



Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen

SCHACHTSANIERUNG

VSB-Publikation Nr. 8

VSB Publikation Nr. 8

Zusätzliche Technische Vertragsbedingung

Schachtsanierung

Fassung: November 2018

Erstmalige Erscheinung
April ./ 2007

1. aktualisierte Erscheinung -
November / 2018

Diese Publikation wurde vom "Fachausschuss Technik" des VSB e.V. erarbeitet.

Sprecher des Fachausschusses: Dipl.-Ing. Thomas Hinz, Suderburg

Mitwirkende Personen in der Fachgruppe sind:

Michele Colonna, Schwerte

Mathias Eberhardt, Karlsbad

Bärbel Meyer, Mauerstetten

Rico Nock, Kappelrodeck

Wolfgang Stemmer, Waldfischbach-Burgalben

Der Fachausschuss Technik wurde unterstützt von:

Martin Stegmaier, Dipl.-Ing., Bottrop

Benutzerhinweis

Die VSB-Publikation ist als "Zusätzliche Technische Vertragsbedingung" (ZTV) konzipiert und zur Verwendung bei der Ausschreibung, Vergabe und Bauüberwachung von entsprechenden Sanierungsleistungen in Entwässerungssystemen (in Anlehnung an DWA-A 143-21 - SANIERUNGSPLANUNG (6/2021)) vorgesehen.

Die von VSB erstellten Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen (ZTV) werden aktuell^[1] sukzessive in das DWA-Regelwerk der DWA-M 144-Reihe überführt. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die neue DWA-M 144-14 „ZTV für manuelle Reparaturverfahren“, die Kapitel 1 „Injektionstechnik“ und 2 „Reparatur und Reprofilierung“ dieser Publikation ersetzt.

Die VSB-Publikation steht allen Personen, die vom Herausgeber dazu schriftlich befugt sind, zur Anwendung frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aufgrund von Rechtsvorschriften, Verträgen oder sonstigem Rechtsgrund ergeben. Wer sie anwendet, hat für die richtige Anwendung im konkreten Einzelfall Sorge zu tragen. Durch die Verwendung der VSB-Publikation entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Für den Anwender spricht jedoch der Beweis des ersten Anscheines, dass er die erforderliche Sorgfalt beachtet hat.

Der Herausgeber dieser Publikation unterstellt, dass sämtliche zur Ausführungsentscheidung relevanten Sachverhalte und Randbedingungen im Zuge einer fachlich fundierten Sanierungsplanung (in Anlehnung an DWA-A 143-21 - SANIERUNGSPLANUNG (6/2021)) von z.B. "Zertifizierten Kanalsanierungs-Beratern" überprüft und ggf. weiter quantifiziert wurden. Nur so kann eine korrekte Anwendung dieser Publikation als ZTV erwartet werden. Die verwendeten Leistungspositionstexte müssen in der Folge auf die Inhalte der ZTV abgestimmt werden.

Die im vorliegenden Arbeitspapier angeführten Rechtsvorschriften und Normen sind für den Anwendungsraum der Bundesrepublik Deutschland unmittelbar anwendbar in der je-

^[1] Stand August 2023

weils gültigen Fassung. Für den Gebrauch des Arbeitspapiers außerhalb des Geltungsbe-
reiches der Bundesrepublik Deutschland sind die angegebenen Vorschriften jedoch auf
die länderspezifische Anwendbarkeit hin zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Alle Rechte, insbesondere das Übersetzen, vorbehalten. Nachdruck und fotomechanische
Wiedergabe, auch auszugsweise, sind nur den Personen gestattet, die diese Publikation
nachweislich erworben haben. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fo-
tokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Her-
ausgebers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, ver-
vielfältigt oder verbreitet werden.

Verband zertifizierter Sanierungs-Berater für Entwässerungssysteme e. V.

Vorstand: Michael Hippe (Vorsitzender), Rainer Pagelsen, Roland Wacker,
Thomas Palaske, Markus Dohmann, Alexander Heil

Werftstr. 20
30163 Hannover

Tel: +49 (511) 8486 9955
Fax: +49 (511) 8486 9954

E-Mail: info@sanierungs-berater.de
Internet: www.sanierungs-berater.de

Inhalt

1	Injektionstechnik	1
1.1	Grundlagen	1
1.2	Anforderungsprofil	1
1.3	Materialien	2
1.4	Anwendungstechnik und Ablaufkoordination	2
1.4.1	Vorflutsicherung	2
1.4.2	Vorarbeiten	3
1.4.3	Sanierungsarbeiten	3
1.5	Dokumentation und Abrechnung	3
1.6	Eigenüberwachung	4
1.7	Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel	4
2	Reparatur und Reprofilierung	4
2.1	Grundlagen	4
2.2	Anforderungsprofil	5
2.3	Materialien	5
2.4	Anwendungstechnik und Ablauf-koordination	6
2.4.1	Vorflutsicherung	6
2.4.2	Vorabdichtung	6
2.4.3	Vorarbeiten	6
2.4.4	Sanierungsarbeiten	7
2.5	Dokumentation und Abrechnung	7
2.6	Eigenüberwachung	8
2.7	Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel	8
2.8	Ergänzung für die Durchführung von Maßnahmen zur Hohlraumstabilisierung/ Hohlraumverfüllung im Untergrund	8
2.9	Ergänzung für die Behandlung von freiliegenden Bewehrungsteilen	9
3	Beschichtungstechnik mit PCC	9
3.1	Grundlagen	9
3.2	Anforderungsprofil	10
3.3	Materialien	10
3.4	Anwendungstechnik und Ablauf-koordination	11
3.4.1	Vorflutsicherung	11

3.4.2	Vorabdichtung	11
3.4.3	Vorarbeiten	11
3.4.4	Sanierungsarbeiten	12
3.5	Dokumentation und Abrechnung	13
3.6	Eigenüberwachung	13
3.7	Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel	13
3.8	Ergänzung für die maschinelle Beschichtung	13
3.8.1	Technische Grundanforderungen	13
3.8.2	Anwendungstechnik	14
3.9	Ergänzung für die Beschichtung mit Kunstharzen	14
3.9.1	Materialien	14
3.9.2	Anwendungstechnik	14
4	Montageverfahren mit vorgefertigten Elementen	15
4.1	Montageverfahren mit GFK-Elementen	15
4.1.1	Grundlagen	15
4.1.2	Anforderungsprofil	15
4.1.3	Materialien und Verarbeitung	15
4.1.3.1	Träger und Verstärkungsmaterial	16
4.1.3.2	Harze	16
4.1.3.3	Füllstoffe	17
4.1.4	Anwendungstechnik und Ablauf-koordination	17
4.1.4.1	Vorflutsicherung	17
4.1.4.2	Vorarbeiten	17
4.1.4.3	Sanierungsarbeiten	18
4.1.5	Dokumentation und Abrechnung	18
4.1.6	Eigenüberwachung	18
4.1.7	Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel	18
4.2	Montageverfahren mit PE-HD-Elementen	19
4.2.1	Grundlagen	19
4.2.2	Anforderungsprofil	19
4.2.3	Materialien und Verarbeitung	19
4.2.3.1	Material Formteile	20
4.2.3.2	Verbindung der Elemente	20
4.2.3.3	Verfüllstoff	20

4.2.4	Anwendungstechnik und Ablaufkoordination	20
4.2.4.1	Vorflutsicherung	20
4.2.4.2	Vorarbeiten	21
4.2.4.3	Sanierungsarbeiten	21
4.2.5	Dokumentation und Abrechnung	21
4.2.6	Eigenüberwachung	22
4.2.7	Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel	22
4.3	Montageverfahren mit keramischen Elementen	22
4.3.1	Grundlagen	22
4.3.2	Anforderungsprofil	22
4.3.3	Materialien	23
4.3.4	Anwendungstechnik und Ablauf-koordination	23
4.3.4.1	Vorflutsicherung	23
4.3.4.2	Vorarbeiten	24
4.3.4.3	Sanierungsarbeiten	24
4.3.5	Dokumentation und Abrechnung	24
4.3.6	Eigenüberwachung	25
4.3.7	Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel	25
5	Schachtabdeckungen und Einstiegsöffnungen	25
5.1	Grundlagen	25
5.2	Anforderungsprofil Schachtdeckelregulierungen	25
5.3	Materialien	26
5.4	Anwendungstechnik und Ablauf-koordination	26
5.4.1	Sanierungsarbeiten zur Regulierung der Schachtabdeckungen	26
5.5	Dokumentation und Abrechnung	27
5.6	Eigenüberwachung	27
5.7	Überwachung durch den Auftraggeber und Mängel	27
	Quellenverzeichnis und Literatur	28
	Ausführungsprotokolle	33
	Ausführungsprotokoll - Schachtreparatur Kleinreparaturen	I
	Ausführungsprotokoll - Schachtreparatur Injektionstechnik	III
	Ausführungsprotokoll – Beschichtungsverfahren mit PCC Teil 1	V
	Ausführungsprotokoll - Beschichtungstechnik mit PCC Teil 2	VII
	Ausführungsprotokoll - Montageverfahren mit keramischen Elementen Teil 1	IX

Ausführungsprotokoll - Montageverfahren mit keramischen Elementen Teil 2	XI
Ausführungsprotokoll - Montageverfahren mit GFK / PE-HD Teil 1	XIII
Ausführungsprotokoll - Montageverfahren mit GFK / PE-HD Teil 2	XV
Ausführungsprotokoll - Beschichtungstechnik mit PUR Teil 1	XVII
Ausführungsprotokoll - Beschichtungstechnik mit PURTeil 2	XIX

1 Injektionstechnik

1.1 Grundlagen

Eine Schachtsanierungseinheit besteht aus Fräs-, Bohr-, Injektionswerkzeugen unterschiedlicher Größe und aus den für die Ausführung notwendigen Hilfsmitteln für Schächte und Bauwerke. Die Injektion erfolgt mit Mehrkomponenten-Polyurethanharzsystemen (PUR).

Die Injektionstechnik muss eine dauerhafte, eigenständige Abdichtung gegen drückendes Grundwasser partiell sicherstellen und kann eine Stabilisierung des umgebenden Bodens bewirken.

Die Durchführung der Injektion wird vom Schachtinnern nach außen vorgenommen (z.B. durch Bohrungen).

Die Sanierung erfolgt mittels aufeinander abgestimmter Materialkomponenten.

Die Anforderungen an die sanierten Bauwerke und Schächte entsprechen nach DIN EN 752-5 denen eines neuen Systems (dicht; resistent gegen das Abwasser und die daraus entstehenden Folgeprodukte, Abrieb und HD-Reinigung; den statischen Belastungen entsprechend; hydraulisch ausreichende Leistungsfähigkeit; betriebssicher).

Sämtliche sich aus diesen Vertragsbedingungen verfahrensabhängig ergebende Leistungen sind – sofern kein gesonderter Hinweis gegeben wird – über die jeweiligen Einheitspreise des Leistungsverzeichnisses einzukalkulieren.

Bei der Durchführung der Arbeiten sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften einzuhalten.

1.2 Anforderungsprofil

Die Sanierung erfolgt durch die Abfolge von Bohr- und Injektionsarbeiten sowie abschließenden Bohrlochverschlussarbeiten.

Die Injektionsanlage muss gerätetechnisch folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- Stationäre Vorlagebehälter für Materialeinzelkomponenten (Verarbeitungstemperaturen sind entsprechend Herstellerangaben sicherzustellen)
- Injektionspumpe
- Injektionslanze ggf. mit Zwangsmischer (systemkonform)
- Bohrpacker nach Systemherstellervorgabe (Durchflussöffnung, Druckbelastung, Rückflusssicherung usw.)

1.3 Materialien

Sämtliche zur Verwendung vorgesehene Materialien und Systemkomponenten sind im Zuge der Bieterangaben verbindlich zu benennen. Neben den materialtechnischen Eigenschaften werden insbesondere die umweltrelevanten und auch die verarbeitungstechnischen Auswirkungen berücksichtigt. Die Materialeignung wird an folgenden Kriterien gemessen und gilt als hinreichend nachgewiesen, wenn z.B. ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis vorgelegt wird:

Materialtechnische Eigenschaften: mechanische Kennwerte, chemische Beständigkeit und Formbeständigkeit (Schwundverhalten)

Umweltrelevante Kriterien: Abgabe umweltbeeinträchtigender Stoffe während der Verarbeitung und im späteren Betrieb, Entsorgungsmöglichkeiten nach dessen Aushärtung

Die hygienetechnische Unbedenklichkeit (Auswirkungen auf Boden und Grundwasser) ist durch entsprechende Materialprüfungen (z.B. im Säulenversuch) auch für den Zeitraum der Materialreaktion nachzuweisen.

Verarbeitungstechnische Kriterien: systemkonforme Materialien und Gerätschaften. Die zeitversetzte Injektion von Einzelkomponenten ist nicht zugelassen.

Mehrkomponentige Polyurethanharze (PUR-I): Die Volumenvergrößerung durch Schaumbildung muss hinsichtlich der Wasserdichtheit begrenzt werden. Nach Reaktion muss eine geschlossenporige Schaumstruktur vorliegen. Das Harz muss schwundfrei aushärten und unter Wasser applizierbar sein. Die chemische Beständigkeit ist gegen übliche Abwässer und Temperaturschwankungen sicherzustellen.

Mit dem Angebot sind Eignungsnachweise hinsichtlich des vorgesehenen Materialsystems vorzulegen (insbesondere Hygiene), welche die Einhaltung der Einzelmaterialanforderungen umfassend dokumentieren. Die Nachweise sind von einem unabhängigen Prüfinstitut zu erbringen.

1.4 Anwendungstechnik und Ablaufkoordination

Die nachfolgend beschriebenen Arbeitsabläufe erfolgen unabhängig von den ohnehin notwendigen sanierungsbegleitenden Leistungen (Reinigung, Zustandserfassung usw.). Diese sind in einem separaten Abschnitt des Leistungsverzeichnisses beschrieben.

1.4.1 Vorflutsicherung

Arbeiten unterhalb des aktuellen Betriebswasserspiegels sind grundsätzlich nicht zulässig. Dies gilt auch für in Betrieb befindliche Seitenzuläufe. In diesen Fällen müssen vorflutsichernde Maßnahmen durchgeführt werden. Diese sind in den jeweiligen Leistungspositionen des Leistungsverzeichnisses beschrieben.

1.4.2 Vorarbeiten

Vor Beginn der Sanierungsarbeiten sind die vorgefundenen Schadensbilder als Grundlage für die Abrechnung nochmals zu dokumentieren.

Sofern die technische Durchführbarkeit der vorgesehenen Sanierungsarbeiten aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht gegeben scheint, ist dies dem Auftraggeber unverzüglich, bzw. rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten mitzuteilen, um alternative Maßnahmen abzustimmen.

Inkrustierungen an den Sanierungsstellen sind im Umkreis um die schadhaften Flächen von mindestens 15 cm breiten Streifen vollständig zu beseitigen, sofern hierfür separate Positionen im Leistungsverzeichnis vorgesehen sind.

1.4.3 Sanierungsarbeiten

Die Hohlbohrpacker sind so anzuordnen, dass eine Abdichtung mit möglichst geringer Anzahl erreicht werden kann. Sofern die Bausubstanz z.B. infolge Porosität eine vollständige Abdichtung nicht erwarten lässt, ist das Vorgehen mit dem Auftraggeber vorab abzustimmen. Die Druckbeaufschlagung der Packer ist auf die jeweilige Bausubstanz abzustimmen.

Die Injektionsgaben sind dosiert und ggf. mehrfach vorzunehmen, die Reaktionszeiten der Harzsysteme auf die jeweiligen Schadensbilder abzustimmen. Ziel ist es, bei minimalem Harzverbrauch eine vollständige Abdichtung zu erzielen.

Durch Umläufigkeit in den Schacht oder in die angeschlossenen Kanäle/Leitungen eingedrungenes Harzmaterial ist unverzüglich zu beseitigen.

Überschüssiges und im Sanierungsbereich anhaftendes Harzmaterial ist zum Abschluss der Arbeiten grundsätzlich zu entfernen. Überstehende Verdämmungen und Packer sind zu entfernen und verbleibende Bohrlöcher sind fachgerecht zu verschließen (keine gesonderte Vergütung). Harz- und sonstige Arbeitsabfälle dürfen nicht in den Kanälen bzw. den Bauwerken verbleiben.

Abschließende Oberflächenarbeiten (z.B. PCC-Verspachtelung) dürfen frühestens 24 Stunden nach erfolgter Injektion durchgeführt werden.

Die Abdichtung muss über die Harzinjektion sichergestellt werden.

1.5 Dokumentation und Abrechnung

Die Sanierungsstellen sind zu mehreren Zeitpunkten, d.h. im Urzustand, unmittelbar vor der Injektion und nach Fertigstellung der Sanierung mit einer Digitalkamera zu fotografieren.

Die Bilder sind je Sanierungsstelle mit eindeutiger Nummerierung auf dem Bauteil und mit Darstellung aller Bohrpacker auf dem Aufmaßblatt unter Angabe der Schacht-/Halbungsnummer (und Angabe der Position in dem Schachtbericht) zu übergeben. Das Datenformat muss vorher mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.