

Flüssigabdichtungen

Liquid applied roof waterproofing kits

Wolfgang Ernst



Abdichtungssysteme für Dachflächen sind so zu wählen und so zu planen, dass es entsprechend den von der Nutzung vorgegebenen Erfordernissen einerseits, den technischen und den wirtschaftlich vertretbaren Möglichkeiten andererseits die optimalste Lösung darstellt (ddDach, 2005).

Planungskriterien zur Dachtragekonstruktion und der geplante Bauablauf sind eine Voraussetzung für die Entscheidung zur Auswahl der Abdichtung. Der verantwortungsvolle Planer berücksichtigt darüber hinaus noch die verarbeitungsrelevanten Besonderheiten und den geplanten Ausführungstermin. Erst unter Berücksichtigung aller Faktoren kann die Wahl für das richtige Abdichtungssystem getroffen werden. Hierzu zählen neben Bitumen-, Elastomer- und Kunststoffabdichtungen auch Flüssigabdichtungen.

Entwicklung

Abdichtungen mit Flüssigkunststoffen haben sich seit mehr als 30 Jahren bewährt. 1970 wurde die erste größere Fläche nach noch heute gültigen Verarbeitungsvorschriften ausgeführt und ist weiterhin voll funktionsfähig.

Seit dieser Zeit fand eine rasante Entwicklung von flüssig aufzubringenden Abdichtungen im Baubereich statt. Man hat nicht nur die Vorteile einer anpassungsfähigen, flüssig zu verarbeitenden nahtlosen Abdichtung bei komplizierten Detaillösungen erkannt, sondern auch die werkstoffbedingten Eigenschaften, die eine nahtlose und dauerhafte Ausführung in der Fläche erlauben.

Flüssigabdichtungen

Als Flüssigabdichtungen werden Produkte bezeichnet, die auf ungesättigtem Polyester (UP), Polyurethan (PUR) oder Methylmethacrylat (MMA) basieren, vor Ort flüssig auf die Fläche aufgebracht und mit einem Vlies armiert werden. Das Material härtet nach dem Abbinden zu einer dauerelastischen, fugenlosen Abdichtung aus, die sich wie maßgeschneidert den vorhandenen baulichen Gegebenheiten anpasst.

Flüssigabdichtungen werden vollflächig haftend auf einen vorzubehandelnden Untergrund aufgetragen. Die Ausführung erfolgt mindestens zweischichtig mit einer Armierung aus einem Kunststoffaservlies von mind. 110 g/m². Als Mindestdicken sind 1,5 mm für ungenutzte und 2,0 mm für genutzte Dachflächen in den deutschen Fachregeln als Mindestanforderungen definiert.

Werkstoffkomponenten

Unterschieden wird bei Flüssigabdichtungen in in sog. Einkomponenten- und Mehrkomponentensysteme. Bei den »Einkomponenten« werden bereits alle notwendigen Bestandteile im erforderlichen Mischungsverhältnis angeliefert. Bei den »Mehrkomponenten« erfolgt die Mischung nach den jeweiligen Herstellerangaben auf der Baustelle. Mehrkomponentige Flüssigabdichtungen bestehen aus zwei Basis- und Reaktionsmaterialien: Katalysatoren, Härter und eventuell Inhibitoren oder Aktivatoren.

Chemische Prozesse

Mit Katalysatoren werden bei den Komponenten eine chemische Reaktion ausgelöst bzw. beeinflusst, ohne selbst an dieser teilzunehmen. Mit Inhibitoren können chemische Reaktionen der Stoffe verzögert werden (bei Temperaturen über 20°C). Mit Aktivatoren können Reaktionen unter 10°C beschleunigt werden. Nach dem Mischvorgang bei mehrkomponentigen Produkten wird nach einer ebenfalls temperaturabhängigen Zeitdauer ein verarbeitungsfähiger Flüssigkunststoff erreicht, der dann im Streich-, Roll-, oder Spritzverfahren aufgebracht werden kann.

Verarbeitungsanweisungen

Bei der Verarbeitung ist die strikte Einhaltung der Herstelleranweisungen oberstes Gebot. Dies betrifft nicht nur die Mischungsverhältnisse bei den »Mehrkomponenten«, sondern auch die Einhaltung Untergrundvorbereitung, sowie der Trocknungs- und Verarbeitungszeiten. Dabei sind Temperatur und Luftfeuchtigkeit richtig einzuschätzen und die klimatischen Bedin-

gungen vorausschauend zu berücksichtigen.

Im Regelfall werden Flüssigabdichtungen nach der abgebundenen/ausgetrockneten Grundierung in zwei Arbeitsgängen ohne längere Unterbrechung aufgetragen, damit ein materialhomogener Verbund erreicht wird. Anzustreben ist grundsätzlich eine Verarbeitung ohne Einschlüsse von Luft, Feuchtigkeit und Schmutz, was unter rauen Baustellenbedingungen nicht immer einfach ist. In diesem Zusammenhang sind auch kurze Regenschauer zu beachten, die aufgrund der Luftverunreinigung zu verschmutzten Oberflächen führen können. Um eine Trennung der Schichten zu vermeiden werden dann eventuell zusätzliche Reinigungsgänge erforderlich.

Untergrund

Der feste und materialverträgliche Untergrund als Haftgrund muss eben, sauber und trocken sein. Lockere und feuchtehaltige Untergründe machen sich immer durch Ablösungen, Abhebungen oder Blasenbildung bemerkbar. Besonders bei Instandhaltungen ist oft festzustellen, dass der Untergrund falsch eingeschätzt wird. Bei nicht ausreichend fixiertem Altdachaufbau sind zusätzliche Befestigungen, eventuell aufwändige Vorbehandlungen bei abgewitterten Oberflächen oder zusätzliche Trennlagen bzw. Ausgleichsschichten notwendig.

Wartezeiten

Die Wartezeiten für das Abbinden/Aus-trocknen der Grundierung (Regenfestigkeit, Begehrbarkeit und Weiterbearbeitbarkeit) können je nach System und Untergrund zwischen 15 Min. und 16 Std. differieren. Die Folgen einer Nichtbeachtung der vom Hersteller angegebenen Wartezeiten sind bekannt. Deshalb sollte sich der Verarbeiter niemals einem Termindruck nachgeben!

Einflüsse

Besonderen Einfluß haben die nächtlichen Abkühlungen mit Tau- und Reifbildung in der Übergangszeit im Herbst und Frühjahr, aber auch Temperaturstürze bei Unwetterereignissen. Die einzuhaltenden Wartezeiten können dadurch (wesentlich) verlängert

bzw. die Aushärtungszeiten verlangsamt, oder bei (Nacht-) Frost unter- bzw. abgebrochen werden.

Aushärtungsprozess

Polyurethane härten durch Polyaddition aus. Die Mindesthärtemperatur liegt bei ca. 5°C. Sie reagieren bei der Verarbeitung sehr empfindlich auf Luftfeuchtigkeit, dadurch wird die Haffähigkeit und das mechanische Verhalten beeinflusst.

Bei zweikomponentigen Methacrylatharzen erfolgt die Aushärtung durch Polymerisation und durch Verdunsten von Lösungsmitteln. Dieser Vorgang ist stark temperaturabhängig. Dies trifft auch für die mehrkomponentigen Polyesterharze zu, die durch Polykondensation aushärten. Je niedriger die Temperatur desto länger dauert der Aushärtungsprozess. Hersteller empfehlen deshalb eine Mindesttemperatur von 5°C. Diese gilt für die gesamte Dauer des Verarbeitungs- und Aushärtungsprozesses.

Materialverträglichkeit

Bei der Verbindung von Flüssigabdichtungen mit anderen Abdichtungssystemen (Bitumen-, Kunststoff-, Elastomerbahnen) ist grundsätzlich die Materialverträglichkeit zu prüfen bzw. eine Freigabe vom Hersteller für das jeweilige Produkt einzuholen, denn es ist nicht gewährleistet dass z.B. ein spezieller Primer (Vorgrundierung) bei jedem Produkt einer Werkstoffgruppe verwendet werden kann. Im ungünstigsten Fall können bei den Bahnen An- und Ablösungserscheinungen auftreten.

Verblematik

Die Problematik bei der Verarbeitung von Flüssigabdichtungen unter Baustellenbedingungen ist insgesamt vielfältig. Die bisherigen Erfahrungen reichen von sehr gut bis zu sehr schlecht. Die Ursachen für mangelhafte Ausführungen sind hauptsächlich mit Unkenntnis und fehlender Erfahrung der Verarbeiter zu begründen. Dadurch werden die Einflussparameter falsch eingeschätzt und die Verarbeitungsvorschriften der Hersteller in der Regel nicht eingehalten (ERNST, 2005).

Auszug aus dem Sachstandsbericht Abdichtungen mit Flüssigkunststoffen nach ETAG 005 :

»Nach erfolgreichem Abschluss der vorgeschriebenen Prüfungen auf Grundlage der ETAG Nr. 005 wird eine »Europäische Technische Zulassung« (ETA) von einer nationalen Zulassungsstelle (z.B. vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)) erteilt. In der ETA sind produktbezogene Angaben wie der Aufbau des Dachabdichtungssystems, festgestellte Kennwerte und die erzielten Stufen der Nutzungskategorien enthalten.

Unter Einhaltung der Vorgaben des festgelegten Konformitätsnachweisverfahrens und nach der Konformitätserklärung durch den Hersteller werden die Produkte (Gebinde, Verpackungen) dann mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet, das ebenfalls die geprüften Klassen und Leistungsstufen ausweist. Quelle: **DEUTSCHE BAUCHEMIE e.V. (1. Ausgabe, Juni 2005)**.

Fachregeln

Bereits im Jahr 1982 wurde in den Fachregeln auf die Technologie der Flüssigabdichtung hingewiesen. Damals noch mit Vermerk auf die Anwendung nach der europäische Leitlinie für technische Zulassungen (UEATc) und Prüfung der Stoffe nach der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM). Mit der Ausgabe 2001 der »Fachregel für Dächer mit Abdichtungen« des Zentralverbandes des deutschen Dachdeckerhandwerkes (ZVDH) wurden die Flüssigabdichtungen voll in das Fachregelwerk integriert.

Neben Bitumen- Elastomer- und Kunststoffbahnen werden Flüssigabdichtungen aus:

- flexiblen ungesättigten Polyesterharzen (FUP)
- flexiblen Polyurethanharzen (PU),
- flexiblen reaktivierten Methacrylatharzen (PMMA)

als gleichwertige Abdichtungen aufgeführt. Es wird darauf verwiesen, dass diese nach der European Organisation for Technical Approvals (EOTA) zugelassen sein **müssen**.

Europäische Zulassungen

Dies bedeutet, dass die Zulassungen und Nachweise für flüssig aufzubringende Abdichtungen seit 2001 über eine Leitlinie der EOTA europaweit geregelt sind. Diese Leitlinien legen die Anforderungen an die Brauchbarkeit eines Bauproduktes fest und

Auszug aus dem Sachstandsbericht Abdichtungen mit Flüssigkunststoffen nach ETAG 005 :

ETA – (Nummer der ETA)

Dachabdichtung (Produktname)

Nutzungskategorie: Widerstand gegen Flugfeue u. strahlende Wärme: NP01

Brandverhalten: NP02

Nutzungsdauer: W3

Klimazonen: M und S

Nutzlasten: P1 bis P4

Dachneigung: S1 bis S4

Niedrigste Oberflächentemperatur: T4

Höchste Oberflächentemperatur: TH4

Aussage zu gefährlichen Stoffen: keine enthalten

1 Eine Klassifizierung der Leistung der Dachabdichtung bei einem Brand von außen kann z.Z. nicht erfolgen, da es eine gültige EN nicht gibt. Die vorliegenden Nachweise würden jedoch zu der Einordnung in die Klassen Bausz 013, Bausz 023 und Bausz 033 gemäß prEN 13501-5 und der Entscheidung der Kommission 2001/671/EG führen.

2 Die Brandverhalten wurde gemäß Klassifizierung EN 13501-1 geprüft. Die Klassifizierung erfolgt nach Klasse E.

regeln das Inverkehrbringen dieser Produkte in Europa durch das CE-Zeichen.

Wichtig für alle Baubeteiligten ist deshalb, dass nach Ablauf der Übergangsphase am 18. Mai 2003 **nur noch** flüssig aufzubringende Dachabdichtungen **gemäß** der Leitlinie für die Europäische Technische Zulassung (**ETAG 005**) der EOTA in **Verkehr gebracht und verarbeitet werden dürfen**.

Nationale Regelung

Die notwendigen nationalen Konkretisierungen dieser europäisch geregelter Baustoffverwendung werden in Deutschland in der Bauregelliste festgelegt. Die Bauregelliste B, Teil 1, Nr. 3.4 des DiBT weist über die Verwendbarkeit von Flüssigkunststoffen für Dachabdichtungen auf die Einsatzmöglichkeit zur Abdichtung von Balkonen, Terrassen und Begrünungen hin. Aus diesem Grund sind der nachfolgenden Tabelle die Anwendungskategorien **K1** (Wohn-, Industrie- und Bürogebäude) und **gF** (Balkone, Terrassen, Begrünungen) mit einer Nutzungsdauer (**W3**) von 25 Jahren zugrundegelegt.

Fachregeln

Für die Planung und Ausführung von allen Bauleistungen, also auch von Abdichtungssystemen mit Flüssigkunststoffen, ist es bauvertragsrechtlich zwingend erforderlich neben den einschlägigen Fachregeln auch die geltenden Gesetze, Verordnungen, Zulassungen und Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller zu beachten.



Nach den Flachdachrichtlinien (ZVDH, 2003) sind Dächer unter 2 % Gefälle Sonderkonstruktionen und nur in Ausnahmefällen auszuführen. Bei Flüssigabdichtungen ist in diesen Fällen eine Auftragsdicke von mindestens 2 mm und eine Oberflächenversiegelung erforderlich.

Grundkenntnisse

Bei der Verarbeitung von Flüssigabdichtungen sind spezifische Grundkenntnisse notwendig um eine sach- und fachgerechte Verarbeitung und somit einen erfolgreichen, mangelfreien Abschluss der beauftragten Leistung sicher zu stellen. Solche

Wolfgang Ernst ist nach jahrelanger Tätigkeit in verschiedenen Planungsbüros seit 1986 als Planer, beratender Sonderfachmann, vereidigter Sachverständiger, Fachreferent und Beauftragter für Qualitätsmanagement, sowie freiberuflicher Dozent, Fachbuchautor und Herausgeber tätig. Als Präsident der gemeinnützig anerkannten Europäischen Vereinigung dauerhaft dichtes Dach - ddD e.V. setzt er sich europaweit für langfristig funktionstüchtige Abdichtungslösungen ein. Seine langjährige Praxiserfahrungen und Ergebnisse seiner Forschungsarbeiten sind in der Fachbuchreihe »Dachabdichtung Dachbegrünung« (1992 - 2005, Fraunhofer IRB Verlag) zusammengefasst.

Tabelle 1 - Verwendung nach Bauregelliste:

Auf eine Auflistung von 36 weiteren bei der EOTA gelisteten Produkten, die in Deutschland nur für Reparatur und Instandhaltungsmaßnahmen bzw. zeitlich begrenzt für Gebäude mit untergeordneter Nutzung zugelassen sind (Anwendungskategorie **K0**) wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

Liste der Verwendbarkeit (Stand 09/2006, ddD e.V.): Abdichtung mit Flüssigkunststoffen nach Bauregelliste B, Teil 1, Nr. 3.4 (Liste der technischen Bestimmungen 2.3)		CE-Kennzeichnung EOTA geprüft und zugelassen	
Mindestanforderungen für nicht genutzte Dächer von Wohnungs-, Industrie- und Bürogebäude: Schichtdicke im Regelfall min. 1,5 mm, bei < 2% Neigung: Schichtdicke mind. 2,0 mm (*) zugelassen nur auf festem Untergrund		Kategorie K1 geprüft: W3 = 25 Jahre Nutzungsdauer	
Mindestanforderungen bei eingeschränkt genutzte Flächen: Balkone, Terrassen und intensive Begrünungen: Schichtdicke mindestens 2,0 mm (**) Produkte sind hier nicht einsetzbar		Kategorie gF geprüft: W3 = 25 Jahre Nutzungsdauer	
Produkt	ETA Nr.	Gültig bis:	geprüfte Dicke / mm
Triflex Pro Tect	03/0020	04/2010	2,0
Triflex D	03/0021	04/2010	2,0
Kemperol V210	03/0025	10/2008	2,0
Kemperol BR	03/0026	09/2008	2,0
Kemperol 1KPUR/Kombi-Dach	03/0043	09/2010	1,7
Kemper 2 K-PUR	03/0044	11/2008	2,0
Decothane Delta 25 (*)	03/0052	01/2009	2,0
Frankolon (*)	03/0052	12/2009	2,0
Coelastic	03/0059	09/2010	1,7
Icopal Profi-Dicht	04/0004	04/2010	2,0
Triflex Pro Terra	04/0019	04/2010	2,0
Coniroof 2103	04/0035	08/2009	2,3
Decothane Delta 25 (*)	04/0055	01/2009	2,0
Hassolit FK	04/0112	09/2010	1,7
Dakonit PUR	05/0129	08/2010	2,0
Triflex Towersafe	05/0205	04/2010	2,0
Widopan FD	05/0210	11/2010	2,3
Everlast (**)	06/0055	04/2011	1,6
Wecryl R230, Thix Tt (**)	06/0087	05/2011	1,7

Kenntnisse werden von den Herstellern in Schulungen und Lehrgängen vermittelt. Neben jedem einzelnen Verarbeiter, der sich beim Hersteller direkt schulen lassen kann, werden auch bei größeren Betrieben, solche Schulungen meist in der Winterpause durchgeführt. Hierbei werden auch Programme mit speziellen weiterführenden Themen angeboten, wie z.B.: sachgerechte Untergrundbeurteilung und -vorbereitung, Oberflächenschutzbeläge, Abdichtungen im Verbund, Sonderlösungen, Lagerung und Transport, Anforderungen und Bestimmungen, Neuerungen, etc.

Untergrundbeurteilung

Eine entscheidende Einflußgröße, die bei der Ausführung einer Flüssigabdichtung von besonderer Wichtigkeit ist, ist die fachgerechte Beurteilung des Untergrundes und einer daraus resultierenden Untergrundvorbereitung bzw. -vorbehandlung. Der Hersteller kann hierfür nur allgemeine Anforderungen stellen und Empfehlungen abgeben, entscheiden muss im Einzelfall jedoch der verantwortliche Mitarbeiter auf der Baustelle. Wie bei anderen Gewerken auch ist deshalb eine detaillierte baupraktische Erfahrung unabdingbar.

Der geschulte und materialerfahrene Verarbeiter weiß, dass der Untergrund so vorzubereiten ist, dass zwischen dem aufzubringenden Flüssigabdichtungssystem und dem Untergrund ein fester und dauerhafter Verbund erzielt wird. Hierzu muss der Untergrund gleichmäßig fest, abgebunden, frei von trennenden Substanzen, haftmindernden Stellen, scharfen Kanten, Graten und Fehlstellen (Lunker, kleiner Ausbrüche, etc.) sein. Falls notwendig, können neben den »klassischen« Vorbehandlungsmethoden, wie Schleifen, Kehren, Bürsten, Fräsen oder Kugelstrahlen, u.U. auch Wasserstrahl-, Dampfstrahlgeräte mit anschließender Trocknung notwendig werden. Bei besonders fettartigen oder atmosphärischen Verunreinigungen kann der Einsatz von Reinigern auf Lösungsmittelbasis notwendig werden.



Bei der Verarbeitung ist die Untergrund- und Umgebungstemperatur von $\geq 5^{\circ}\text{C}$ genauso zu beachten, wie die relative Luftfeuchte und die Bauteilfeuchte. Auf einem Betonuntergrund muss z.B. die Restfeuchte $\leq 5\%$ betragen.

Untergrundprüfung

Bestehen nach dem Vorbehandeln oder bei besonderen Untergründen Bedenken, kann im Einzelfall die Prüfung der Haftzugfestigkeit notwendig werden. Solche Prüfungen sind durch sog. »Haftplomben« einfach und sicher festzustellen. Kleinflächige Haftplomben (nach Herstellervorschrift) werden auf die Fläche aufgebracht. Bei homogenen Flächen sind einzelne, bei inhomogenen bzw. unterschiedlichen Flächen, mehrere Haftplomben notwendig. Nach Aushärten der Plombe ist diese mit einem Hammerschlag abzulösen. Folgende Bruchbilder ergeben Aufschluss über den Haftverbund:

- Bruch im Untergrund =
sicherer Haftverbund
- Bruch in der Plombe =
sicherer Haftverbund
- Bruch an der Grenzfläche =
kein Haftverbund
- Erhärtungsstörung =
kein Haftverbund

Wird kein ausreichender Haftverbund festgestellt kann mit einer weitergehenden Untergrundvorbereitung möglicherweise eine Verbesserung des Haftgrundes erreicht werden. Sollten dann nach einer weiteren Überprüfung kein ausreichender Haftverbund erreicht werden, kann das Abdichtungssystem nicht eingesetzt werden.

Grundierung

Bevor mit den eigentlichen Abdichtungsarbeiten begonnen wird kann evtl. eine Grundierung notwendig sein. Die Grundierung wird in mindestens einem Arbeitsgang vollflächig sättigend aufgebracht, danach ist eine temperatur- und werkstoffbedingte Abbinde-/Trocknungszeit zu berücksichtigen. Die Grundierung ist ein Haftvermittler zwischen dem vorbereiteten Untergrund

und dem eigentlichen Abdichtungssystem. Bei offenporigen und saugenden Untergründen werden die Kapillare verschlossen.

Verarbeitung in der Fläche

Auf den vorbereiteten Untergrund wird ca. 2/3 des verarbeitungsfähigen Flüssigkunststoffes aufgebracht und mittels Rolle gleichmäßig verteilt. Im Regelfall wird danach ein Kunststoffvlies als Trägereinlage eingelegt und mit der Rolle bis zur vollständigen Durchtränkung blasen- und faltenfrei angewalzt und mit dem restlichen Drittel des Flüssigkunststoffes bis zur vollständigen Sättigung nachgetränkt.

Mit der Dicke des Vlieses wird auch die Schichtdicke der Flüssigabdichtung beeinflusst. Die in den Fachregeln definierte Mindestanforderung an den Kunststofffaservlies mit 110 g/m^2 stellt die absolute Untergrenze dar. Im Regelfall sollten Vliese mit $> 150\text{ g/m}^2$ eingesetzt werden, bevorzugt 165 bzw. 200 g/m^2 . Die Dicke bzw. das Gewicht des Vlieses ist also ein Kriterium, dass bei der Ausschreibung/ Qualitätsanforderung unbedingt definiert werden sollte (ERNST, 2005). Anhaltspunkte sind:

- Vlies $200\text{ g/m}^2 = \text{ca. } 2,4\text{ mm}$ Dicke
- Vlies $165\text{ g/m}^2 = \text{ca. } 2,0\text{ mm}$ Dicke
- Vlies $120\text{ g/m}^2 = \text{ca. } 1,5\text{ mm}$ Dicke

Die Armiervliese sind im Stoßbereich mindestens 5 cm zu überlappen und werden an An- und Abschlussbereichen bereits vor dem Auftrag der Flächenabdichtung vorbereitet - siehe Systemskizzen.

An- und Abschlüsse

An- und Abschlüsse, sowie Dachdurchdringungen wie Lüfter, Lichtkuppeln, Dacheinläufe, werden vor der Flächenabdichtung ausgeführt, so dass sie mit dieser verbunden werden können. Bei längeren Zeitabständen der Bearbeitung kann eine zusätzliche Vorbehandlung des Anschlussbereiches notwendig werden. Am oberen Abschluss kann bei ausreichender Haftung zum Untergrund auf eine mechanische Fixierung verzichtet werden.

Sicherheit und Entsorgung

Nicht zu vergessen ist die Tatsache, dass es sich bei Flüssigabdichtungen um chemische Erzeugnisse handelt. Es sind deshalb die Sicherheitsdatenblätter der einzelnen Materialien, die besondere Kennzeichnung, Gefahrenhinweise und Sicherheitsratschläge auf den Lieferbehältnissen zu beachten. Darüber hinaus sind bestimmte Anforderungen an Transport, Lagerung und bei der Verarbeitung zu berücksichtigen.

Eine persönliche Schutzausrüstung bei der Verarbeitung gemäß den berufsgenossenschaftlichen Bestimmungen ist notwendig, Unfallschutz und Gesundheitsaspekte sind zu beachten. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, seine Arbeitnehmer gemäß den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 555 - Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) mindestens einmal jährlich zu schulen.

Die Lieferbehältnisse bei Flüssigabdichtungen sollten aus recyclingfreundlichen Weißblechgebinden bestehen, die einem Verwertungskreislauf zugeführt werden und deshalb nicht kostenpflichtig entsorgt werden müssen. Ausgehärtet zählen Flüssigkunststoffe zum hausmüllähnlicher Gewerbeabfall - siehe Produktdatenblätter der einzelnen Hersteller.

Leistungsfähigkeit

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bei Flüssigabdichtungen jeder Hersteller auf Basis der ETAG-005 sein Produkt entsprechend der Leistungsfähigkeit einstufen und prüfen lassen kann. Ebenso kann jeder Nutzer festlegen, welche bauwerksspezifischen Mindestanforderungen im jeweiligen Einzelfall gefordert werden. Die Ansätze der ETAG-005 sind vorbildlich, obwohl sie nicht alle Anforderungen die an eine dauerhafte Dachabdichtung zu stellen sind berücksichtigen (ddDach, 2005).

Aus diesem Grund wurde unter Zugrundelegung der Prüfverfahren nach EOTA - Technical Reports (TR-003 bis TR-014) die Prüfungen nach praxisorientierten Anforderungen ergänzt und in einem Anforderungs-

rungsprofil für Flüssigabdichtungen (AfP-Fa, ddDach, 2005) zusammengestellt.

Anforderungsprofil Flüssigabdichtung
 Nach den Flachdachrichtlinien gelten »Flüssigabdichtungen als einlagige Abdichtungen«, deshalb muss das verwendete System die an eine Abdichtung zu stellenden Anforderungen und Eigenschaften insgesamt allein erfüllen« (ZVDH, 2001). Dabei ist besonders darauf hinzuweisen, dass sich die Anforderung an eine Abdichtung nicht nur am Regelaufbau orientiert, sondern dass die am höchsten beanspruchte Stelle maßgebend für das gesamte Abdichtungssystem ist und deshalb besonders berücksichtigt werden muss.

Das Anforderungsprofil für Flüssigabdichtungen (**AfP-Fa**) basiert im Wesentlichen auf den Prüfverfahren der EOTA - Technical Reports (TR-003 bis TR-014). Diese Prüfungen werden ergänzt durch zusätzlich relevante Anforderungen, die sich aus der tatsächlich stattfindenden Praxisbeanspruchung ergeben. Deshalb dient das Anforderungsprofil in der Gesamtheit zur besseren Einschätzung der Abdichtung und der daraus abzuleitenden Langzeitauglichkeit:

Werden alle Mindestanforderungen erfüllt, kann von einer Nutzungsdauer der Flüssigabdichtung von über 25 Jahren ausgegangen werden.

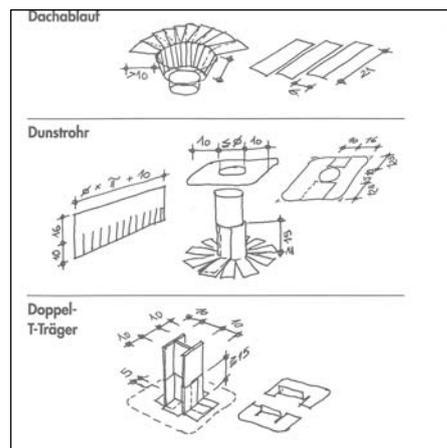
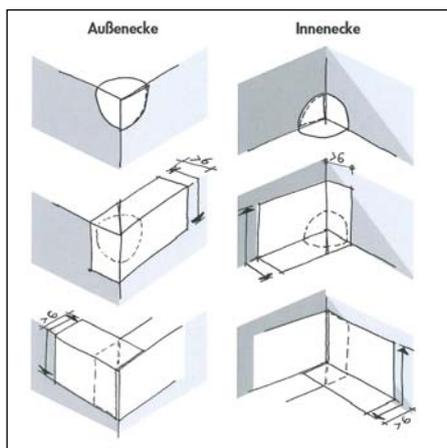
Mit dem Anforderungsprofil für Flüssigabdichtungen (**AfP-Fa**) werden erstmals unter Einbezug der neuen europäischen Regelwerke für Dachabdichtungen praxisorientierte und verbraucherfreundliche Anforderungen definiert.

Zusammenfassung

Flüssigabdichtungen haben sich mit der europäischen Einordnung in die ETAG und der jeweils nationalen Berücksichtigung (z.B. in Deutschland: Bauregelliste Teil B, Flachdachrichtlinien) neben Bitumen-, Elastomer- und Kunststoffbahnen als eigenständige Abdichtungen bewährt.

Je komplizierter eine Dachlandschaft ist, desto größer sind die Vorteile einer anpassungsfähigen, flüssig zu verarbeitenden nahtlosen Abdichtung. In diesen Fällen kann es wirtschaftlicher sein, sowohl die Flächenabdichtung als auch die An- und Abschlüsse mit Flüssigkunststoffen auszuführen.

Eine fachgerechte und mangelfreie Ausführung von Flüssigabdichtungen mit einem damit verbundenen dauerhaften Erfolg ist nur mit einem detaillierten Fachwissen der Baubeteiligten und einer Ausführung durch materialspezifisch geschultem Personal zu erzielen.



Vlieszuschnitte bei Flüssigabdichtungen Zeichnungen: J. KRINGS

Formular zum Kopieren (© ddDach, 2005)
AfP-Fa / Flüssigabdichtung

Technische Spezifikation - Projekt: _____
 Zusätzliche Vertragsbedingungen / Seite: _____
 aktives pdf-Formular zur Bearbeitung mit Acrobat Reader

Nr.	Leistungsrelevante Eigenschaften (Technische Spezifikation der Flüssigabdichtung)	geforderter Mindestwert, Einstufung	Wert / Einstufung der angebotenen Flüssigabdichtung	erfüllt ja/nein
	Einlage: Kunststoffaservlies mit Flächengewicht von:	≥ 150 g/m ²		
I.	Bestimmung der Rissüberbrückungsfähigkeit nach TR-013 Prüfbedingungen: - 30°C	TL 4		
II.	Bestimmung des Widerstandes gegenüber dynamischem Eindruck nach TR-006 Prüfbedingungen: 10/ 6 mm Prüfstempel; 5,9 Joule gegenüber statischem Eindruck nach TR-007 Prüfbedingungen: Belastung: 200/250 N; 10 mm	I 3 - I 4 L 3 - L 4		
III.	Widerstand gegen Hagelschlag nach EN 13 583 Anforderungen: Schädigungsgeschwindigkeit - harte/weiche Unterlage	≥ 25 m/s		
IV.	Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Ausdrücken und Abtrennen von Zigaretten nach EN 1399 Anforderung:	dicht		
V.	Widerstand gegenüber Windlasten nach TR-004 Prüfbedingungen: Temperatur: 23°C, 10 mm/min	≥ 50 kPa		
VI.	Bestimmung des Ermüdungswiderstandes nach TR-008 Prüfbedingungen: Temperatur: 23°C, Zyklen: 1000	W 3		
VII.	Verhalten nach Bestreichen mit Fett nach ERNST (1991) Anforderung: Änderung Bruchdehnung zu Neumaterial	≤ 25 % relativ		
VIII.	Beständigkeit gegenüber Wasseralterung nach TR-012 Prüftemperatur 60°C, Prüfdauer: 180 Tage	W 3, P 4 L 3 - L 4		
IX.	Beanspruchungsverfahren für beschleunigte Alterung in Kalkmilch in Anlehnung an TR-012, (Kalkmilch nach EN 1847) Prüftemperatur 60°C, Prüfdauer: 180 Tage	P 3 - P 4 L 3 - L 4		
X.	Beanspruchungsverfahren für beschleunigte Alterung in Säurelösung in Anlehnung an TR-012, (Lösung nach EN 1847) Prüftemperatur 60°C, Prüfdauer: 180 Tage	P 3 - P 4 L 3 - L 4		
XI.	Beständigkeit gegen Mikroorganismen nach EN-ISO 846, Alterungsvorbereitung vor Biotestversuch: nach EN 1847: Warmwasser 50°C, Prüfdauer 14 Tage, Erdvergrabungstest: Dauer 32 Wochen Anforderungen: Masseverlust im Vergleich zum Neumaterial	≤ 4 %		
XII.	Hydrolysebeständigkeit wie TR- 012 Prüftemperatur 60°C, Prüfdauer: 180 Tage Anforderungen: Massenänderung im Vergleich zum Neumaterial	≤ 3 %		
XIII.	Verhalten gegen Ozon nach EN 1844 Anforderungen bei 6-facher Vergrößerung	keine Risse		
XIV.	Beständigkeit gegenüber Wärmealterung nach TR-011 Beanspruchung: 200 Tage, 80°C	S, W 3 I 3 - I 4		
XV.	UV-Bestrahlung in Gegenwart von Feuchtigkeit nach TR-010 Methode: UV Strahlung nach ISO 4892 Anforderungen: 1,0 GJ/m ² , 1.000 h / Prüftemperatur: - 10°C	S, W 3 I 3 - I 4		
XVI.	Fischtest - nach OECD »Fish Acute Toxicity Test«, Procedure 203, EEC directive 92/69 EEC, DIN 38 412 L 31, Prüfanordnung: ERNST(1999), Testmedium: Poecilia reticulata (Guppy), Anforderung: > 24 Stunden	Anlage: ja/nein		
XVII.	Nachweis der Wurzelfestigkeit nach FLL-Verfahren (1999): Anforderungen: wurzel- und rhizomfest gegen Quecken	Anlage: ja/nein		
XVIII.	Deklaration ökologischer Merkmale nach SIA 493:	Anlage: ja/nein		
Der Hersteller bestätigt durch seine Unterschrift, dass die von ihm eingesetzten Werte über ein amtlich zugelassenes, öffentlich andere Prüfinstitution, welche den internationalen Normen für Qualitätsmanagement (ISO 9000 ff.) entspricht, auf Verlangen, nach h rechtliches Prüflabor, oder eine hgewiesen werden können.				
Hersteller	Die oben eingetragenen Werte gelten für das Produkt / Erzeugnis:		Stempel, Ort, Datum und rechtsverbindliche Unterschrift des Herstellers:	
	Handelsbezeichnung: _____ / _____			
	CE-Zeichen gemäß beiliegendem kaufmännischen/technischen Begleitdokument			