Hochdruckspülung renovierter Abwasserkanäle - Viel hilft nicht viel

Dr.-Ing. Susanne Leddig-Bahls

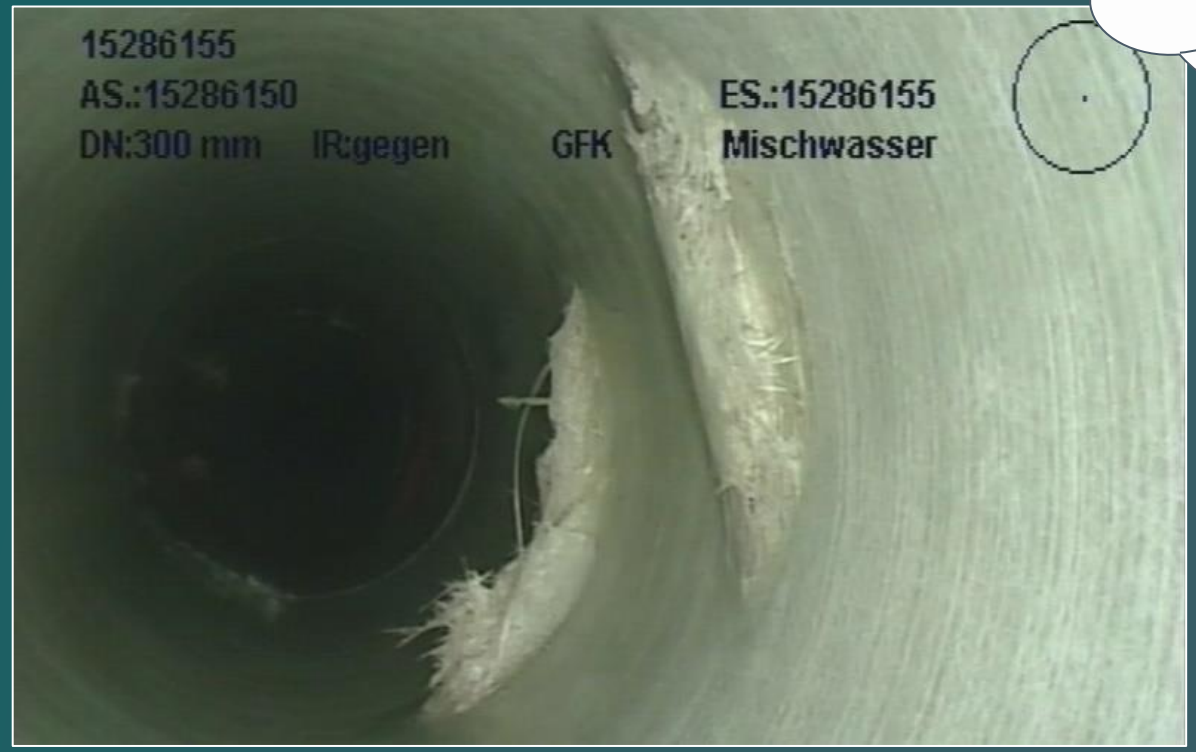
Technische Leiterin IQS Engineering AG

Verbandstätigkeit	BGT Vorstandsmitglied /-vorsitzende
Regelwerksarbeit	Obfrau RSV-AK 12.1 „Reinigung“, AK 1 „Schlauchlining“, DWA-A 143-3, M 144-3 u.a.
DIN-Normungsarbeit	DIN 19523 (HD), DIN 3603, GW 302

BUNDESVERBAND GRABENLOS

Problemstellung

Zitat eines Betreibers: „Jeder spült nach eigenem Gutdünken.“





Schuldfrage: Spül- oder Materialschaden?

BUNDESVERBAND GRABENLOS



[Fa. Zimmerbeutel]



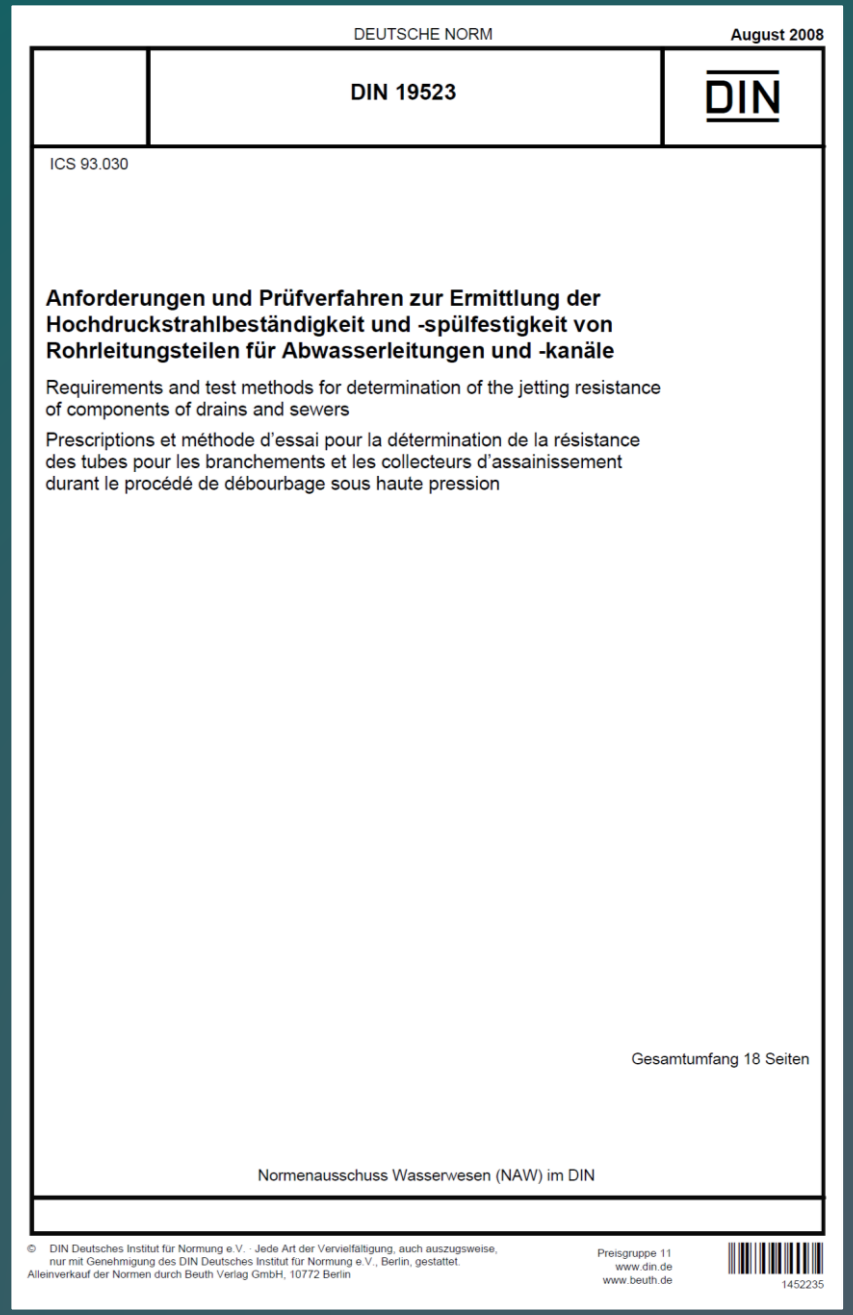
[feuchter-krs]

Hintergrund

Reinigung mittels Wasserhochdruck bewährt in der Praxis

- Dringend erforderlich für Betriebssicherheit
- Durchflussquerschnitt erhalten
- Ablagerungen und Verstopfungen beseitigen
- stetige Weiterentwicklung der Spül- und Düsentechnik
  - ➢ Spülschäden an Werkstoffen und Bauteilen vermeiden

BUNDESVERBAND GRABENLOS



DEUTSCHE NORM August 2008

DIN 19523

DIN

ICS 93.030

Anforderungen und Prüfverfahren zur Ermittlung der Hochdruckstrahlbeständigkeit und -spülfestigkeit von Rohrleitungsteilen für Abwasserleitungen und -kanäle

Requirements and test methods for determination of the jetting resistance of components of drains and sewers

Prescriptions et méthode d'essai pour la détermination de la résistance des tubes pour les branchements et les collecteurs d'assainissement durant le procédé de débourbage sous haute pression

Gesamtumfang 18 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 11
www.din.de
www.beuth.de
1452235

Hintergrund

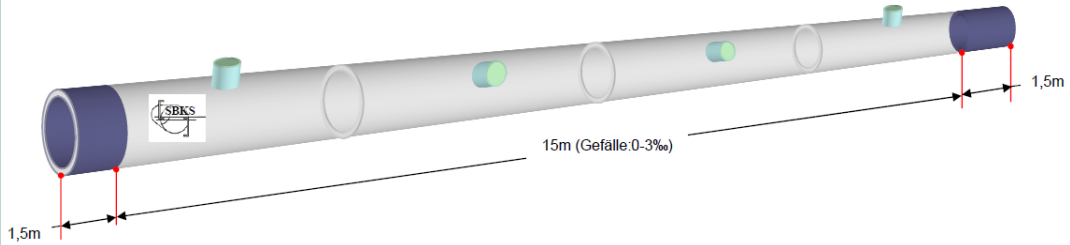
Eignungsprüfung von Materialien gegenüber Wasserhochdruckreinigung

gemäß DIN 19523

„Anforderungen und Prüfverfahren zur Ermittlung der Hochdruckstrahl-beständigkeit und -spülfestigkeit von Rohrleitungsteilen für Abwasserleitungen und -kanäle“

- gilt für neue Rohre, Formstücke, Verbindungen
- Übertragbarkeit auf renovierte Rohrleitungen

BUNDESVERBAND GRABENLOS



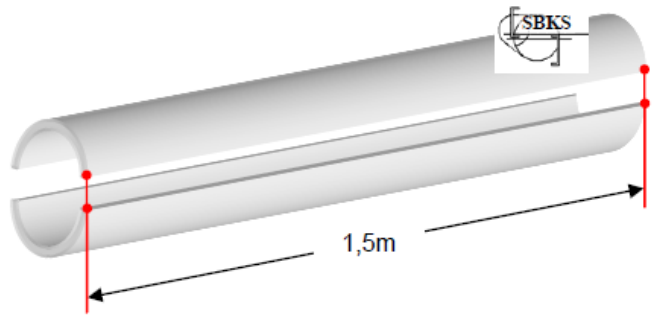
Gesamtlänge: 18m

Rohrverbindungen: 3 Stück

Rohrdurchmesser: DN 300

Bohrungen: 4 Stück à DN 150 mit nachträglichen Anschlüssen

Beschleunigungs- und Verzögerungsstrecke jeweils 1,5m



Gesamtlänge: 1,5m (Einspannlänge 1,0m)

Rohrdurchmesser: DN 300

Optimal: 2 Rohrhalbschalen

Hintergrund

DIN 19523 unterscheidet

Praxisprüfung

60 Spülzyklen mit Normdüse zur Simulation eines 50-jährigen Betriebs,

Spülstrahlleistungsdichte **330 W/mm²**

Werkstoffprüfung

3 Spülzyklen zur temporären Hochlast,

Spülstrahlleistungsdichte **450 W/mm²**

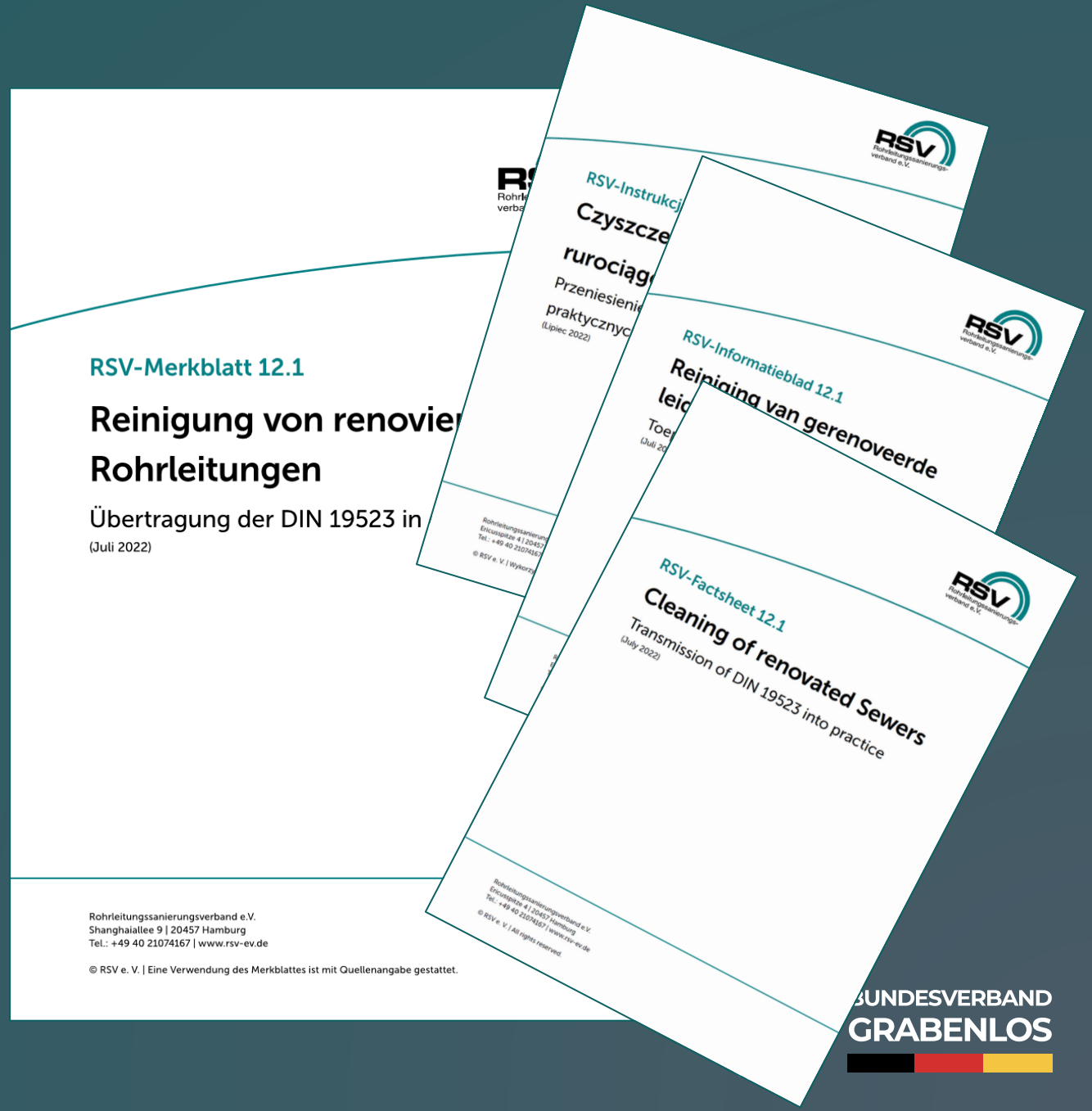
BUNDESVERBAND GRABENLOS

RSV-Merkblatt 12.1

Erstausgabe 06-2021
Zweitausgabe 11-2021
Neuauflage 07-2022

4 Sprachen: deutsch, englisch, polnisch, niederländisch

Downloads: ca. 4.600



BUNDESVERBAND GRABENLOS

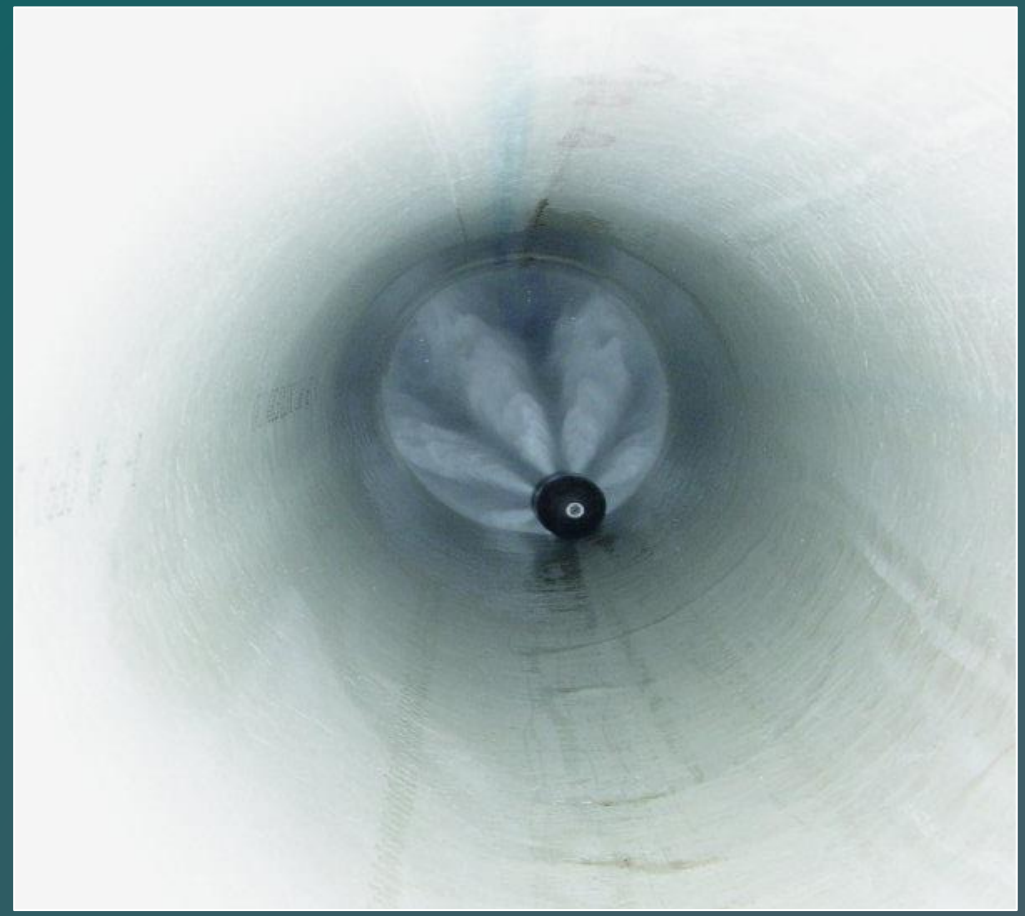
RSV-Merkblatt 12.1

Betrachtung renovierter Rohrleitungen:

- glatte renovierte Oberflächen
- geringere Reinigungsleistungen ausreichend als vor der Sanierung
- unbeabsichtigte Schäden durch zu hohe Leistungen, falsche Düsenbestückung, verstopfte Düseneinsätze etc.

Ziel: Bedarfsorientierte und angepasste Kanalreinigung abhängig von

- Verschmutzungsgrad
- Reinigungsziel
- Rohrmaterial und -zustand
- vorhandenen Einbauten



[this-magazin.de]

BUNDESVERBAND GRABENLOS

RSV-Merkblatt 12.1: Viel hilft nicht viel!

Übertragung der Spülstrahlleistungsdichten aus der Norm DIN 19523 auf Spülparameter in der Praxis am Fahrzeug:

- Düsentyp
- Spüldruck am Fahrzeug

Holweitwurfdüse/ Bombe	Unterhaltsreinigung, Beseitigen von Geröll, Fäkalien, Schotter, weiche Ablagerung	
Kanalreinigungs-düse	Schlammablagerungen und Verstopfungen	
Stocherdüse	Durchdringen von total verstopften Rohren	
Sohlenreiniger	Reinigung von Großprofilen im Sohlenbereich	
Rotationsdüsen (mit Käfig)	Entfernen von Fett, Wurzeln und härteren Inkrustationen	

[Enz]

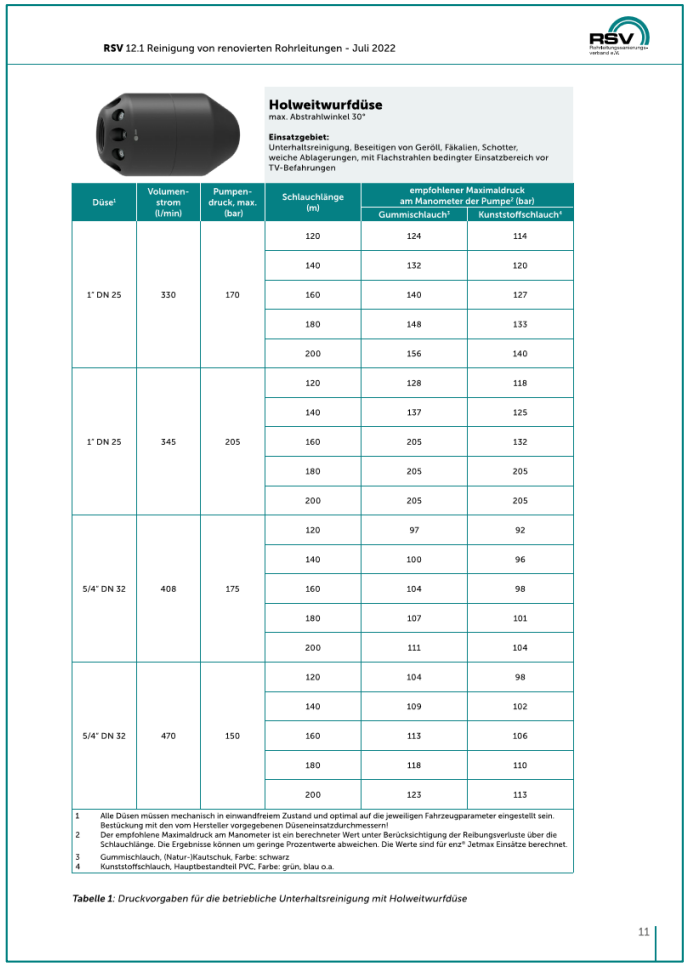
Herangehensweise:

- Auswahl üblicher Düsen
- Anwendung der Formel für Spülstrahlleistungsdichte (DIN 19523)
- möglicher Spüldruck an der Pumpe

BUNDESVERBAND GRABENLOS

RSV-Merkblatt 12.1: Viel hilft nicht viel!

- Anwendungstabellen für die Praxis: Ablesen des maximalen Drucks am Manometer der Pumpe



RSV 12.1 Reinigung von renovierten Rohrleitungen - Juli 2022

Holweitwurfdüse
max. Abstrahlwinkel 30°

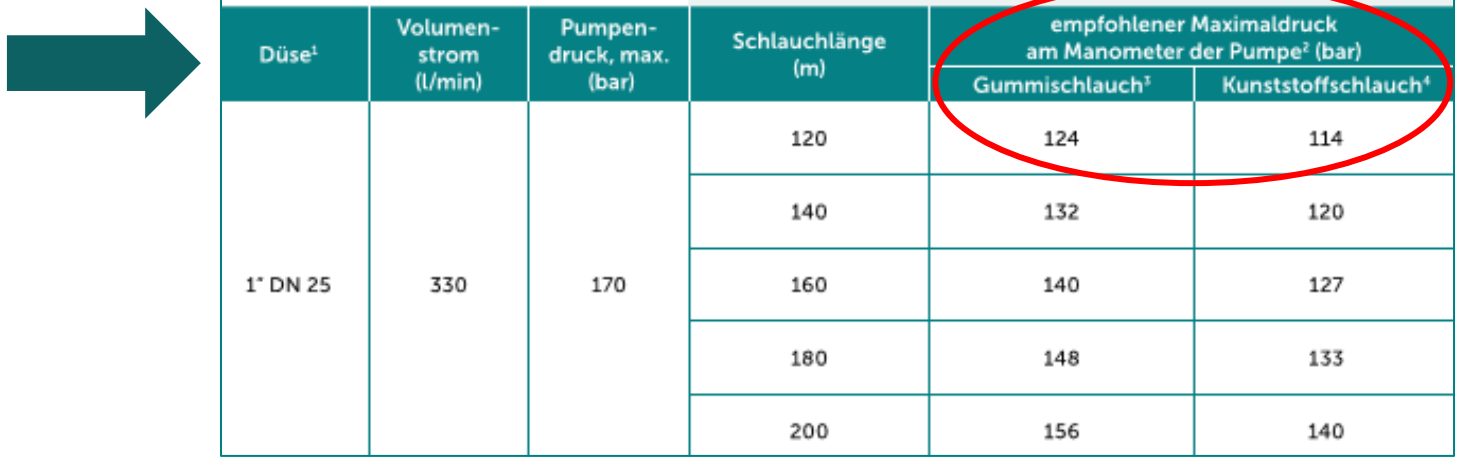
Einsatzgebiet:
Unterhaltsreinigung, Beseitigen von Geröll, Fäkalien, Schotter, weiche Ablagerungen, mit Flachstrahlen bedingter Einsatzbereich vor TV-Befahrungen

Düse[1]	Volumenstrom (l/min)	Pumpendruck, max. (bar)	Schlauchlänge (m)	empfohlener Maximaldruck am Manometer der Pumpe[2] (bar)	
				Gummischlauch[3]	Kunststoffschlauch[4]
1" DN 25	330	170	120	124	114
			140	132	120
			160	140	127
			180	148	133
			200	156	140
1" DN 25	345	205	120	128	118
			140	137	125
			160	205	132
			180	205	205
			200	205	205
5/4" DN 32	408	175	120	97	92
			140	100	96
			160	104	98
			180	107	101
			200	111	104
5/4" DN 32	470	150	120	104	98
			140	109	102
			160	113	106
			180	118	110
			200	123	113

1 Alle Düsen müssen mechanisch in einwandfreiem Zustand und optimal auf die jeweiligen Fahrzeugparameter eingestellt sein. Bestückung mit den vom Hersteller vorgegebenen Düseneinsatzdurchmessern!
2 Der empfohlene Maximaldruck am Manometer ist ein berechneter Wert unter Berücksichtigung der Reibungsverluste über die Schlauchlänge. Die Ergebnisse können um geringe Prozentwerte abweichen. Die Werte sind für enz® Jetmax Einsätze berechnet.
3 Gummischlauch, (Natur-)Kautschuk, Farbe: schwarz
4 Kunststoffschlauch, Hauptbestandteil PVC, Farbe: grün, blau o.a.

Tabelle 1: Druckvorgaben für die betriebliche Unterhaltsreinigung mit Holweitwurfdüse

11



Holweitwurfdüse
max. Abstrahlwinkel 30°

Einsatzgebiet:
Unterhaltsreinigung, Beseitigen von Geröll, Fäkalien, Schotter, weiche Ablagerungen, mit Flachstrahlen bedingter Einsatzbereich vor TV-Befahrungen

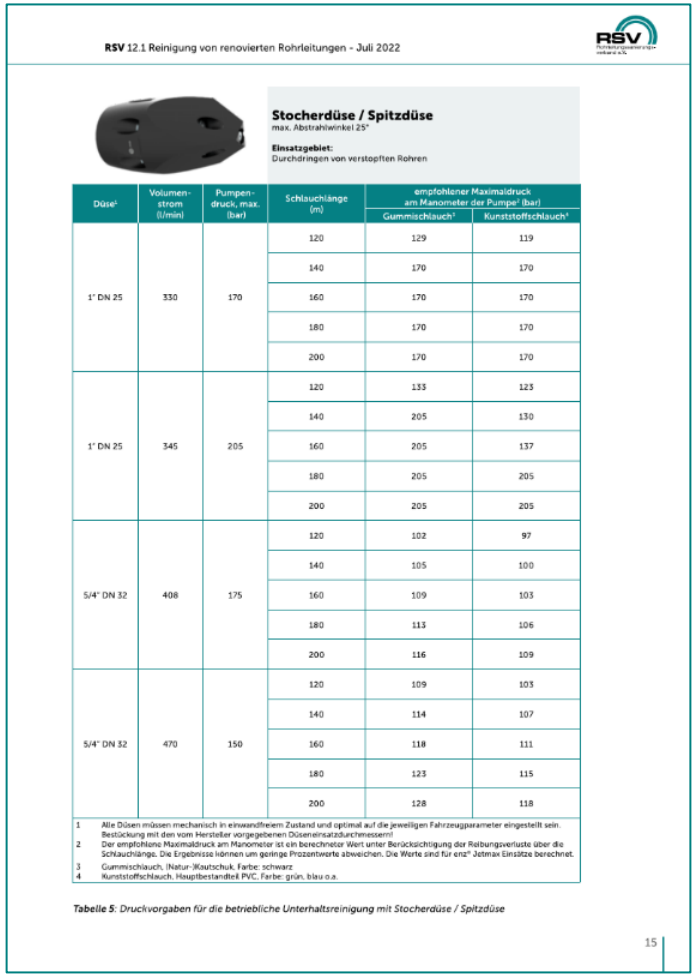
Düse[1]	Volumenstrom (l/min)	Pumpendruck, max. (bar)	Schlauchlänge (m)	empfohlener Maximaldruck am Manometer der Pumpe[2] (bar)	
				Gummischlauch[3]	Kunststoffschlauch[4]
1" DN 25	330	170	120	124	114
			140	132	120
			160	140	127
			180	148	133
			200	156	140

[Berechnungen erfolgten durch die Firma Enz für enz® Jetmax Einsätze mit Software JetCalc]

BUNDESVERBAND GRABENLOS

RSV-Merkblatt 12.1: Viel hilft nicht viel!

- Anwendungstabellen für die Praxis: Tabelle 1-8 für betriebliche Unterhaltsreinigung, Tabelle 8, 9 für die Reinigung zur optischen Inspektion



RSV 12.1 Reinigung von renovierten Rohrleitungen - Juli 2022

Stocherdüse / Spitzdüse
max. Abstrahlwinkel 25°

Einsatzgebiet:
Durchdringen von verstopften Rohren

Düse[1]	Volumenstrom (l/min)	Pumpendruck, max. (bar)	Schlauchlänge (m)	empfohlener Maximaldruck am Manometer der Pumpe[2] (bar)	
				Gummischlauch[3]	Kunststoffschlauch[4]
1° DN 25	330	170	120	129	119
			140	170	170
			160	170	170
			180	170	170
			200	170	170
1° DN 25	345	205	120	133	123
			140	205	130
			160	205	137
			180	205	205
			200	205	205
5/4° DN 32	408	175	120	102	97
			140	105	100
			160	109	103
			180	113	106
			200	116	109
5/4° DN 32	470	150	120	109	103
			140	114	107
			160	118	111
			180	123	115
			200	128	118

1 Alle Düsen müssen mechanisch in einwandfreiem Zustand und optimal auf die jeweiligen Fahrzeugparameter eingestellt sein. Bestückung mit den vom Hersteller vorgegebenen Düseneinsatzdurchmessern!
2 Der empfohlene Maximaldruck am Manometer ist ein berechneter Wert unter Berücksichtigung der Reibungsverluste über die Schlauchlänge. Die Ergebnisse können um geringe Prozentwerte abweichen. Die Werte sind für enz® Jetmax Einsätze berechnet.
3 Gummischlauch, (Natur-)Kautschuk, Farbe: schwarz
4 Kunststoffschlauch, Hauptbestandteil PVC, Farbe: grün, blau o.a.

Tabelle 5: Druckvorgaben für die betriebliche Unterhaltsreinigung mit Stocherdüse / Spitzdüse

15

(1) Vorgaben für eine jährliche betriebliche Unterhaltsreinigung: (Tabelle 1-8)

- mindestens 50-mal über die Lebensdauer
- Basis der Berechnung ist die maximale Spülstrahlleistungsdichte von **330 W/mm²**

(2) Vorgaben für eine Reinigung zur optischen Inspektion:

- drei- bis viermal über die Lebensdauer
- Basis der Berechnung ist die maximale Spülstrahlleistungsdichte von **450 W/mm²**

BUNDESVERBAND GRABENLOS

RSV-Merkblatt 12.1: Viel hilft nicht viel!

- Allgemeine Empfehlungen:

  I. **Reinigung mit so wenig Druck wie möglich - nur so viel wie nötig**

  II. **Reinigung mit einer Düse mit geringstmöglichem Abstrahlwinkel**

Abstrahlwinkel **< 15°:**	keine Überschreitung der maximalen Spülstrahlleistungsdichte zu erwarten
Abstrahlwinkel **bis 30°:**	bei maximalem Düsendruck von 70 bar keine Überschreitung der Spülstrahlleistungsdichte zu erwarten
Abstrahlwinkel **> 30°:**	Kontrolle der Spülstrahlleistung erforderlich (Anwendung der Tabellen RSV-M 12.1)

BUNDESVERBAND GRABENLOS

RSV-Merkblatt 12.1: Viel hilft nicht viel!

- Allgemeine Empfehlungen:

III. Einsatz von Rotationsdüsen

✓ Einsatz nur mit Käfig

✓ für die jährliche betriebliche Unterhaltsreinigung möglichst vermeiden oder 90°-Düsen vorab verschließen

✓ für die Reinigung zur optischen Inspektion (fettfreie Oberfläche)





RSV-M 12.1: Tabelle 7, 8, 9

BUNDESVERBAND GRABENLOS

Prämissen

1. Verwendete Düse muss exakt auf das Fahrzeug eingestellt sein

2. Düse muss mechanisch einwandfrei sein

3. Fahrzeug muss in technisch einwandfreiem Zustand sein

<u>Berechnete Werte!</u> ausgehend von Trinkwasser, Standarddüsen von Enz – es kann zu Abweichungen kommen



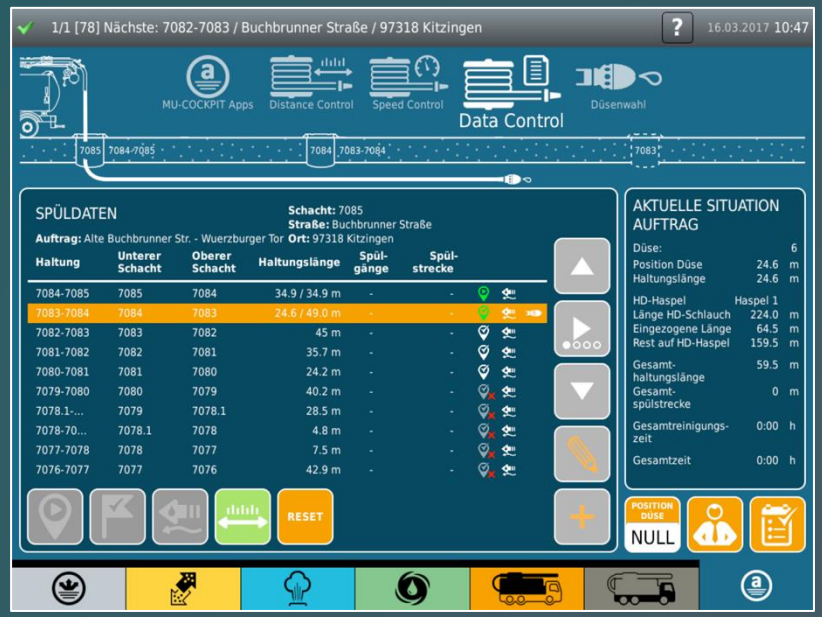
Dokumentation

- ✓ **bisher fast nicht vorhanden**
- ✓ Rückverfolgbarkeit jedes Spülvorgangs
- ✓ ideal: automatische Spül- und Reinigungsdaten-Erfassungssysteme

Empfehlung des RSV-M 12.1
Reinigungsprotokolle für jedes Spülfahrzeug:

(1) eingesetzte Düse
(2) Spüldruck am Fahrzeug
(3) Anzahl der Spüldurchgänge
(4) Volumenstrom (wenn möglich)





[https://www.mueller-umwelt.de/produkte/]

BUNDESVERBAND GRABENLOS



Anwendung in der Praxis

Baufachliche Richtlinien Abwasser (BfR) des Bundes:

- Verweis bei Hochdruckreinigung sanierter Netze auf das RSV-M 12.1

„Bei der betrieblichen Reinigung und der Reinigung im Vorfeld zur optischen Inspektion in bereits (teil-) sanierten Netzen wird die Vorgabe von zulässigen Spüldrücken am Düsenausgang empfohlen ***[RSV-Merkblatt 12.1]****….“*

BUNDESVERBAND GRABENLOS



SAG-Akademie
für berufliche Weiterbildung

ZERTIFIKAT
SACHKUNDE

Zertifikat zum Sachkundenachweis

Herr
[redacted]

hat vom **13.02.2023** bis **17.02.2023** am

Sachkundelehrgang
Geprüfter Kanalreiniger
Geprüfter Kanalreiniger für öffentliche Kanäle und Grundstücksentwässerungsanlagen in Theorie und Praxis

bei der SAG-Akademie GmbH für berufliche Weiterbildung teilgenommen und die Abschlussprüfung **mit Erfolg*** bestanden.

Seminardauer:	5 Tage, ca. 41,25 Std./55 UE
Seminar-Kode:	KR-SK
Seminarort:	Darmstadt
Qualifikations-Art:	Sachkunde
Zertifikats-/Reg.-Nr.:	KRSK-23021317-D-01
Zertifikats-Laufzeit:	3 Jahre, gültig bis 17.02.2026
Wissensvermittlung:	Theorie: ca. 70 % Praxis: ca. 30 %

Informationen zur Sachkunde-Qualifikation:

- Dieses Sachkunde-Zertifikat ist eine persönliche Qualifikation und bescheinigt dem Seminarteilnehmer bzw. Inhaber des Zertifikats, das Wissen, um die Leistungen nach den a.a.R.d.T. qualifiziert ausführen zu können.
- Zum erfolgreichen Abschluss mussten mindestens 50 % von 100 Punkten erreicht werden.
- Prüfungsergebnisse und Lehrgangsinhalte entnehmen Sie bitte den Anlagen 1 und 2 des Zertifikats!
- * Bei Abschluss „mit Auszeichnung" wurden mindestens 96 % von 100 Punkten erreicht.

Darmstadt, den 17.02.2023

Andreas Koch
SAG-Akademie GmbH
für berufliche Weiterbildung
Geschäftsführer

Ralph Sluke
VDRK Verband der Rohr- und Kanal-Technik-Unternehmen e.V.
Geschäftsführer

Zertifizierungen und Mitgliedschaften

Kooperationspartner

Bildung für die Zukunft

SAG-Akademie GmbH für berufliche Weiterbildung · Otto-Hesse-Str. 19/T9 · 64293 Darmstadt

Anwendung in der Praxis

Kanalreinigungskurse (KR):

- Schulung der Fahrzeugführer und Sensibilisierung auf mögliche Kräfte und „Zerstörungspotenzial" bei der Hochdruckspülung
- Verweis auf das Merkblatt RSV-M 12.1
- Konkrete Schulung auf Anwendung der Tabellen und Dokumentation ?

BUNDESVERBAND GRABENLOS

Zitat eines Planers: „Man hat davon gehört, ignoriert es aber, weil man keine Lust auf Dokumentation hat.“

Zitat eines Sanierers: „Einbaufehler sind durch gute Dokumentation der Vorgänge nachvollziehbar, Spülfehler durch fehlende Dokumentation nicht.“

Anwendung in der Praxis

Netzbetreiber und Reinigungsunternehmen:

- Wenige sind sensibilisiert und geben Tabellen konkret vor
- Noch viel Unwissenheit
- Kaum Umsetzung der Dokumentationspflicht
- Wenige Reinigungsunternehmen haben Spülprotokoll entwickelt
- Kaum Automatische Erfassungssysteme
- Nicht jeder Schaden ist ein Spülschaden: Merkblatt wird zum Teil als Freischein wahrgenommen

BUNDESVERBAND GRABENLOS

Anwendung in der Praxis

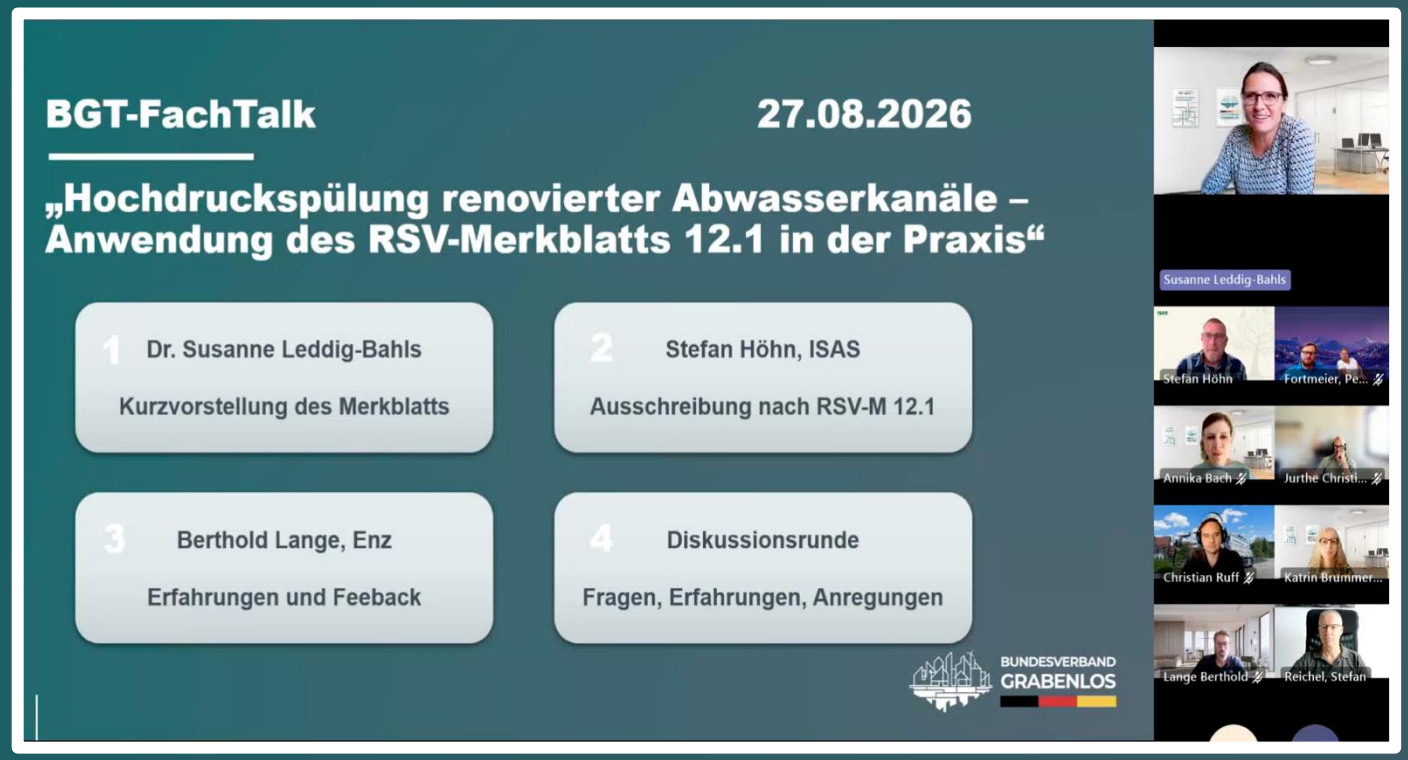


Systemhersteller:

- Geben zum Teil das RSV-Merkblatt 12-1 als Reinigungsempfehlung in ihren Handbüchern vor
- Jedes DIBt-zugelassene Schlauchliningverfahren hat Eignungsnachweis gemäß DIN 19523 erbracht!
- Nicht in der Produktnorm (DIN EN ISO 11296-4, künftig ISO 11300-2) gefordert.

BUNDESVERBAND GRABENLOS

BGT-Fachtalk nach 5 Jahren Merkblatt 12.1



+

Hinweise zur Ausschreibung

Spülprotokoll

Vorgaben zur Wartung/ Kontrolle der Spültechnik

Umgang mit Ablagerungen ?

Definierte Reinigung zur Abnahme der Sanierung ?

BUNDESVERBAND GRABENLOS

Ausschreibung

- Beispiel einer Ausschreibung der Kanalreinigung von der **ISAS GmbH**

Haltungsweise Kanalreinigung zur Abnahmeinspektion DN 200 - 500 mm:

Die haltungsweise Kanalreinigung zur optischen Abnahmeinspektion DN 200 - 500 mm hat mit einem kombinierten Saugspülfahrzeug zu erfolgen. Der Spüldruck ist entsprechend des gewählten Düsentyps nach RSV-Merkblatt 12.1 "Reinigung von renovierten Rohrleitungen" anzupassen. Die Verwendung von Rotationsdüsen ist nicht zulässig. Die Reinigung wird je lfm nur einmal vergütet. Zur Dokumentation der durchgeführten Reinigungsvorgänge und Nachweis der sicheren Reinigung der sanierten Kanäle wird auf Pkt. 3.3 "Dokumentation der Hochdruckspülung" des RSV-Merkblattes 12.1 verwiesen.

Dokumentation mittels Spülprotokoll

- Beispiel eines Spülprotokolls von der **ISAS GmbH**

Spülprotokoll zur Kontrolle der Spülstrahlleistungsdichte in Anlehnung an das RSV Merkblatt 12.1

Dieses Protokoll ist nur in Verbindung mit den zugehörigen Fahrzeugdaten zu verwenden!

Spülprotokoll vom: _____ Blatt Nr.: ____ Fahrzeug: _____

Einsatzort: _____ Fahrer: _____

Auftraggeber: _____ Beifahrer: _____ Unterschrift Fahrer: _____

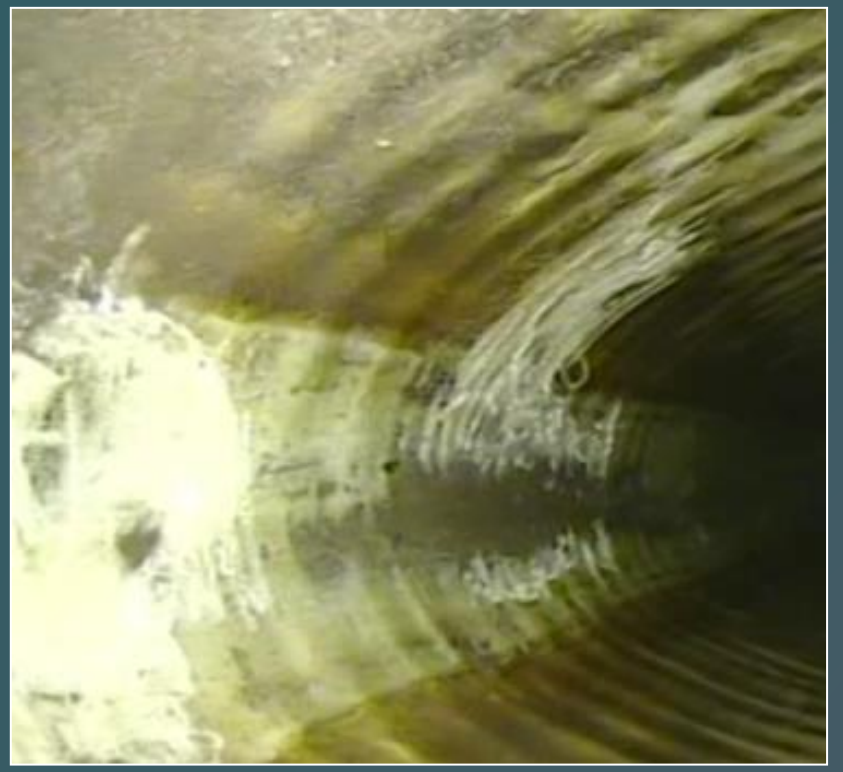
Haltungsnummer	Spülgänge Stk	Verschmutzung geschätzt %	Eingesetzte Düse Hersteller und Bezeichnung	Anzahl Düseneinsätze	**Spüldruck am Pumpenausgang in Bar**	Wasseraufbereitung Ja/Nein

BUNDESVERBAND GRABENLOS

Spülschäden vermeiden durch angepasste Reinigung

Schuldfragen besser klären durch Dokumentation





BUNDESVERBAND GRABENLOS