmen und Isolierglas

Der Einsatzbereich des typischen Verglasungsdichtstoffes nach DIN 18 545-2 oder EN ISO 11 600 (G) beschränkt sich mittlerweile hauptsächlich auf Holzfenster. Typische Anforderungen sind:

- Fugendimensionierung des Glasfalzes nach DIN 18 545-1,
- Haft-Dehn-Verhalten des Materials und Haftverhalten zu Glas und Holz,
- Vermeidung von Schlierenbildung bei der Glasreinigung (ift-Richtlinie),
- Verträglichkeit mit Anstrichsystemen (DIN 52 452-4).

Die Anforderung an die Schlierenbildung, die erst in der letzten Überarbeitung der DIN 18 545-2: 2001-02 aufgenommen wurde, entstand aus beobachteten Schäden an Holzfenstern. In Zusammenarbeit mit dem Industrieverband Dichtstoffe e.V. (IVD) und dem Verband der Fugenabdichter wurde am ift eine neue Richtlinie erarbeitet und erprobt, die eine Beurteilung des Verhaltens von Verglasungsdichtstoffen im

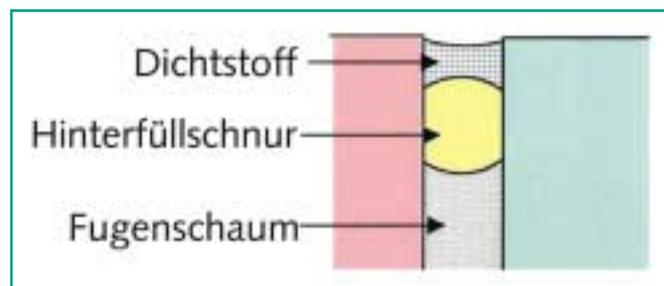


Bild 1: Ausbildung einer Anschlußfuge mit Dichtstoff und Hinterfüllmaterial

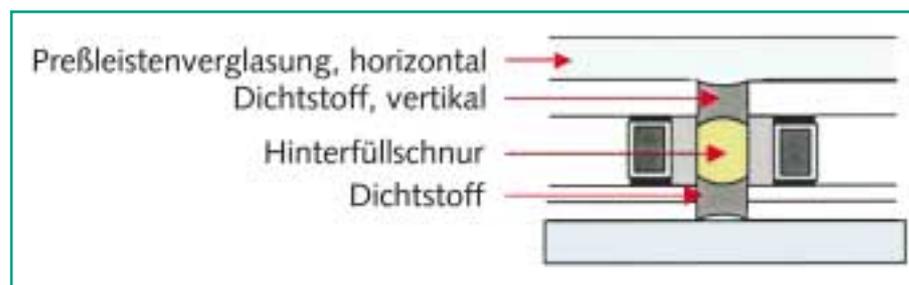


Bild 2: Weather Sealing, schematische Darstellung

späteren Reinigungsvorgang zuläßt [1]. Die Beurteilung erfolgt sowohl visuell durch den Prüfer, als auch optisch mit einer Ulbrichtkugel nach dem Prinzip der Messung der gestreuten Transmission des Lichts.

Dichtstoffe für die Isolierglasfertigung

Für die Klebung der äußeren Abdichtung des Randverbunds von Isolierglas werden bekanntermaßen Dichtstoffe auf Basis Polysulfid, Polyurethan oder Silikon eingesetzt. Die innere Abdichtung besteht meistens aus Polyisobutylen. In Verbindung mit unterschiedlichen Abstandhaltermaterialien (Aluminium, Stahl, Edelstahl, Kunststoff oder TPS) soll eine wasserdampf- und gasdichte Klebung hergestellt werden, damit das Isolierglas seine zugesicherte Funktion über die Nutzungsdauer erfüllen kann. Die Dichtstoffe der äußeren Abdichtung übernehmen hauptsächlich die Aufgabe, der Scheibe Stabilität zu geben und die Glas tafeln zusammenzuhalten, so daß auch das Butyl seine Aufgaben dauerhaft erfüllen kann. An den Dichtstoff des Randverbunds und die angrenzenden Komponenten werden somit viele Erwartungen gestellt, sie sollen:

- Dimensionsstabilität gewährleisten,
- Haftung zu Glas und Abstandhaltermaterialien aufbauen,
- Verträglichkeit mit Gießharzen und PVB-Folien (z. B. bei VSG-Scheiben) gewährleisten,
- Verträglichkeit zu Klotzmaterialien gewährleisten,
- Verträglichkeit zu Fugen-Dichtstoffen (Weather Sealing) oder Verglasungsdichtstoffen gewährleisten.

Dichtklebstoffe für Structural Sealant Glazing Systems (SSGS)

Als „Königsklasse“ im Fassadenbereich kann die tragende Klebung in SG-Systemen bezeichnet werden. Man spricht hier auch nicht mehr von Dichtstoffen, sondern es wird der Begriff der Dichtklebstoffe geprägt. Die Anforderungen sind in der „Leitlinie für die europäische technische Zulassung für geklebte Glaskonstruktionen“, ETAG 002, Teil 1, Fassung Juli 1998 (Ausgabedatum 20. 5. 1999) festgelegt. Teil 1 bezieht sich auf die Zulassung von Systemen, von Dichtklebstoffen an sich und Klebungen auf anorganischen Oberflächen. Am 19. Juli 2002 wurde auch der Teil 2 der Leitlinie ETAG 002, „Beschichtete Aluminium-Systeme“, vom Bundesministerium der Justiz herausgegeben. Hier wird das Nachweisverfahren für die Klebung auf organisch beschichteten Aluminium-Trägerkonstruktionen beschrieben. Es kommt einmal



Bild 3: Kettenmodell der Klebung

mehr das Kettenmodell der tragenden Klebung zum Einsatz (Bild 3), das um das Kettenglied Aluminium/organische Beschichtung erweitert wird. Versagt ein Verbindungsglied, ist die gesamte Klebung zerstört.

Aufgrund der hohen Sicherheitsanforderungen mußten bereits bisher alle in Deutschland eingesetzten Systeme eine Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung (ABZ) durch das DIBt oder eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) durch die Bauaufsichtsbehörden der Länder vorweisen.

Aufgrund der europäischen Einführung der Prüfgrundlage ETAG 002 ist jetzt eine europäische Zulassung für SG-Systeme mit Namen European Technical Approval (ETA) notwendig. Diese kann ebenfalls beim DIBt in Berlin oder einer anderen zuständigen europäischen Bauaufsichtsbehörde beantragt werden.

sen eine weitere Funktion zuzuordnen. Dabei gibt es durchaus auch im Bereich der Fenster, Türen und Fassaden Funktionen, die von diesem Produkt übernommen werden können.

Schalldämm-Maß von geschäumten Fugen

Im August 2002 wurde vom Prüffeld Bauakustik am ift Rosenheim eine neue Richtlinie zur Bestimmung des Fugenschalldämm-Maßes erstellt [2]. Mit Hilfe der dort beschriebenen Prüfung kann ein Wert für das Schalldämm-Maß für Schlitz- und Fugen je Längeneinheit $R_{S,K}$ ermittelt werden, das sogenannte Fugenschalldämm-Maß R_{ST} . Mit diesem Wert lassen sich die akustischen Eigenschaften von Füllstoffen wie Montageschaum mit anderen Dichtstoffen vergleichen. Auch eine rechnerische Berücksichtigung bei zusammengesetzten Bauteilen (Fenster-Fuge-Wand) ist nach DIN EN 12 354-1, Anlage B, mit diesen Daten möglich. Die Prüfvorrichtung ist in Bild 4 skizziert.

Die wärmedämmenden Eigenschaften des Fugenschlams und somit die Verbesserung des γ -Werts der Bauanschlußfuge sind ebenfalls nicht zu vernachlässigen. Neben der Vorschrift der VOB, daß der Fugenraum ausgefüllt werden muß, ist auch eine Erhöhung der inneren Oberflächentemperaturen und somit eine Verminderung der Schimmelpilzbildung gegeben.

Alle Fugen in der Außenhaut eines Gebäudes müssen geplant werden:

- Die Abdichtung muß dauerhaft ihre Aufgaben erfüllen. Dies ist nur möglich, wenn sie als Gesamtsystem betrachtet wird.
- Die eingesetzten Materialien sollen sich ergänzen und müssen untereinander verträglich sein.
- Der Planer muß (im Idealfall) vor Baubeginn festlegen, wie die verschiedenen Gewerke die Fugen zu hinterlassen oder vorzubereiten haben, um Mehrarbeit oder spätere Schäden zu vermeiden.

Einsatz von Dosenschäumen auf Basis Polyurethan

Während in anderen Bereichen, wie z. B. im Fahrzeugbau, geschäumte Bauteile hochtechnische Aufgaben übernehmen (z. B. Cockpit in Formel-1-Wagen), wird am Bau der größte Teil der Schäume dazu benutzt, Löcher und Fugen zu schließen, ohne die-



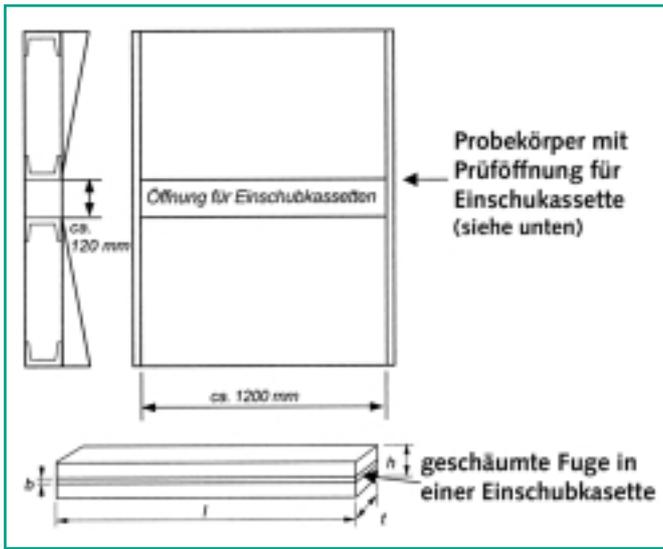


Bild 4: Skizze zur Prüfvorrichtung für die Prüfung des Schalldämm-Maßes. Dieselbe Richtlinie kann auch auf andere fugenfüllende Materialien wie Tür- oder Bodendichtungen angewandt werden

Viele Türzargenhersteller verlangen mittlerweile eine ift-Zertifizierung für den Einsatz eines Zargenschaums mit ihrem Produkt.

Schäume als Funktionseinheit in Holzfenster-Kanteln

Die EnEV 2002 hat auch die Hersteller von Holzfenstern dazu angeregt, sich Gedanken zur wärmeschutztechnischen Verbesserung ihres Rahmenmaterials zu machen. Dabei entstanden Produkte, die mit dem bereits beschriebenen Füllschaum hauptsächlich das Ausgangsprodukt gemeinsam haben. An sie werden Anforderungen gestellt wie:

- geringe Wasserdampfdurchlässigkeit,
- dem Holz ähnliches Wasseraufnahme- und -abgabeverhalten,
- gute Wärmedämmeigenschaften bei geringem Gewicht und hohen Zugfestigkeiten,
- ausreichende Druck- und Scherfestigkeiten.

Im Rahmen einer Diplomarbeit, die unter Betreuung des ift von einer Studentin der Holztechnik erstellt wurde, konnten die Verbundmaterialien als geeignet für den Einsatzbereich eingestuft werden [4].

Wie der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit für solche kombinierten Materialien für einen bestimmten Anwendungsbereich geführt werden kann, erfordert praxisnahe Überlegungen und eine Versuchsauswahl, die schließlich eine Aussage zulässt. So wurden die bereits genannten Eigenschaften in Anlehnung an das bestehende Normenwerk und aufgrund der Erfahrung des ift definiert und im Bauteilversuch nachgewiesen. ■

Literatur

- [1] IVD, Industrieverband Dichtstoffe: Richtlinie zur Prüfung und Beurteilung der Schlierenbildung und Abrieb von Dichtstoffen. Düsseldorf, September 1998
- [2] ift Rosenheim: Bestimmung des Fugenschalldämm-Maßes. ift Richtlinie SC-01/1, Rosenheim, August 2002
- [3] ift Rosenheim: Prüfung von Polyurethan-Montageschaum zur Befestigung von Türzargen für Innentüren aus Holz und Holzwerkstoffen. Rosenheim, Februar 2002
- [4] Pauli, D.: Untersuchungen an Holz-Dämmstoff-Verbundprofilen bezüglich bauphysikalischer und mechanischer Eigenschaften. Diplomarbeit an der FH Rosenheim, Sommersemester 2001

Zargenschäume für die Befestigung von Innentüren

Bei Zargenschäumen werden Eigenschaften erwartet, die eine mechanische Lastabtragung erlauben, im Gegensatz zu rein fugenfüllenden (oft einkomponentigen) PUR-Schäumen. Zusätzlich sollen die Zargenschäume auch dimensionsstabil in verschiedenen Klimazonen sein. Hier kommen vor allem 2-Komponenten-PUR-Systeme zum Einsatz.

Die Prüfung dieser Produkte hat bereits lange Tradition; erste Entwürfe stammen aus den 80er Jahren. Die ift-Richtlinie „Prüfung von Polyurethan-Montageschaum zur Befestigung von Zargen aus Holz und Holzwerkstoffen“ wurde im April dieses Jahres überarbeitet [3]. Die Grenzwerte der mechanischen und bauphysikalischen Eigenschaften und die Klassifizierung nach Beanspruchungsgruppen zeigen die Tabellen 1 und 2.

Prüfart	Grenzwert
Dimensionsänderung je Messpunkt der Zarge im Rahmen der Dauerfunktionsprüfung	≤ 5 % jedoch max. 1 mm
Zargenabsenkung	≤ 1 mm
Dimensionsänderung je Fuge unter Klimaeinfluss bei Fugenbreiten der Klimate 1 bis 5	≤ 5 % jedoch max. 1 mm
Scherspannung τ_{10}	Unterschreitung um maximal 15 %
Scherfestigkeit τ_s	bezogen auf den rechnerisch ermittelten Normklimawert

Tabelle 1: Grenzwerte zur Prüfung an den Proben

Prüfart	Belastungen			
	BG ¹ N	BG ¹ M	BG ¹ S	BG ¹ E
Türblattgewicht bei der Dauerfunktionsprüfung	40 kg	60 kg	80kg	80 kg
Lastwechsel nach DIN EN 12400	50 000	100 000	100 000	200 000
Fallhöhe „Weicher Stoß“ auf Schließseite nach DIN EN 949	100 mm	200 mm	400 mm	600 mm

¹BG = Beanspruchungsgruppe

Tabelle 2: Beanspruchungsgruppen und deren Belastungen



Autorin:

Dipl.-Ing. (FH) Karin Lieb ist Mitarbeiterin am ift Rosenheim und dort für das Prüffeld Baustoffe (Isolierglas, Dichtstoffe, Metall-Kunststoff-Verbundprofile, Klebstoffe) zuständig