

Reparatur und Wiedereinbindung von Anschlüssen

Zementgebundene Mörtel haben sich bewährt

Ende der 1980er Jahre hatte die maschinelle Sanierung von Seiteneinläufen technisch noch kein besonders hohes Niveau erreicht. Die bekannte Spachteltechnik mit Kunstharzen und die Hütchentechnik konnten in sehr vielen Fällen nicht am Markt überzeugen und haben noch heute ihre Schwächen. Durch die Entwicklung der Verpresstechnik mit zementgebundenen Mörteln wurde ein System angeboten, das sehr schnell den Sanierungsmarkt eroberte und universell eingesetzt werden konnte.

**VON DIPL.-ING. RAINER HERMES,
GESCHÄFTSFÜHRER DER
HERMES TECHNOLOGIE GMBH & CO. KG**

Das System kann bei einfachen Beschädigungen, bei großen Undichtigkeiten, bei Wassereinbrüchen und sogar in Bereichen, wo keine Anschlussrohre auf den letzten Zentimetern vorhanden sind, eingesetzt werden. In allen Fällen sind die Ergebnisse von hoher Qualität und einer über 50-jährigen Dauerhaftigkeit gekennzeichnet – natürlich wie überall im Baubereich nur dann, wenn alles richtig gemacht wird. Da das deutsche Vergabesystem in der Regel dafür sorgt, dass es oft zu einem starken Preisverfall kommt, sind qualitätssichernde Regeln unumgänglich. Werden sie nicht eingehalten, kann

es schnell zu Mängeln kommen, die das gesamte Verfahren in Verruf bringen kann.

1. Das Material

Für ein wirklich solides Verfahren waren um 1990 eine Weiterentwicklung der Technik und auch ein Mörtel gefragt, der wasserdicht und korrosionsfest sein sollte, gleichzeitig aber auch über längere Strecken verpumpt und durch relativ dünne Schläuche gefördert werden konnte. Die Wasserbelastbarkeit musste nach spätestens einer Stunde möglich sein. Die allgemein bekannte Verfahrenstechnik arbeitete mit kleinen Mörtelmengen aus Kartuschen oder ähnlichen Verfahren.

Damals unternahm die Firma Hächler aus

der Schweiz und die Hermes Technologie erste Schritte zur Entwicklung vom Ergelit-Kanaltec für die Zulaufeinbindungssanierung durch Unterstützung von Robotern. Eine langjährige auf Rückmeldung von Anwendern gestützte Arbeit war angestoßen. Immer wieder wurde der Mörtel in Feldversuchen verbessert und den technologischen Anforderungen des Marktes angepasst.

Als Ergebnis steht mit dem zementgebundenen Mörtel Ergelit Kanaltec dem Sanierungsmarkt heute ein kunststoffvergütetes High Tec-Produkt zur Verfügung. Dabei ist die ausgezeichnete Klebekraft auch auf feuchtem Untergrund, wie er bei der Sanierung erdverlegter Leitungen unverzichtbar ist, besonders hervorzuheben. Die Klebekraft übersteigt den Wert von Fliesenklebern um das Dreifache.

Die inzwischen bewährte Technik in Verbindung mit dem Ergelit-Kanaltec wird heute zur Reparatur der häufigsten Schadensursachen im Kanal eingesetzt. Weit über 200.000 Zulaufverbindungen wurden bisher saniert. Die vorhandenen Renovierungssysteme sind in der Lage, selbst einen schlecht eingebundenen Zulauf dauerhaft dicht und fest anzubinden. Gerade bei starken Wassereinbrüchen hebt sich dieses Verfahren positiv ab. Auch Verbindungsstellen in jeder vorhandenen Abwinkelung sind für das Renovierungssystem unproblematisch. Bei mit Liner ausgekleideten Kanalrohren hat

DERLINER

Qualität für allerhöchste Ansprüche.

iMPREG GmbH

Eisenbahnstraße 32
72119 Ammerbuch

Tel.: +49 70 73 - 3 00 31 - 0

Fax: +49 70 73 - 3 00 31 - 19

www.impreg.de



sich diese Technik unter Einsatz von zementgebundenen Injektionsmörteln ebenfalls erfolgreich bewährt. Über 40.000 Einbindungen sprechen eine deutliche Sprache.

Ergelit-Kanaltec ist ein umweltfreundliches Produkt und konform mit der EN 1504. Es kann auf Grund seiner Zusammensetzung in allen Grundwasserschutzzonen eingesetzt werden. Kanaltec ist schadstofffrei und kann somit selbst in frischem Zustand keine schädlichen Substanzen an die Umwelt abgeben. Der Eluationsversuch des Hygiene-Instituts Gelsenkirchen belegt dies. Für das Ergelit-Kanaltec cF hat auch das DIBt die Zusammensetzung auf schädliche Substanzen überprüft und bestätigt das Fehlen solcher Substanzen. Die bauaufsichtliche Zulassung wurde bereits vor Jahren erteilt. Ergelit-Kanaltec ist wasserdicht und korrosionsfest. Somit ist es in allen kommunalen Abwasserbereichen einsetzbar.

Die Biegezugfestigkeiten und Druckfestigkeiten liegen um ein Vielfaches höher als die Festigkeiten der zu verbindenden Rohre. Das bedeutet, dass bei sachgemäßem Einsatz die „Schweißstelle“ besser hält als das Hauptrohr oder die Anschlussleitung. Die Haftzugfestigkeit auf Beton oder Steinzeug ist hervorragend und die Haftzugfestigkeit auf Linern ist gut. Die Scherfestigkeit des Mörtels ist überragend. Somit bildet ein mit Ergelit-Kanaltec sanierter Seitenanschluss für einen Inliner eine Fixierung.

Eine hohe Haftzugfestigkeit ist eigentlich gar nicht erforderlich, da der Mörtel in einen Hohlraum gepresst wird und diesen formschlüssig verfüllt. Ähnlich einem Korken in einer Weinflasche verkrallt er sich in den Hohlräumen, Spalten und Rissen. Er kann auf Grund seiner Viskosität auch in den Zwischenraum zwischen Liner und Hauptrohr eindringen und dichtet auch diesen Spalt im Anschlussbereich sicher und dauerhaft ab (Bild 1).

Der Mörtel ist schrumpffrei. Er wurde auch dem Hamburger Spülversuch (50 Versuche ohne und 50 Versuche mit Split) unterzogen und war danach so gut wie neu. Zu vernachlässigende, minimale Schönheitsfehler waren zu erkennen.

Wie bereits oben berichtet, kann dieser Mörtel über sehr lange Schlauchlängen gepumpt werden. Er ist in allen Temperaturbereichen, die wir in Deutschland vorfinden, einsetzbar. Lediglich unter - 5° C – also bei Temperaturen, bei denen kaum noch jemand arbeitet – sind Sondermaßnahmen erforderlich.

Im Verlauf der vergangenen Jahre sind Zehntausende Seiteneinläufe in den verschiedensten Varianten mit Linern fast jeder Bauart sa-

nier worden. Die anbietenden Sanierungsfirmen können inzwischen beeindruckende Referenzlisten vorlegen.

Der Mörtel und die Anforderungen hierfür werden in der GSTT Information Nr. 18 beschrieben. Der W/Z Wert liegt in einem sehr guten Bereich. Der Mörtel ist sehr fein. Die optimal abgestufte Sieblinie, die auch Basis der hohen Festigkeiten und die Wasserdichtigkeit ist, garantiert ein leichtes Eindringen und Abdichten auch in feinste Materialrisse. Kaum ein anderes Reparaturverfahren stellt sicher, dass alle Hohlräume hinter dem Rohr si-

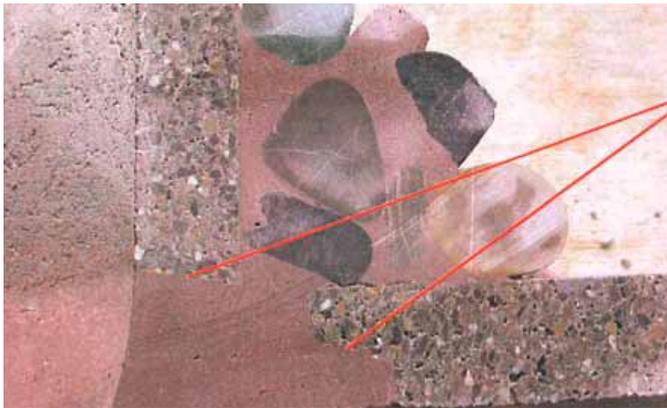
cher verfüllt werden. Soweit gestört, können sogar die Bettung der Seiteneinläufe und des Hauptrohres wieder hergestellt werden. Auch starker Wassereinbruch ist mit Ergelit-Kanaltec zügig und dauerhaft einzudämmen und selbst große Ausbrüche stellen für die vorhandene Technik kein Problem dar. Der Materialtransport ist einfach, die Aufbereitungstechnik ist sicher und ungefährlich (siehe auch DWA M143 – 16).

In DIN 19573 Tabelle 8 sind für den Mörtel folgende Eigenschaften zu erfüllen bzw. nachzuweisen:

Tab. 1: Anforderungen an Injektionsmörtel für Zulaufeinbindungen

Eigenschaft	Anforderung		Prüfverfahren
	Prüfparameter	Prüfwert	
Mörteleigenschaften (Identifikationsmerkmale)			
Frischmörtel-Rohdichte Festmörtel-Rohdichte	Rohdichte	Herstellerangabe	DIN EN 1015-6 DIN EN 1015-10
Konsistenz nach dem Mischen nach 5 Minuten nach 10 Minuten	Ausbreitmaß	Herstellerangabe	DIN EN 1015-3
Größtkorn	Durchmesser	≤ 0,5 mm	Prüfung nach DIN EN 1015-1
Festmörteleigenschaften (Anforderungen)			
Druckfestigkeit	$f_{D,28}$	> 35 MPa mindestens Sollfestigkeit des Hauptrohres	DIN EN 196-1
Biegezugfestigkeit	$f_{BZ,28}$	≥ 4 MPa	DIN EN 196-1
Wasserbelastungszeitpunkt bzw. Erstinbetriebnahme	Druckfestigkeit zum Belastungszeitpunkt	Herstellangaben	DIN EN 15816
Chemischer Widerstand bei Angriff - XA 1 - XA 2 - XA 3 - XBSK	$d_{t,pH4}$ $d_{t,pH4}$ $dt_{t,pH4}$ Relative Restdruckfestigkeit Korrosionstiefe	< 1,5 mm und > 1,25 mm > 1,05 mm und < 1,25 mm ≤ 1,05 mm pH 0 > 55% pH 1 > 75% pH 0 < 5,2 mm pH 1 < 2,7 mm	Anhang B, DIN 19573 Anhang A, DIN 19573
Sulfatbeständigkeit	$\Delta\epsilon$	≤ 0,8 mm/m keine sichtbare Rissbildung	Anhang C, DIN 19573
Haftvermögen (Haftung durch Haftzugfestigkeit bei einer Sollsichtdicke von 5 mm auf Betonplatten Typ MC (0,40) nach DIN EN 1766)	f_{HZ}	> 1,5 MPa	DIN EN 1542, Lagerung A.1.1
Schwinden	–	≤ 4,0‰	DIN 52450, Lagerung 23/50
Grundwasserverträglichkeit ^a			DVGW W 347

^a für Trinkwasserschutzzonen



**Vollständige Injektion
sämtlicher Hohlräume**

Bild 1: Schnitt | Quelle: Hächler Umwelttechnik, Gutachten LMPA



**Bild 2: Getesteter Stutzen mit Ergelit-Kanaltec CF |
Quelle: Hächler Umwelttechnik**

2. Fräsarbeiten

Die Anwender sind in der Regel gut geschult und können eine qualitativ hochwertige Leistung abliefern. Dazu ist ein besonderer Fokus auf die Fräsarbeiten zu legen. Diese Fräsarbeiten sind als separate Position richtig auszu-schreiben, durch Fotos zu dokumentieren und durch den sachkundigen Bauherrn oder sei-

nen sachkundigen Vertreter vor der Verpres-sung abzunehmen. Es muss sichergestellt sein, dass nicht z.B. aus Kostengründen die vorbe-reitenden Fräsarbeiten unsachgemäß durchge-führt werden.

2.1. Fräsanleitung

Wie in der Bild 3 dargestellt, sollten die Zuläufe vorgefräst werden.

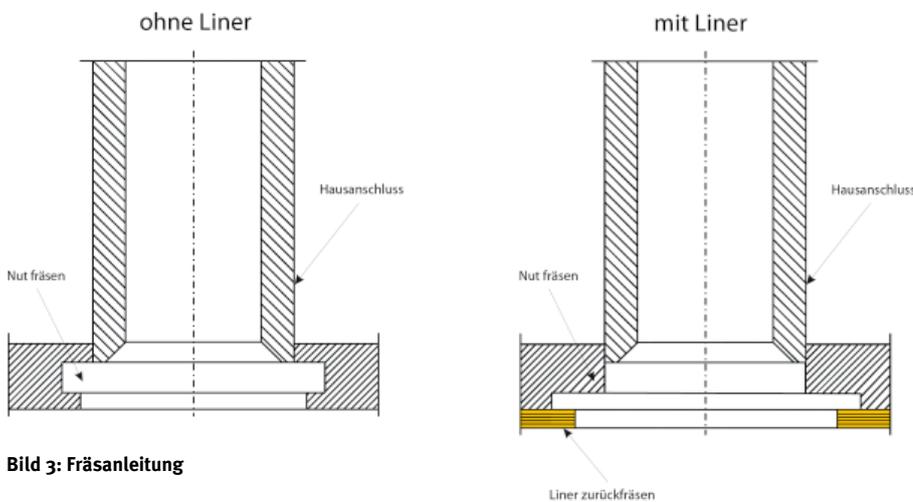


Bild 3: Fräsanleitung

2.2. Fräswerkzeuge

Die Fräsarbeiten werden z.B. mit dem Zulauf-fräser Gigant vorgefräst (Bild 4). Diese Fräs-werkzeuge werden kraftvoll durch hydraulisch angetriebene Fräsroboter wie z.B. dem HF200 durchgeführt.



**Bild 4:
Zulauffräser
Gigant | Quelle:
Hächler Um-
welttechnik**

2.3. Renovierte Zulaufeinbindung

Nach dem Vorfräsen ist der Seitenanschluss im Linerbereich ordnungsgemäß eingebunden (Bild 5).

Die Systemanbieter bieten ihren Kunden spe-zielle Einweisungen und Schulungen an. Viele nehmen diese Angebote in Anspruch, aber eben nicht alle.

Kompetenz und Erfahrung in der Rohrrenovation

- GFK Schlauchlining
- INPIPE Liner
- Großrohrlining
- Kurzrohrlining
- Roboterverfahren
- Schachtsanierungen

Linersysteme und UV-Technik aus Schweden

- Einzugsliner DIBt Z-42.3-429
- Inversionsliner DIBt Z-42.3-429
- Mammutliner bis DN 1600
 - Flexliner
 - Blind Shot



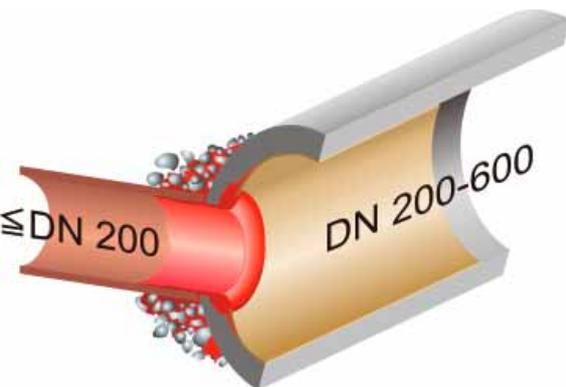


Bild 5: Ordnungsgemäß eingebundener Seitenanschluss im Linerbereich | Quelle: Hermes Technologie

3. Liner-Fixpunkt

Liner werden üblicherweise mit einem feinen Spalt zwischen Altrohr und Liner-Außenwand eingebaut. Der statische Nachweis geht ganz bewusst in DWA M 143-2 von einem Spalt mit etwa 1 mm aus. Dieser Spalt führt regelmäßig zu einer Hinterläufigkeit bei Linern. Grundwasser drückt zwischen Liner und Altrohr bis zu den Hausanschlüssen vor. Mit dem hier beschriebenen Hächler Injektionsverfahren mit dem EL 200/600 wird der Bereich um den Seitenanschluss dauerhaft dicht verpresst. Der Mörtel verklammert sich in jede Pore rund um den Seitenanschluss und klammert den bis auf etwa 1 cm zurückgefrästen Liner. Durch die so hergestellte feste Einbindung wird der Liner fest an der Stelle des Seitenanschlusses fixiert. Wie durch Bolzen wird der Liner etwa alle 10 m im Altrohr fixiert. Dadurch sind größere Bewegungen bei Temperaturwechseln auch am Rohrende unterbunden.

Scherversuche haben ergeben, dass einige



Bild 6: Seitenanschluss mit Kanaltec im Liner | Quelle: Hächler Umwelttechnik

Tonnen pro Seitenanschluss aufgenommen werden können.

4. Zusammenfassung

Auftraggeber und Auftragnehmer tragen gemeinsam die Verantwortung für eine ordentliche, dauerhafte Arbeit in diesem „öffentlichen“ Marktsegment. Es wurde dargestellt, dass es heute Materialien gibt, die durch den Entwurf der DIN 19573 abgesichert sind. Vorbehandlung, sprich richtiges Fräsen, führt durch das hier beschriebene Verfahren in allen Anwendungsfällen zu einer dauerhaften und langlebigen, dem Liner im Hinblick auf die Funktionalität in nichts nachstehenden Abrundung der Renovierung von Kanälen. Es wurde nachgewiesen, dass nur durch eine in dieser Form für den Liner durchgeführte Seitenanschlussverbindung für diesen ein notwendiger Fixpunkt hergestellt wird. Es muss wirtschaftlich gearbeitet werden, auch sparsam. Billig ist dagegen die teuerste Lösung.

Literaturhinweise:

DIN EN 206-1 (Juli 2001), Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000

DIN EN 1504-5 Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken - Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität - Teil 5: Injektion von Betonbauteilen; Deutsche Fassung Dezember 2004

CEN/TR 15697 Zement — Prüfung der Leistungsfähigkeit hinsichtlich des Sulfatwiderstandes — Bericht zum Stand der Technik (2008)

DIN 19573 Mörtel für Neubau und Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden Entwurf Stand (Oktober 2012)

DIN EN 15885 von März 2011

DIN 1045-2 von August 2008

DWA-M 168 von Juni 2010

DWA-M143-2

DWA-M143-3

DWA-M143-8

DWA-M 143-16

DWA-M 149-3

GSTT Information Nr. 18 von 2004

Indirekteinleiter VO Teil II Österreich Juli 1998

Richtlinie RILI-SIB

Veröffentlichungen:

bi-UmweltBau 5/10 Seite 127 uf

bi-UmweltBau 5/11 Seite 127 uf

bi-UmweltBau 5/12 Seite 127 uf

IKT Warentest 2004

Instandsetzung von Kanalisationen, Dietrich Stein

Internetseiten:

www.hermes-technologie.de

www.haechlerlag.com

Instandsetzung von Abwasserbauwerken

Neuer leistungsfähiger Mörtel

Für hochgradig beanspruchte Abwasseranlagen hat der Bauchemie-Spezialist Sika Deutschland ein neues Produkt-Highlight entwickelt: den vielseitigen Instandsetzungsmörtel Sika MonoTop AW.

Der Beton wird besonders bei Anlagen zur Abwasseraufbereitung maximal beansprucht, und zwar durch mechanische, biologische und chemische Reinigungsverfahren sowie die aggressive Zusammensetzung der Abwässer an sich. All diese Faktoren greifen die Betonoberflächen massiv an, die Folge sind vor allem Rissbildungen und Abplatzungen.

Um sein Produktportfolio für verschiedene Anforderungen in diversen Anwendungsbereichen kontinuierlich zu optimieren, hat Sika Deutschland den kunststoffvergüteten, hydraulisch abbindenden Instandsetzungsmörtel Sika MonoTop AW entwickelt. Er eignet sich für die Beschichtung im Innen- und Außenbereich von statisch und dynamisch beanspruchten Betonbauteilen und vereint viele Vorteile hinsichtlich seiner Nutzungsbestimmung: Er ist beständig im pH-Bereich von 3,5 bis 14, verfügt über eine hohe chemische Beständigkeit im Bereich kommunaler Abwasseranlagen sowie über eine hohe Endfestigkeit, ist sulfatbeständig, was-

serundurchlässig und kann in der Expositionsklasse XA1-XA3 gemäß DIN EN 206-1/ DIN 1045-2 eingesetzt werden. Die Verarbeitung kann manuell erfolgen, pneumatisch im Trockenspritzverfahren oder im Nassspritzverfahren mit Dichtstromförderung. Sika MonoTop AW wurde nach DIN EN 1504-3 für die Instandsetzung von Betontragwerken geprüft und zugelassen. Mit diesem leistungsfähigen Mörtel können die Kommunen sicher sein, dass Instandsetzungsmaßnahmen schnell, effektiv und nachhaltig durchgeführt werden – bei laufendem Betrieb.