



BuFAS-Information 01/2014

Nachweis der Eignung für Injektionsfüllstoffe für nachträgliche Horizontalsperren Übersicht, Vergleich und Erläuterungen zu Prüfverfahren

Inhalt

- 1 Vorbemerkungen
- 2 Prüfverfahren und Eignungsnachweise (BuFAS und WTA)
- 3 Technische Informationen zu einem geprüften Injektionsmittel
- 4 Qualitätssicherung
- 5 Liste der geprüften Injektionsmittel
- 6 Literaturhinweise

1 Vorbemerkungen

Zielgruppe dieser BuFAS-Information sind Bauherren, Sachverständige, Planer und Ausführende, die sich für die Anwendung von Injektionsfüllstoffen für die nachträgliche Anordnung von Horizontalsperren interessieren oder damit befassen.

Die Verwendung von Bauprodukten für die Trockenlegung von feuchten Mauern und zur Instandsetzung von Bauwerksabdichtungen ist in der Liste C der Bauregellisten geregelt. Die Bauregelliste C umfasst Bauprodukte, für die es entsprechend der Definition des Deutschen Instituts für Bautechnik weder Technische Baubestimmungen noch allgemein anerkannte Regeln der Technik gibt und die für die Erfüllung bauordnungsrechtlicher Anforderungen nur eine untergeordnete Bedeutung haben. [1] Der in diesem Zusammenhang vom DIBT verwendete Begriff der allgemein anerkannten Regeln der Technik ist in diesem Zusammenhang derart zu verstehen, dass es für diese Bauprodukte keine Stoff- und Ausführungsnormen gibt.

Vor diesem Hintergrund haben unabhängig voneinander der Bundesverband Feuchte & Altbausanierung e. V. und die WTA Merkblätter herausgegeben, in denen Prüfverfahren für Eignungsnachweise für Injektionsfüllstoffe für nachträgliche Horizontalsperren beschrieben werden. Der Grundsatz beider Prüfverfahren ist, dass mit der Prüfung nach den jeweiligen Prüfkriterien der Nachweis erbracht ist, dass durch Injektion, Verteilung und Aushärtung/Reaktion der Injektionsmittel der kapillare Transport von Wasser und die Saugfähigkeit des Mauerwerkes in der Injektionsebene verhindert bzw. reduziert wird. Gleichwohl unterscheiden sich die Prüfkriterien und Eignungsnachweise, wobei beide herausgebenden Verbände gegenseitig die Richtigkeit der Herangehensweise und Inhalte des jeweils anderen Merkblatts anerkennen. Die vorliegende Information erläutert die in den beiden Merkblättern beschriebenen Prüfkriterien und stellt diese gegenüber.

Ziel beider Verbände ist es, künftig auch das Prüfverfahren entsprechend dem BuFAS-Merkblatt IM-01/2009 [2] in das WTA-Merkblatt 4-4-04/D [3] einfließen zu lassen und die WTA als diesbezüglichen Regelgeber zu unterstützen. Der BuFAS wird das Ziel weiter verfolgen, durch Informationen Bauherren, Sachverständige, Planer und Ausführende bei ihren Entscheidungen und Arbeiten zu unterstützen.

2 Prüfverfahren und –Eignungsnachweise (BuFAS und WTA)

2.1 Zweck und Ziel

Zweck und Ziel der Prüfverfahren und Eignungsnachweise ist durch eine Vereinheitlichung von Prüfverfahren und Eignungsnachweisen dem Verbraucher die Information an die Hand zu geben, dass er in die Lage versetzt wird, den für seinen individuellen Anwendungsfall richtigen Injektionsfüllstoff zu verwenden sowie auch einen grundsätzlichen Eignungsnachweis hierzu zu erhalten. Prüfverfahren und Eignungsnachweise sind jedoch nicht allein verantwortlich für den Erfolg nachträglicher Horizontalsperren mit Injektionsfüllstoffen. Vielmehr ist es von besonderer Bedeutung, von einem entsprechend erfahrenen Sachverständigen eine Bauzustandsanalyse durchführen zu lassen, auf deren Grundlage Sanierungskonzepte in Abhängigkeit von dem gewünschten Sanierungsziel erarbeitet werden.

Mit den in Folge beschriebenen Prüfkriterien sind alle notwendigen Untersuchungen erfasst, die einen Nachweis der Eignung eines Injektionsfüllstoffs und dessen Wirkprinzip ermöglichen. Die Prüfung eines Injektionsfüllstoffs wird an definierten Probekörpern aus Mauerwerk nach vorgegebenen Prüfkriterien durchgeführt. Die Applikation an den Prüfkörpern erfolgt durch die Hersteller der Injektionsmittel in der Form, wie das Injektionsmittel am konkreten Objekt zu verarbeiten ist.

In diesem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass Eignungsnachweise auch nur für die Art Mauerwerk anzuwenden sind, für die der Eignungsnachweis erfolgte. Es sei denn, es konnten bezogen auf das zu behandelnde Mauerwerk Prüfaussagen herangezogen werden.

2.2 Prüfkriterien nach BuFAS

Bei den Prüfkriterien wird zwischen Prüfverfahren zur Sperrwirkung gegen aufsteigende Feuchtigkeit und Prüfung der Sperrwirkung bei drückendem Wasser am injizierten Prüfkörper unterschieden.

Prüfverfahren zur Sperrwirkung gegen aufsteigende Feuchtigkeit

- Herstellung von 4 Probekörpern, davon 3 Prüf- und 1 Referenzkörper (24,5 x 24,5 x 24,5 cm) regelmäßiges Vollziegel-MW mit Verdämmung der Injektionsebene
- Zu Vergleichszwecken Herstellung eines Referenzkörpers mit horizontaler Sperrbahn
- Lagerung der 3 Prüfkörper bei 19°C und 50 % rel. Feuchte 5 Wochen
- Bestimmung der Wasseraufnahmekennwerte (w-Wert) nach DIN 52617 der trocken gelagerten Prüf- und Referenzkörper vor der Injektion
- Bestimmung der Sättigungsfeuchte der drei Prüfkörper
- Einstellung der vorgesehenen Durchfeuchtungsgrade der drei Prüfkörper (Berechnung auf Grundlage hygrischer Kenngrößen der Prüfkörper nach Wasserlagerung/Trocknung)
- Applikation des Injektionsmittels nach Injektionsverfahren der Hersteller

BuFAS-Information 01/2014 - Nachweis der Eignung für Injektionsfüllstoffe für nachträgliche Horizontalsperren - Übersicht, Vergleich und Erläuterungen zu Prüfverfahren

- Trocknung der injizierten Prüfkörper 4 bis 6 Wochen
- Bestimmung der Wasseraufnahmekennwerte (w-Wert) 4 bis 6 Wochen nach Injektion an getrockneten Prüfkörpern
- Bestimmung der Reduzierung der Wasseraufnahme im Vergleich zu dem unbehandelten Prüf- und Referenzkörpern sowie dem Referenzkörper mit horizontaler Sperrbahn
- Untersuchung der Injektionsmittelausbreitung durch Aufspaltung der Prüfkörper und Benetzungswinkelmessung zur Beurteilung der Injektionsmittelausbreitung sowie der hydrophobierenden bzw. sperrenden Wirkung

Prüfung der Sperrwirkung bei drückendem Wasser am injizierten Prüfkörper

- Entnahme von Bohrkernen (senkrecht) aus den injizierten getrockneten Prüfkörpern
- Luftdichte Umhüllung der entnommenen Bohrkern
- Prüfung der Wasserundurchlässigkeit in einer Druckwasser-Anlage (Anschluss der unteren offenen Seite an ein Wasserreservoir und der offenen Oberseite einer Vakuum-Pumpe unter Anwendung eines negativen Druckes von ca. 1,0 bar)
- Messung der Wassermenge im Vakuum nach 24 h und Vergleich der Durchfeuchtung am unbehandelten Referenzkörper

Eignungsnachweis

- Entsprechend der Vorgaben eines Injektionsmittelherstellers werden bei unterschiedlichen Durchfeuchtungsgraden/Feuchtebelastungen das Wirkprinzip und die Eignung der Sperrwirkung durch die Reduzierung der Wasseraufnahme bzw. Durchlässigkeit von Wasser abgeprüft. Die Eignung des Injektionsmittels ist nachgewiesen, wenn der injizierte Prüfkörper den w-Wert $\leq 2,0$ - kg/m² h (wasserhemmend) bei Wasserlagerung einhält.
- Prüfzeugnis mit einer Gesamtbeurteilung zu den angewandten Prüfkriterien. Dem Prüfzeugnis sind die Anwendbarkeit des Injektionsmittels bezogen auf Durchfeuchtungsgrade, die sperrende/hydrophobierende Wirkung (Wirkprinzip), das festgelegte Applikationsverfahren und ggf. sich ergebenden Einschränkungen zu entnehmen.
- Prüfzeugnis zur wassersperrenden Wirkung gegen drückendes Wasser im Mauerwerk

Hinweis: Das BuFAS-Prüfverfahren ist aufgrund der Handhabung der Probekörper für gipshaltige Mauerwerke sehr gut geeignet, da der Einfluss von Injektionsmitteln auf Schädigungen durch Treibmineralbildungen untersucht werden kann.

Prüfinstitute nach BuFAS Prüfkriterien

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung – aktuelle Liste unter www.bufas-ev.de

- Dahlberg-Institut e.V. Wismar, Philipp-Müller-Str. 14, 23966 Wismar
Tel. +49 (0) 3841/7537226
Fax +49 (0) 3841/7537226
- MFPA Materialforschungs- und Prüfanstalt Weimar
Abt. Baustoffe, Coudraystraße 9, 99423 Weimar
Tel. +49 (0) 3643 / 564-180
Fax +49 (0) 3643 / 564-201

Nach Prüfvorschrift 01/2010 [4]

2.3 Prüfkriterien nach WTA

Die Prüfkriterien nach WTA befassen sich primär mit der Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit.

Prüfverfahren Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit

- Herstellung von 3 Probekörpern, davon 2 Prüf- und 1 Referenzkörper, als regelmäßiges Vollziegel-MW im Kreuzverband (Größe richtet sich Art der Applikation drucklos (36,5 x 24,0 x 40,3 cm) oder mit Druck 74,0 x 24,0 x 56,9 cm))
- Lagerung der 3 Probekörper bei 23°C und 50 % rel. Feuchte 28 Tage
- Lagerung der 2 Prüfkörper im Wasserbad bis zur Sättigung
- Einstellung der vorgesehenen Durchfeuchtungsgrade (DFG von 60, 80 oder 95%) der Prüfkörper nach Festlegung der Injektionsmittelhersteller und wasserdichte Umhüllung
- Identifizierung des Injektionsmittels durch Aufnahme eines IR-Spektrum als Grundlage für die Verlängerung eines erteilten WTZ-Zertifikates
- Applikation des Injektionsmittels auf Grundlage der Herstellervorgaben gemäß WTA-Injektionsverfahren (Vorbedingungen wie Alkalisierung, Vortrocknung etc. sind vorab zu vereinbaren)
- Dampfdichte flächige Beschichtung der Rückseite und Seitenflächen der Prüfkörper
- Einlagerung sowohl der injizierten Prüf- als auch die Referenzkörper bis zur halben unteren Steinreihe in ein Wasserbad (Beginn der Wirksamkeitsprüfung)
- Wirksamkeitsprüfung zerstörungsfrei nach drei Verfahren
 - Verdunstungsmessung
 - Mikrowellentechnik
 - Volumetrische Messung
- Die Wirksamkeitsprüfung endet nach 60 Tagen mit dem Vergleich zwischen Prüf- und Referenzkörper

Beurteilung der Wirksamkeit (Eignungsnachweis)

- Die Eignung des Injektionsmittels ist nachgewiesen, wenn die Verdunstungsmenge, der Feuchtegehalt oder der Wasserdurchlass der Prüfkörper nach 90 Tagen nach Beginn der Wirksamkeitsprüfung um mindestens 50 % reduziert ist, bzw. nehmen gegenüber dem Referenzkörper nicht zu.
- WTA Zertifikat mit Angabe des Injektionsverfahren und max. Durchfeuchtungsgrad

Autorisierte Prüfinstitute nach WTA Prüfkriterien

- | | |
|---|---|
| ▪ MFPA Leipzig GmbH
Hans-Weigel-Straße 2b, 04319 Leipzig | Tel. +49 (0) 341/6582 140
Fax +49 (0) 341/6582 199 |
| ▪ Ibac Institut für Bauforschung Aachen
Schinkelstraße 3, 52056 Aachen | Tel. +49 (0) 241 / 80-95100
Fax +49 (0) 241 / 80-92139 |

Nach Prüfvorschrift WTA Merkblatt 4-4-04/D

3 Technische Informationen zu einem geprüften Injektionsmittel

In dem Technischen Merkblatt eines geprüften/zertifizierten Injektionsfüllstoffs sollte das Ergebnis der Eignungsprüfung und das ausgeführte Applikationsverfahren (Injektionsverfahren) ausführlich wiedergegeben werden. Folgende Angaben sollten zudem Inhalt sein:

Technische Daten des Injektionsmittels

- Wirkstoff
- Wirkprinzip
- Aufbereitung / Mischung
- Verarbeitungsbedingungen

Injektionsverfahren

- Drucklose Injektion
- Injektionsverfahren mit Druck

Vorbereitende Maßnahmen

- Hohlraumfüllung
- Vortrocknung
- Ggf. Verdämmungen

Injektionsebene

Bohrlöcher sind so anzuordnen, dass besonders die kapillaraktiven Mörtelschichten in einer Injektionsebene injiziert werden können.

- Bohrlochabstände
- Bohrlochanordnung ein-, zwei oder mehrreihig
- Bohrlochanordnung an Ecken und Wandanschlüssen
- Bohrl Lochdurchmesser
- Bohrlocher geneigt, horizontal oder in Kombination geneigt/horizontal
- Bohrlochtiefe

Verbrauchsangaben

Allg. Angaben bezogen auf ein regelmäßiges Mauerwerk. Bei größeren Bauvorhaben ist es immer empfehlenswert, Musterflächen anzulegen, an denen konkrete Verbrauchsangaben abgenommen werden können.

Sollten zu den genannten Punkten Angaben in den Technischen Merkblättern fehlen, sollten diese bei den Injektionsmittelherstellern eingeholt werden.

4 Qualitätssicherung im Rahmen der Ausführung von Injektionsmaßnahmen zur nachträglichen Herstellung einer Horizontalsperre

Zur Qualitätssicherung sollten besondere Leistungen bei einem entsprechend Sachkundigen¹ beauftragt werden. In Abhängigkeit vom Umfang der Maßnahme ist vor Beginn der Ausführung die Art und Umfang der Qualitätssicherung (Eigenüberwachung, Fremdüberwachung) festzulegen. Für die zu erfassenden „diagnostischen Nachweise“ sind die erforderlichen Geräte vorzuhalten. Die Nachweisführungen sind untrennbarer Bestandteil der jeweiligen Leistungsvereinbarung. Über die Arbeiten sollten inhaltlich festgelegte Protokolle/Bautagebuch angefertigt werden.

BuFAS-Information 01/2014 - Nachweis der Eignung für Injektionsfüllstoffe für nachträgliche Horizontalsperren - Übersicht, Vergleich und Erläuterungen zu Prüfverfahren

Die Eigenüberwachung sowie ggf. eine Fremdüberwachung sollte beinhalten:

- Kontrolle Injektionsmittel bei Anlieferung
- Technische Unterlagen vor Ort (Technische Merkblätter, Sicherheitsdatenblätter)
- Funktionsprüfung der technischen Ausstattung/Geräte
- Vorbereitung der Ausführung
- Aufnahme aller zu erfassenden Messdaten und Beschreibung des Ist-Zustandes (Datum, Bauteiltemperatur, Umgebungstemperatur, rel. Luftfeuchte, Bauzustand, Fotos)
- Dokumentation der Ausführung als Bericht, Ausführungsprotokoll, Bautagebuch
- (Tagesprotokoll mit Beschreibung der Ausführung der Injektion und Nachinjektion)

5 Liste der geprüften Injektionsmittel

Der Bundesverband Feuchte & Altbausanierung e.V. führt eine Zusammenstellung „**Liste geprüfter Injektionsmittel mit Injektionsverfahren für nachträgliche Horizontalsperren**“. Vor dem Hintergrund der gegenseitigen Anerkennung der Prüfverfahren von WTA und BuFAS erfolgt auch eine direkte Verlinkung zur Liste des WTA.

Zur Aufnahme in die Liste der geprüften Injektionsmittel und Injektionsverfahren sind dem BuFAS mit einem formlosen Antrag folgende Unterlagen einzureichen:

- Prüfzeugnis(e) der Eignungsprüfung
- Technisches Merkblatt mit Angaben zur Ausführung (Ausführungsanweisung)

Die Liste der geeigneten Injektionsmittel kann per Internet abgerufen werden.

6 Literaturhinweise

- [1] Liste C Bauregellisten (07. März 2014)
- [2] BuFAS-Ingenieur-Merkblatt IM-01/2009
- [3] WTA-Merkblätter 4-4-04/D
- [4] Prüfvorschrift 01/2010 Dahlberg-Institut Wismar
ÖNARM B 3355-1, -2, -3

¹ Sachkundiger ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Tätigkeit und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Instandsetzung von Mauerwerk im Bestand besitzt, mit den im Zusammenhang stehenden einschlägigen Bauvorschriften und den anerkannten Regeln der Technik soweit vertraut ist, dass er den Bauzustand beurteilen, Gutachten erstellen, Risiken erkennen und beurteilen kann.