

# Untergrundvorbereitung: Es reinige, wer ewig binden will

Von Katja Nicklaus

*In der grabenlosen Kanalsanierung sind Verklebungen mit Kunstharzen gang und gäbe. Ob Anbindungen von Linern oder Altröhren an Schächte oder sonstige Abwasserbauwerke, punktuelle Reparaturen von Haltungen per Kurzliner oder Stützensanierung im Nachgang von Haltungssanierungen per Schlauchliner – in allen Fällen können Abdichtungen durch vollverklebende Kunstharze erfolgen. Ob diese Arbeiten jedoch auch den gewünschten Erfolg – dauerhafte Dichtheit – haben, hängt nicht nur von der Qualität des Kunstharzes ab, sondern auch bedeutend von einem (in der Praxis leider gern vernachlässigten) Faktor: der korrekten Vorbereitung des Untergrundes, auf dem geklebt werden soll. Von den Herstellern der Kunstharze ebenso wie von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) und vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) gibt es dazu klare Anweisungen. Dass diese Vorgaben auch eingehalten werden und dadurch ein gutes Ergebnis erzielt werden kann, liegt nicht zuletzt auch in der Verantwortung der Auftraggeber, der Netzbetreiber, die Vorarbeiten einzufordern und dokumentieren zu lassen.*

„Die Abwasserleitung und das Schachtbauwerk sind an der Anbindungsstelle mittels üblichen Hochdruckspülgeräten zu reinigen. Die Sielhaut im Bereich der herzustellenden Anbindung ist mechanisch zu entfernen.“ „Bei glattwandigen Innenoberflächen der schadhaften Rohrleitung bzw. schadhaften Schlauchlinern und solchen schadhafte Abwasserrohren, bei denen durch Hochdruckspülung Ablagerungen (die Sielhaut) nicht in dem für das Verfahren notwendige Maß beseitigt werden können, ist ein Oberflächenabtrag (Entfernen der Sielhaut) in Abhängigkeit vom Schadensbild durchzuführen.“

Diese Formulierungen, die so oder so ähnlich in allen aktuellen DIBt-Zulassungen für Abdichtungsverfahren mit Kunstharzen nachzulesen sind, bringen auf den Punkt,

dass eine korrekte Untergrundvorbereitung unerlässlich ist, um eine qualitativ hochwertige Abdichtung zu erhalten.

Von Anwendern unterschiedlicher Sanierungsverfahren wird immer wieder gern diskutiert, wie gut das eine oder das andere Harz klebt, ob dieses oder jenes Material das bessere ist, oder welches Verfahren den größten Erfolg verspricht. Gerade in sozialen Medien wird bei solchen Diskussionen gern mal bezweifelt, „ob das Zeug was taugt“ oder geschrieben: „Das habe ich auch schon verwendet, das hat nicht gehalten.“

Doch was in den Kommentarspalten gern vergessen wird, ist die Tatsache, dass selbst das beste Material nur so gut sein kann, wie seine Anwendung. Und die erschöpft sich eben nicht darin, „mal eben was draufzuschmieren“, sondern umfasst eine gut geplante, sinnvoll ausgeführte Maßnahme, von der ein ganz unerlässlicher Teil die „Vorbereitung der Schadstelle“ ist. Oder anders gesagt: Selbst der hochwertigste Kleber klebt nur so gut, wie man es ihm ermöglicht. Und die angesprochene Sielhaut ist der größte Feind von Verklebungen (**Bild 1**). Deshalb reinige, wer ewig binden will...

## Die Sielhaut – der größte Feind von Verklebungen

In der Kanalsanierung haben die Sanierer es nicht nur mit unterschiedlichsten Untergründen (Beton, Klinker, Steinzeug, GFK, PVC – aber auch PE oder PP) zu tun, schon das Abwasser an sich hat es in sich. Chemisch belastetes Abwasser, Fette, Schmutz... – all das hinterlässt Spuren auf dem Untergrund, greift die Oberflächen an oder lagert sich auf ihnen ab. Und dies nicht nur in Fett- oder Ölabscheidern: Bereits „normales“ Haushaltsabwasser hinterlässt in den Haltungen neben Schmutz und Kalk-

Bild: Kuchem GmbH



**Bild 1:** Deutlich zu erkennen ist die Sielhaut. Auf diesem Untergrund klebt auch das beste Harz nicht

ablagerungen vor allem Fett auf dem Untergrund, die sogenannte Sielhaut. Die Sielhaut, die laut DIBt vor der Sanierung „mechanisch zu entfernen“ ist. Mechanisch bedeutet in diesem Falle: Eine Hochdruckspülung reicht dafür nicht aus. Ein Fräseboter muss die Oberfläche an der zu verklebenden Stelle abtragen. Oder – bei einer manuellen Schachtanbindung – die Anbindestelle muss freigestemmt und abgeschliffen werden.

Im Kanalbereich stoßen die Sanierer auf verschiedene Probleme. Vor allem auf Feuchtigkeit. Diese Feuchtigkeit ist grundsätzlich eine Herausforderung für Verklebungen. Doch in diesem Bereich hat sich schon viel getan: Die modernen Kunstharze, insbesondere Epoxidharze, die hervorragende Klebeeigenschaften mitbringen, kommen mit Feuchtigkeit gut zurecht. Nur fließendes bzw. drückendes Wasser muss vor der Sanierung beseitigt werden. Schlimmer jedoch sind die im Abwasser enthaltenen Fette – etwa aus Spül- oder Reinigungsprozessen und dergleichen. Diese scheiden sich auf den Kanalwänden als Sielhaut ab. Diese Sielhaut wird durch Hochdruckspülungen oberflächlich so weit entfernt, dass der Kanal beim Blick durch die Kamera einwandfrei sauber aussieht. Für die Herstellung eines Haftgrundes reicht diese optische Sauberkeit jedoch nicht aus.

### Ist es schon sauber, wenn man nichts mehr sieht?

Andreas Haacker, einer der Geschäftsführer des Kunststoffprüflabors Siebert + Knipschild in Oststeinbek bei Hamburg, präzisiert: „Das Problem ist, dass nach der Hochdruckspülung nicht sichtbare, nanometerdünne Fettschichten übrigbleiben und am Ende nicht einfach abzureinigen sind. Um zu gewährleisten, dass man einen guten Haftgrund erreicht, müssen diese Schichten durch Fräsen entfernt werden: Die Oberflächen des Alrohrmaterials müssen abgeschliffen bzw. abgefräst werden. Nur so wird sichergestellt, dass auch die letzten hauchdünnen Fettschichten entfernt werden, damit die Verklebung am Ende sichergestellt werden kann.“

Diese Fräsarbeiten führen wiederum zu einem neuen Problem, so Haacker: „Beim Fräsen werden Frässtäube in großer Menge aufgewirbelt, die sich schnell wieder auf die frisch abgefräste Oberfläche legen. Deshalb ist es erforderlich, nach dem Fräsen mit sauberem klarem Wasser die Frässtäube zu entfernen, da auch diese eine ausgeprägte Trennschicht darstellen.“

Ein wesentliches Standbein von Siebert + Knipschild ist die Prüfung von Kanalsanierungssystemen. Als eines der größten Prüflabore in diesem Bereich testen die Ingenieure von Siebert und Knipschild rund 7.000 Baustellenproben im Jahr. Daher basiert Haackers Wissen auf harten Fakten: „Die Praxiserfahrung zeigt: Die meisten Verfahren sehen in der Kamerabefahrung am Ende sehr gut aus. Was man aber nicht sieht, sind die Vorarbeiten. Diese sind jedoch entscheidend dafür, ob die vom System angestrebte Verklebung auch erreicht wird. Daher empfehlen wir dringend, dass die Auftraggeber der Sanierungsmaßnahmen



**Bild 2:** Proben für die Haftzugprüfung

die Dokumentation der Vorarbeiten einfordern und auch prüfen. Nur dann kann sichergestellt werden, dass die Produkte nicht nur bei der Abnahme gut aussehen, sondern auch ihre Dauerhaftigkeit als Reparatursystem von fünf bis 15 Jahren erreichen – oder sogar übertreffen. Gute Verklebungen mit Epoxidharzen sind überaus dauerhaft.“

### Doch wie wird eine gute Verklebung erreicht?

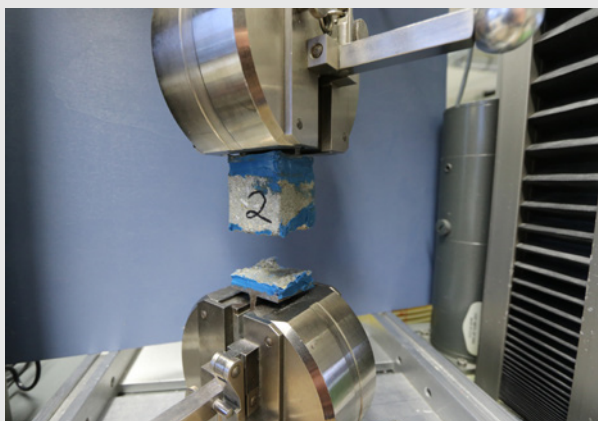
Um aufzuzeigen, wie wichtig die richtige Untergrundvorbereitung für eine sichere und dauerhafte Verklebung ist, haben wir zehn Probestücke vorbereitet und auf drei unterschiedliche Arten gereinigt. Auf diesen Probestücken haben wir Verklebungen mit Epoxidharz erstellt und diese nach dem Aushärten im Prüflabor von Siebert und Knipschild auf die Zerreißprobe gestellt bzw. einer Haftzugprüfung unterzogen. Die Haftzugprüfung ist Standard bei der Zertifizierung von Kunstharzsystemen, die verkleben sollen, und wird auch eingesetzt, um bei Baustellenproben zu kontrollieren, ob die geforderte Qualität erreicht wurde.

#### Der Versuchsaufbau...

Um die Situation vor einer realen Sanierung zu simulieren, wurden zehn Betonwürfel auf der vorgesehenen Klebefläche mit einer dicken Schicht aus natürlichem Fett eingerieben. Dann trennten sich die Wege der Würfel: Drei Proben wurden gründlich mit einem Tuch gesäubert. Vier weitere hat der Anwendungstechniker mit einem Schleifgerät mit Bürstenkopf abgefräst, anschließend wurden die Frässtäube mit klarem Wasser entfernt.

Die übrigen drei schließlich wurden nur mit Wasser mittels Hochdruckspülung gereinigt. Nach der ersten Reinigung sahen alle zehn Probestücke sauber und – für das bloße Auge – fettfrei aus.

Nach diesen unterschiedlichen Reinigungsschritten ging es für alle Proben wieder gleich weiter: Auf jede Probe wurde auf zwei Seiten Epoxidharz (FlexyPox) aufgetragen und in den Untergrund einmassiert, dann wurde auf die behandelte Ober- sowie auf die unberührte Unterseite jeweils ein Stempel geklebt (**Bild 2**).



**Bild 3:** Probekörper 2 nach dem Versuch: Der Kleber hält



**Bild 4:** Bei Probe 1 hat sich das Harz vollständig vom Untergrund gelöst (oben). Die mit Hochdruck gereinigte Probe 3 (unten) zeigt ebenfalls eine unzureichende Haftwirkung. Die sorgfältige Untergrundvorbereitung führt zu einer ausreichenden Haftwirkung bei Probe 2 (mittig)

Nach dem Aushärten klebten alle Stempel an den Steinen, und die Proben gingen ins Labor. Dort wurden sie in ein Haftzugprüfgerät eingespannt und mit wachsender Kraft einwirkung einer Haftzugprüfung unterzogen.

Ein fast lautloses Ablösen des Harzes vom Beton bis hin zu einem satten Knall, der auch dem Laien schon rein akustisch deutlich macht: Hier ist der Beton gebrochen, nicht die Verklebung. Dies zeigt auch die anschließende Begutachtung der Proben – hier wurde unter Beweis gestellt, welchen Unterschied die entsprechende Vorarbeit macht. Das deutliche Ergebnis war für Andreas Haacker und seine Mitarbeiter keine Überraschung: Je besser die Verklebungsfläche vorbereitet, also von Fetten und Frässtäuben befreit worden war, desto besser hielt auch die Verklebung selbst (**Bild 3**).

Bei den Proben der Probengruppe 1, bei denen das Fett nur mit einem Tuch abgewischt worden war, und auf denen – wenn auch nicht für das bloße Auge sichtbar – noch eine dünne Schicht Fett verblieben war, wurde keine effektive Verklebung erreicht. „Hier liegt eine klare Grenzflächentrennung vor, das heißt, das Harz hat sich vollständig vom Beton abgelöst“, erläutert Haacker (siehe **Bild 4** oben). Auch Probengruppe 3, die mit dem Hochdruckreiniger gereinigt worden war, konnte die Mindestanforderungen, die durch die DWA definiert sind ( $1 \text{ N/mm}^2$ ) nicht oder nur teilweise erfüllen. Hier (siehe **Bild 4** unten) sind zum Teil noch Materialreste mit dem Harz verklebt, der weitaus größte Teil des Harzes hat sich aber klar vom Untergrund getrennt.

Mit Abstand die beste Verklebung erreichte die Probengruppe, bei denen die spätere Klebefläche der Probe 2 angefräst und anschließend mit klarem Wasser von den Frässtäuben befreit worden war. Hier entstand sogar ein Mischbruch. Ein Bruch im mineralischen Untergrund – und zwischen Harz und Untergrund – ist entstanden. Das zeigt: Die Verklebung zwischen Epoxidharz und Untergrund war stärker als das Untergrundmaterial selbst (siehe **Bild 4** mittig).

Dass der Materialbruch bei dieser Probe aus der Gruppe 2 kein Zufallsergebnis ist, bestätigten auch die anderen Proben aus dieser Gruppe, bei allen entstand ein Mischbruch. Eine weitere Absicherung, um einen fettfreien Untergrund für eine Sanierung zu erhalten, ist der Einsatz von fettlösenden Reinigungsmitteln. Diese werden beispielsweise bei einer Schachtanbindung oder einer Gerinnesanierung nach dem Freistimmen und Reinigen des Anbindebereichs aufgetragen und lösen auch letzte mögliche Fette vor dem Harzauftrag auf. Ist die zu sanierende Schadstelle solchermaßen vorbereitet, finden die auf die Kanalsanierung spezialisierten Kunstharze einen optimalen Haftgrund vor.

Die Graphen (**Bild 5**) zeigen, wie stark die Abreißfestigkeiten von der Untergrundvorbereitung abhängen (siehe **Tabelle**)

### Fazit

Hinter den eingangs zitierten Formulierungen in den DIBt-Zulassungen steckt also der Unterschied zwischen dicht

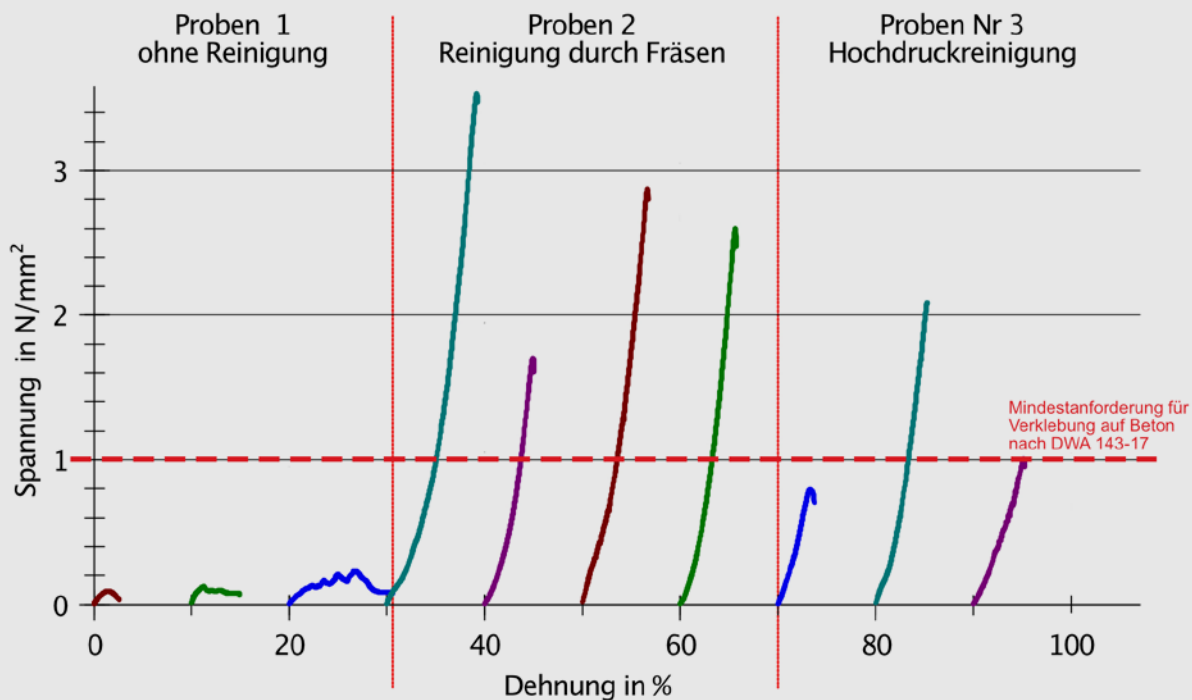


Bild: Siebert + Knipschild GmbH

**Bild 5:** Ergebnisse der Haftzugprüfung graphisch dargestellt

Versuchsaufbau für Haftzugprüfung										
Probengruppe	1			2				3		
Probestück	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vorbereitung	Fett nur mit Lappen abgewischt			Oberfläche angefräst, Frästäube mit klarem Wasser entfernt				Nur hochdruckgereinigt		
Ergebnis	Klare Grenzflächentrennung			Mischbruch: Beton ist gebrochen, nicht die Verklebung				Grenzflächentrennung mit nur lokaler Verklebung		

und undicht, zwischen Erfolg und Misserfolg. Zwischen erfolgreicher Sanierung und immer wieder auftretenden Undichtigkeiten. Die korrekte und sorgfältige Untergrundvorbereitung ist deshalb ein wesentlicher und unabdinglicher Bestandteil jeder Sanierungsmaßnahme, bei der eine vollständige und dauerhafte Verklebung mit dem Untergrund erreicht werden soll.

Dies gilt im Kanal z. B. für die Stützensanierung im Schallungs- und Hütchen-Verfahren, für den Einbau von Kurzlinern, die im Gegensatz zu Schlauchlinern vollständig mit dem Untergrund verkleben, ebenso wie für die Sanierung von Schächten und Abwasserbauwerken etwa bei der Anbindung von Ab- und Zuläufen an das Bauwerk oder der Beschichtung von Schacht- und Bauwerkswänden und Schachthälsen (siehe folgende Fotodokumentation). Im Sinne langlebiger Sanierungen sollte also das Augenmerk der Auftraggeber ebenso wie der Dienstleister auf einer guten und umfassenden Untergrundvorbereitung liegen, damit das, was kleben soll, auch kleben kann.

### Fotodokumentation von Anwendungsbeispielen

#### Bauwerksanierung

Der Beton eines Pumpwerks ist durch aggressive Medien korrodiert (**Bild 6** links). Das Bauwerk wurde in der Vergangenheit bereits einmal beschichtet, der Untergrund wurde damals jedoch im Vorfeld nur per Hochdruckreiniger mit Wasser gereinigt. Die Folge: Die Beschichtung „blätterte“ nach kurzer Zeit bereits wieder ab. Der Grund: Nach der Reinigung war eine Trennschicht zurückgeblieben, die für das bloße Auge nicht erkennbar war. Das Material konnte nicht ausreichend mit dem Untergrund verkleben. Bei der erneut notwendig gewordenen Sanierung wurde das Bauwerk komplett mit per Hochdruck mit einem Wasser-Granulat-Gemisch abgestrahlt. Dadurch wurde die Oberfläche soweit abgetragen, dass keine Trennschicht mehr zurückblieb (**Bild 6** mittig). Im Anschluss wurde eine Epoxidharzbeschichtung aufgesprüht, die nun komplett



**Bild 6:** Betonkorrosion als dunkle Fläche links im Bild zu sehen, rechte helle Fläche bereits mit Granulat-Wasser-Gemisch gereinigt (links), gründlich gereinigter und vorbereiteter Untergrund (mittig), Pumpwerk nach Beschichtung (rechts)



**Bild 7:** Vorbereiten der Fuge durch Fräsen (links), Reinigen der Fuge mit Hochdrucklanze (2. von links), Entfetten der Oberfläche (2. von rechts), abgedichtete Fuge (rechts)



**Bild 8:** Auch bei der Schachtanbindung sind es die gleichen vorbereitenden Arbeitsschritte: Freistemmen (links), Reinigen (mittig), Abdichten (rechts)



**Bild 9:** Die einzelnen Arbeitsschritte sollten für die Dokumentation fotografiert werden

mit dem Untergrund verkleben kann und das Abwasserbauwerk künftig vor Korrosion schützt (**Bild 6** rechts).

#### **Fugen abdichten**

Bevor z. B. Schachtfugen mit Kunstharz abgedichtet werden, wird die Fuge freigestemmt, um ausreichend Klebefläche für das Harz zu schaffen (**Bild 7** links). Anschließend wird die Fuge mit klarem Wasser von losen Teilen gereinigt (**Bild 7**, 2. von links) und mit resiClean die Oberfläche entfettet (**Bild 7**, 2. von rechts). So wird der Schacht wieder dicht, wie dieser Beispielschacht, der mit dem blauen FlexyPox abgedichtet wurde (**Bild 7** rechts).

#### **Schachtanbindung**

Bei der Schachtanbindung ist es wichtig, dass das Material fest mit dem Untergrund verklebt. Wenn mit Linern

Bild: Kuchern GmbH



**Bild 10:** Kurzliner werden vollflächig verklebt (rechts), deswegen ist eine korrekte Vorbehandlung mit einem Fräsroboter unerlässlich (links)

sanierte Altrohre wieder dicht an den Schacht angebunden werden sollen, treffen sie auf unterschiedlichste Materialien: den GFK-Liner, auf dem meist noch Folienreste sind, das Altrohr und schließlich den Schacht.

Die korrekte Untergrundvorbereitung ist hier von enormer Bedeutung, sonst löst sich die Anbindung in diesem kritischen Punkt unter dem ständigen Druck des Wassers wieder – und optisch dicht bleibt nicht wirklich dicht.

In Schulungen der resinovation GmbH zu Schachtanbindungen mit dem dauerflexiblen Epoxidharz Harz8 wird deshalb großen Wert auf die Vermittlung der richtigen Untergrundvorbereitung gelegt: Vor der eigentlichen Anbindung wird zunächst der Liner rundherum freigestemmt, um dem Harz ausreichend Klebefläche zu bieten (**Bild 8** links). Der anzubindende Liner wird angeraut und von Folienresten o. ä. befreit. Nach den Stemm-, Fräs- und Feilarbeiten wird die Anbindestelle mit klarem Wasser gereinigt (**Bild 8** mittig). Zuletzt werden eventuell noch vorhandene Fette auf der Oberfläche mit einem Reinigungsmittel gelöst. Erst dann erfolgt die Anbindung, die bei korrekter Ausführung sicher verklebt und dauerhaft abdichtet (**Bild 8** rechts). Auftraggeber sollten darauf achten, dass die Sanierungsschritte der Untergrundvorbereitung mit Fotos dokumentiert werden (**Bild 9**).

### **Kurzliner-Sanierung**

Kurzliner müssen per Definitionem vollflächig mit dem Untergrund verkleben. Um dies sicherzustellen, reicht eine bloße Hochdruckreinigung nicht aus. Die Sielhaut muss mit Hilfe eines Fräsroboters durch einen Oberflächenabtrag des Untergrunds an der Schadstelle komplett entfernt werden (**Bild 10** links), bevor der Kurzliner verklebt werden kann (**Bild 10** rechts).

**SCHLAGWÖRTER:** Kanalsanierung, Abdichtung, Kunstharz, Verklebung, Bauwerkssanierung, Schachtanbindung, Kurzliner

### **AUTORIN**



#### **KATJA NICKLAUS**

resinnovation GmbH, Rülzheim  
Tel. +49 7272 77011-0  
Mobil: +49 160 8843157  
katja.nicklaus@resinnovation.com

### **Jetzt neu: RSV-Merkblatt zur Kanalreinigung**

Abwasserkanäle, die mit Schlauchlinern saniert wurden, können in der Regel mit wenig Druck effektiv und energiesparend gereinigt werden. Darauf weist der Rohrleitungssanierungsverband (RSV) in einem neuen Merkblatt hin und empfiehlt konkrete maximale Spüldrücke für verschiedene Düsentypen. „Aufgrund der glatten Oberflächen, die durch die verwendeten Werkstoffe entstehen, lassen sich renovierte Rohrleitungen mit deutlich geringeren

Leistungen effektiv reinigen“ – so lautet die zentrale Aussage des Merkblatts 12.1, das der Verband kostenlos zum Download zur Verfügung stellt.

*RSV-Merkblatt 12.1 „Reinigung renovierter Rohrleitungen – Übertragung der DIN 19523 in die Praxis“, 19 Seiten, Stand: 06/2021*

