

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 3. Februar 2005  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-276  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: IV 51-1.42.3-57/03

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-42.3-372

**Antragsteller:**

Hächler AG  
Umwelttechnik  
Tägerhardstraße 118  
5430 Wettingen  
SCHWEIZ

ERGELIT  
TROCKENMÖRTEL UND FEUERFEST GMBH  
Wolfsweg 10-11  
36304 Alsfeld-Schwabenrod

**Zulassungsgegenstand:**

Stützsanierungssystem mit der Bezeichnung  
"Hächler EL 300/600" und dem dazugehörigen Mörtelsystem  
"ERGELIT-Trockenmörtel-Kanaltec CF"

**Geltungsdauer bis:**

31. Januar 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und sechs Anlagen.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Verfahren mit der Bezeichnung "Stutzensanierungssystem Hächler EL 300/600" und dem dazugehörigen Mörtelsystem "ERGELIT-Trockenmörtel-Kanaltec CF" zur Sanierung von schadhaften Zulaufbereichen zwischen Seitenzuläufen aus Steinzeug, Beton oder Stahlbeton in den Nennweiten DN 100 bis DN 200 und erdverlegten, nicht begehbaren Abwassersammelleitungen aus Steinzeug, Kanalklinker, Beton oder Stahlbeton in den Nennweiten DN 200 bis DN 600. Mit dem Verfahren können auch die Verbindungsbereiche zwischen Seitenzuläufen aus Steinzeug, Kanalklinker, Beton oder Stahlbeton und Abwassersammelleitungen saniert werden, die zuvor mit einem allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Schlauchlinungsverfahren mit Harzsystemen aus ungesättigtem Polyesterharz oder Epoxidharz saniert wurden.

Für das Sanierungsverfahren wird auf der Baustelle in einer motorisch betriebenen Mischeinrichtung Spezialmörtel angemischt.

Mittels ferngesteuerter, fahrbarer und kameraüberwachter Robotereinheit wird ein mit einer elastomeren Blase ausgestatteter Schild im schadhaften Anschlussbereich des jeweiligen Seitenzulaufs zur Abwassersammelleitung positioniert. Die elastomere Blase wird abgerollt und mittels Druckluft in den Seitenzulauf eingeführt. Der auf den Innendurchmesser der Abwassersammelleitung abgestimmte Schild wird im Anschlussbereich der Zulaufleitung an die Innerrohroberfläche der Sammelleitung angepresst. Nach Dichtheitsprüfung der Schalung zwischen Sanierungsbereich und der Blase- Schildereinheit mittels Luft- oder Wasserbeaufschlagung, wird der zuvor angemischte Spezialmörtel über eine entsprechende Förderpumpe und eine Druckleitung zu Austrittsöffnungen im Schild gefördert und in den schadhaften Bereich gepresst. Nach Abschluss der Härtung werden Blase, Schild und Robotereinheit aus der Abwassersammelleitung entfernt.

Das Sanierungsverfahren darf nur für die Sanierung von Anschlussbereichen von Seitenzuläufen an Abwassersammelleitungen verwendet werden, die für die Ableitung von Abwasser mit Eigenschaften nach DIN 1986-3<sup>1</sup> eingesetzt werden.

### 2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Werkstoffe der Verfahrenskomponenten

Die Zusammensetzung des werksseitig gemischtem Trockenmörtels "ERGELIT-Kanaltec CF" sowie die der Beschleunigungs- und Verzögerungszusätze entsprechen den beim DIBt hinterlegten Rezepturangaben.

Der aus dem Trockenmörtel unter Zugabe von 20 % bis 24 % Wasser verarbeitete Mörtel weist bei normgemäßer Lagerung (DIN EN 196-1<sup>2</sup>) folgende mechanischen und physikalischen Eigenschaften auf:

---

1	DIN 1986-3	Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke; Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe: Juli 1982
2	DIN EN 196-1	Prüfverfahren für Zement - Teil 1: Bestimmung der Festigkeit; Deutsche Fassung EN 196 1:1994; Ausgabe:1995-05

Tabelle 1 Mechanische und physikalische Eigenschaften

Zeit	Biegezugfestigkeit	Druckfestigkeit
40 Minuten	ca. 1,0 N/mm <sup>2</sup>	ca. 3,0 N/mm <sup>2</sup>
1 Tag	ca. 1,5 N/mm <sup>2</sup>	ca. 8,0 N/mm <sup>2</sup>
28 Stunden	≥ 6 N/mm <sup>2</sup>	≥ 70 N/mm <sup>22</sup>

Der verarbeitete Mörtel weist eine Dichte von  $\geq 2050 \text{ kg/m}^3$  und nach 30 Tagen einen E-Modul von  $\geq 18 \text{ N/mm}^2$  auf.

#### 2.1.2 Umweltverträglichkeit

Gegen die Verwendung des Trockenmörtels "ERGELIT-Kanaltec CF" sowie die der Beschleunigungs- und Verzögerungszusätze bestehen hinsichtlich der bodenhygienischen Auswirkungen keine Bedenken. Diese Aussage zur Umweltverträglichkeit gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

### 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

#### 2.2.1 Herstellung

Die Herstellung des Trockenmörtels hat unter Einhaltung der im Abschnitt 2.1.1 festgelegten Richtwerte und nach den beim DIBt hinterlegten Rezepturen in den Fertigungsstätten der Fa. ERGELIT Trockenmörtel und Feuerfest GmbH zu erfolgen.

#### 2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung (trocken) der Säcke muss so erfolgen, dass die Gebrauchstauglichkeit nicht beeinträchtigt wird.

#### 2.2.3 Kennzeichnung

Die Gebinde sind vom Hersteller des Trockenmörtels mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder, einschließlich der Zulassungsnummer Z-42.3-372 zu kennzeichnen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Darüber hinaus sind die Gebinde zusätzlich mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Name und Anschrift des Herstellwerkes
- Produktbezeichnung
- Verwendung für das "Stutzensanierungsverfahren Hächler EL300/600"
- Herstellungsdatum

### 2.3 Übereinstimmungsnachweis

#### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verfahrenskomponenten mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Verfahrenskomponenten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Mörtels "ERGELIT-Trockenmörtel-Kanaltec CF" eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk des Trockenmörtels sowie der Beschleunigungs- und Verzögerungszusätze ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller des Trockenmörtels sowie der Beschleunigungs- und Verzögerungszusätze vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Frischmörteleigenschaften  
Ein Prüfmörtel ist mit einem Zwangsmischer herzustellen; wobei Wassermenge und Mischzeit festgelegt sind; Bestimmung der Konsistenz mittels des Ausbreitmaßes (20 cm bis 30 cm bei 20 % (+4%) Wasserzugabe)
- Biegezug- und Druckfestigkeiten  
Prüfung an 3 Prismen 4 x 4 x 16 cm (DIN EN 196-1<sup>2</sup>) nach 28 Tagen

Die Einhaltung der Anforderungen nach dem Abschnitt 2.1.1 sind an jeder Charge, mindestens jedoch einmal je Fertigungstag, Prüfungen vorzunehmen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben erhalten:

- Bezeichnung des Bauproduktes bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller des Trockenmörtels sowie der Beschleunigungs- und Verzögerungszusätze unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist – soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich – die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Werk des Herstellers des Trockenmörtels sowie der Beschleunigungs- und Verzögerungszusätze ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich. Im Rahmen der Fremdüberwachung sind stichprobenartig Prüfungen vorzunehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

### 2.3.4 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Sanierungsmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden

Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in Tabelle 2 erfolgen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Abschnitts 4 zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfung nach Tabelle 2 vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Tabelle 2 Verfahrensbegleitende Prüfungen

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 4.3.1 und ATV M 143 Teil 2 <sup>3</sup>	vor und nach der Sanierung
Dichtheit des Anschlussbereich des Seitenzulaufs	nach Abschnitt 4.3.6 und DIN EN 1610 <sup>4</sup>	28 Tage nach der Sanierung
Geräte	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Prüfung der Viskosität des Sanierungsmörtels vor der Einbringung	nach Abschnitt 4.3.4	jede Baustelle

Die Ergebnisse der Kontrollen sind aufzuzeichnen, z.B. mit Hilfe des Ausführungsprotokolls nach Anlage 6. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Sanierungsverfahrens und die Bezeichnung des verwendeten Trockenmörtels sowie der Beschleunigungs- und Verzögerungszusätze.
- Menge der verwendeten Materialien
- Umgebungstemperaturen
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen nach Tabelle 2
- Unterschrift des für die Ausführung der Sanierungsmaßnahme und der Kontrollen sowie Prüfungen nach Tabelle 2 Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind zu den Bauakten zu nehmen. Sie sind dem Betreiber der Abwasserleitungen auszuhändigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik, der zuständigen Bauaufsichtsbehörde und der fremdüberwachenden Stelle auf Verlangen vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für den Entwurf

Die Angaben der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten sind vom Ausführenden zu überprüfen, z.B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Sanierungsverfahrens ist vorzunehmen.

Die hydraulische Wirksamkeit der Abwasserleitungen darf durch die Sanierung des jeweiligen Zulaufs nicht beeinträchtigt werden.

---

3 ATV –M 143 Teil 2 Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Entwässerungskanälen und –leitungen – Optische Inspektion -, Ausgabe: April 1999

4 DIN EN 1610 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997; Ausgabe: Oktober 1997

## **4 Bestimmungen für die Ausführung**

### **4.1 Allgemeines**

Der Antragsteller hat ein Handbuch mit Beschreibung der einzelnen, auf die Ausführung des Sanierungsverfahrens bezogenen Handlungsschritte zu erstellen. Der Antragsteller hat außerdem dafür zu sorgen, dass die Ausführenden eingehend mit dem Verfahren vertraut gemacht werden. Die hinreichende Fachkenntnis des ausführenden Betriebes kann durch ein entsprechendes Gütezeichen des Güteschutz Kanalbau e.V.<sup>5</sup> dokumentiert werden.

### **4.2 Geräte und Einrichtungen**

Für das Sanierungsverfahren sind folgende Geräte und Einrichtungen mindestens erforderlich:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (siehe Merkblatt M 143 Teil 2<sup>3</sup> der Abwassertechnischen Vereinigung e.V.)
- Fräsroboter
- Robotereinheiten für Innendurchmesser 200mm bis 300mm (Bezeichnung EL 300) und für Innendurchmesser 350mm bis 600mm (Bezeichnung EL 600), bestehend aus (siehe Anlage 1):
  - Grundgerät
  - elastomere Blase
  - Innendurchmesser bezogenem Faltschild mit Schwenkantrieb und Gummibelag sowie Drucksensor
  - Kameraausrüstung
  - pneumatische Trennvorrichtung zum Abkuppeln des Betonförderschlauches mit eingebauter Materialrücklaufsperrung
- Fahrzeugausstattung bzw. Ausstattung eines Anhängerfahrzeugs:
  - Monitor mit Steuerpult
  - Druckschlauch (Länge ca. 60 m) für den Sanierungsmörtel (Es dürfen nur Druckschläuche eingesetzt werden, die gegenüber dem Sanierungsmörtel des Verfahrens beständig sind und die für den maximal auftretenden Druck von ca. 40 bar geeignet sind.)
  - transparenter Druckschlauch an der Robotereinheit (Es dürfen nur Druckschläuche eingesetzt werden, die gegenüber dem Sanierungsmörtel des Verfahrens beständig sind und die für den maximal auftretenden Druck von ca. 10 bar geeignet sind.)
  - Versorgungsleitung (beinhaltet Leitung für die Kameraüberwachung, elektrische Steuerleitungen der Robotereinheit, Druckluftleitung für die Robotereinheit)
  - Trommel zum Aufrollen der Medienleitungen
  - Waage zum Abwiegen der Trockenmörtelmengen
  - Luftkompressor (ggf. für Arbeitswerkzeuge, wie Fräsköpfe usw.)
  - Stromgenerator
  - Wasserpumpe und -tank (ca. 350 l)
  - Steuerungseinheit mit Bildschirm und Videorecorder (siehe Anlage 3)
  - Werkstatt- und Geräteraum
  - trockener Lagerraum für den Sanierungsmörtel
  - Warmwassererzeuger

<sup>5</sup>

Güteschutz Kanalbau e.V.; Linzer Str. 21, Bad Honnef, Telefon: (02224) 9384-0, Telefax: (02224) 9384-84

- Kran
- Zughilfe (z.B. Seilwinde)
- motorisch betriebener Kübelmischer mit Förderpumpe und Steuereinheit

Die elektrisch betriebenen Geräte, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden, müssen entsprechend den VDE-Vorschriften so beschaffen sein, dass von ihnen keine Gefahren für das bedienende Personal ausgehen.

### 4.3 Durchführung der Sanierung

#### 4.3.1 Vorbereitende Arbeiten

Die Umgebungstemperatur ist zu messen und dahingehend zu beurteilen, ob der Temperaturbereich für die Verarbeitung des nach Abschnitt 4.3.2 anzumischenden Sanierungsmörtels von  $-7\text{ °C}$  bis  $+35\text{ °C}$  eingehalten wird.

Die für die Anwendung des Sanierungsverfahrens zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

Geräte des Sanierungsverfahrens, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden sollen, dürfen nur verwendet werden, wenn zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind. Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV 17.6<sup>6</sup>
- ATV-Merkblatt M 143- Teil 2<sup>6</sup>
- ATV-Arbeitsblatt A 140<sup>7</sup>

Die Richtigkeit der in Abschnitt 3 genannten Angaben ist vor Ort zu prüfen. Dazu ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden auf dem Monitor bei der optischen Inspektion nach dem Merkblatt ATV 143 – Teil 2<sup>6</sup> einwandfrei erkannt werden können.

Bei erheblichem Abwasseranfall ist ggf. eine Absperrung des zu sanierenden Leitungsabschnitts mit Abwasserumleitung vorzunehmen.

Die Oberfläche des Bereichs des zu sanierenden Seitenzulaufs ist mittels Flächenabtrag durch Abfräsen von Fettablagerungen (Sielhaut) zu befreien, es ist eine qualitative Nut nach Anlage 2 zu fräsen. Beim Flächenabtrag sollten möglichst folgende Beziehungen beachtet werden:

Durchmesser =  $1,2 \times$  Durchmesser des Seitenzulaufs

Frästiefe =  $0,2 \times$  Durchmesser des Seitenzulaufs

Bei zuvor eingebrachten Schlauchlinern ist im Kontaktbereich zum Sanierungsmörtel die Innenfolie durch Abfräsen zu entfernen.

#### 4.3.2 Einbringen und Positionierung der Robotereinheit

An die Robotereinheit ist die Versorgungsleitung und der Mörtel-Druckschlauch anzuschließen. Der Ausführende hat sich vor der Befüllung des Mörtel-Druckschlauches davon zu überzeugen, dass dieser den in Abschnitt 4.2 genannten Festlegungen entspricht. Die Robotereinheit ist mit einem durchsichtigen Druckschlauch nach Abschnitt 4.2 auszustatten.

Die jeweilige Robotereinheit ist mittels Zughilfe über den Startschacht in die zu sanierende Abwasserleitung einzubringen. Die Robotereinheit ist mittels Seilzug unter Kameraüberwachung an die zu sanierende Stelle zu ziehen. Mittels Kameraüberwachung und der Messeinrichtung des Roboters (Fadenkreuz) ist die Blase im Bereich des Seitenzulaufs zu positionieren.

Die Blase ist mit Luftdruck von ca. 0,6 bar bis 1,0 bar zu beaufschlagen. Dadurch wird diese entfaltet und in vollständiger Länge im Hausanschluss platziert. Anschließend ist die

<sup>6</sup> GUV 17.6 Sicherheitsregeln für Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen, Bundesverbandes der Unfallkassen (GUV), Ausgabe März 1996

<sup>7</sup> ATV-A 140 Regeln für den Kanalbetrieb, Teil 1: Kanalnetz, - Abschnitte 2 und 4.2 - Ausgabe März 1990

Blase mit Luftdruck von 1,5 bar bis ca. 2,2 bar zu beaufschlagen. Dadurch wird die Zentrierung der Blase im Seitenzulauf bewirkt.

Die Blase ist zu entlüften und der Faltschild ist mittels des Schwenkarms an die Wandung der Abwassersammelleitung zu fahren. Anschließend ist die Blase erneut mit Luftdruck von 1,5 bar bis ca. 2,2 bar zu beaufschlagen.

Zur Überprüfung, ob ein dichter Abschluss des Schildes und der Blase im Anschlussbereich des Seitenzulaufs erreicht wurde, ist über den Mörtel-Druckschlauch Wasser einzufüllen. Ein Druck von 0,2 bar bis ca. 0,5 bar ist aufzubringen. Wird aufgrund der Drucksensoren am Schild die Druckanzeige aktiviert und ist mittels Kameraüberwachung kein Wasseraustritt im Bereich des Schildes erkennbar, dann ist die Schalungseinheit für die nachfolgende Verpressung hinreichend vorbereitet. Dazu ist das Prüfwasser vollständig abzulassen und mittels Druckluftbeaufschlagung aus dem Mörtel-Druckschlauch zu blasen.

#### 4.3.3 Anmischen des Sanierungsmörtels

Die für die Sanierung erforderliche Menge des Trockenmörtels ist in Abhängigkeit vom festgestellten Schadensbild und der Anzahl der zu sanierenden Zulaufbereiche festzulegen.

Zur Bestimmung der erforderlichen Menge des Trockenmörtels kann auch zuvor die Wasserverlustmenge festgestellt werden. Dazu ist die Robotereinheit, wie in Abschnitt 4.3.4 beschrieben zu positionieren und mit Wasser zu beaufschlagen.

Der Trockenmörtel ist entweder direkt aus den Liefergebinden oder aus dem Behälter der Waage in den Mischbehälter des Kübelmischers zu füllen. Werden aufgrund der Umgebungstemperatur Beschleunigungs- oder Verzögerungszusätze erforderlich, dann sind diese entsprechend den Angaben in der Anlage 5 dem Trockenmörtel beizumischen. Aus dieser Mischung ist eine Probe zu entnehmen und unter Zugabe von Wasser (24 % der Probemenge) in einem separaten Mischbehälter klumpenfrei anzumischen. Die Verkürzungs- bzw. Verlängerungszeit für das Abbinden ist festzustellen und im Ausführungsprotokoll nach Anlage 6 festzuhalten.

Die Gesamtmenge des Trockenmörtels ist unter Zugabe von Wasser nach den Angaben in der Anlage 4 im elektrisch betriebenen Mischwerk des Kübelmischers (Anlage 3) klumpenfrei zu mischen. Die Verarbeitungszeit des angemischten Mörtels von ca. 5 min bis 12 min ist zu beachten. Bei Temperaturen unter 0 °C ist darauf zu achten, dass nur erwärmtes Mischwasser verwendet wird.

Der angemischte Sanierungsmörtel ist über die Förderpumpe so lange in einen Auffangbehälter zu fördern, bis etwaiges Restwasser aus der Fördereinheit abgelaufen ist und nur noch verarbeitungsfähiger Mörtel gefördert wird.

Beim Umgang mit dem Trockenmörtel und ggf. den Beschleunigungs- und Verzögerungszusätzen sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die Sicherheitsdatenblätter des Herstellers zu beachten.

#### 4.3.4 Herstellung von Vergleichsproben

Mindestens eine Vergleichsprobe (z.B. in Prismenform) zur Überprüfung der Abbindung und der Eigenschaften des ausgehärteten Materials ist herzustellen. Die Vergleichsprobe sollte im Solenbereich des Startschachtes bis zum Abschluss der Sanierungsmaßnahme gelagert werden.

#### 4.3.5 Verpressen des zu sanierenden Bereichs

Nach Herstellung der Vergleichsproben ist der Mörtel-Druckschlauch an den Kübelmischer anzuschließen. Der Mörtel ist mit ca. 10 bar bis 15 bar über die Förderpumpe zur Robotereinheit zu fördern. Sobald mittels Kameraüberwachung festgestellt wird, dass der Sanierungsmörtel in den transparenten Druckschlauch der Robotereinheit gelangt ist, ist durch Verringerung des Förderdruckes die Fördergeschwindigkeit zu verringern. Ggf. kann zur Unterstützung der Mörtelförderung die Mörtel-Druckleitung auch mit Wasser beaufschlagt werden (Wassermenge zum Nachpressen z.B. entsprechend den Angaben in Anlag 4).

Mit einem Förderdruck von ca. 0,2 bar bis ca. 0,5 bar erfolgt die Verpressung. Der Kontakt des Drucksensors im Schild wird ausgelöst und an der Kontrolleinheit wird signalisiert, dass der Verpressdruck erreicht ist (ca. 0,2 bar bis ca. 0,5 bar). Der Druck ist für ca. 30 Sekunden bis 4 Minuten aufrecht zu halten. Wird ein Druckabfall signalisiert, dann ist der Druck wieder auf ca. 0,2 bar bis ca. 0,5 bar zu erhöhen. Die Verpressung ist abgeschlossen, wenn der Druck in der elastomeren Blase um 0,1 bar angestiegen ist.

Der Mörtel-Druckschlauch kann nach Stillstand der Förderpumpe über eine Fernentriegelung von der Robotereinheit und vom Kübelmischer getrennt werden. Die Materialrücklaufsperrverhinderung verhindert den Rücklauf des Sanierungsmörtels. Restmaterial kann anschließend aus dem Mörtel-Druckschlauch entfernt werden.

Die Robotereinheit mit Schild und Blase ist für ca. weitere 40 Minuten im angepressten Zustand zu belassen. Nach Beurteilung der Vergleichsprobe im Startschacht hinsichtlich der feststellbaren Abbindung (fühlbare Erhärtung und abgeklungene exotherme Reaktion) kann der Druck abgelassen und die Blase mit Schild eingefahren werden. Die Robotereinheit ist nach Abschluss der Sanierung aus dem Leitungsabschnitt zu entfernen.

#### 4.3.6 Abschließende Inspektion und Dichtheitsprüfung

Der sanierte Leitungsabschnitt ist optisch zu inspizieren. Es ist zu prüfen ob etwaige Ggf. vorhandene Reste des gehärteten Sanierungsmörtels entfernt sind und keine hydraulisch nachteiligen Beeinflussungen vorhanden sind. Etwaige Absperrblasen sind zu entfernen.

Die Dichtheit der sanierten Anschlussbereiche der Seitenzuläufe ist nach DIN EN 1610 zu prüfen.

#### 4.3.7 Beschriftung im Schacht

Im Startschacht der Sanierungsmaßnahme sollte folgende Beschriftung dauerhaft und leicht lesbar angebracht werden:

- Art der Sanierung
- Bezeichnung des Leitungsabschnitts
- Jahr der Sanierung

## 5 Prüfung an Vergleichsproben

Der für die Durchführung der Sanierung verantwortliche Leiter oder sein fachkundiger Vertreter hat zu veranlassen, dass an den hergestellten Vergleichsproben, die in Abschnitt 2.1.1 genannten Werte für die Druckfestigkeit und die Biegezugfestigkeit (mindestens an einer Vergleichsprobe aus einer mehrere Einzelsanierungen umfassenden Sanierungsmaßnahme) nach 28 Tagen überprüft werden. Die Vergleichsproben sind für die Prüfungen im Wasserbad bei ca. 20 °C zu lagern. Die Prüfungsergebnisse sind aufzuzeichnen und auszuwerten; sie sind auf Verlangen des DIBt vorzulegen.

## 6 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Sanierte Leitungsabschnitte dürfen frühestens nach 7 Tagen mit üblichen Hochdruckspülgeräten gereinigt werden.

Die ausführende Firma Hächler AG hat während der Geltungsdauer der Zulassung sechs sanierte Seitenanschlüsse an Abwassersammelleitungen, die zuvor mit einem Schlauchliner auf Polyesterharzbasis oder Epoxidharzbasis saniert wurden, dem DIBt unaufgefordert mitzuteilen. Drei sanierte Seitenanschlüsse sind nach einer Betriebszeit von mindestens einem Jahr zu inspizieren und einer erneuten Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Die Ergebnisse der Prüfung sind dem DIBt unaufgefordert mitzuteilen.