

Reinigung renovierter Abwasserkanäle

Dr.-Ing. Susanne Leddig-Bahls
IQS Engineering AG

Obfrau der RSV AK1 Schlauchliner, AK12.1 Reinigung, AK GFK-Rohre
Vorstandsmitglied der GSTT im Bereich Sanierung
Mitarbeiterin DVGW GW 302 u.a.

Inhalte

Hintergrund und Problemstellung

RSV Merkblatt 12.1

Allgemeine Empfehlungen



Hintergrund und Problemstellung

Spülschäden an sanierten Rohrleitungen



Problemstellung: „Jeder spült nach eigenem Gutdünken.“

Ziel: Bedarfsorientierte und angepasste Kanalreinigung

[IKT]

- Glatte renovierte Oberflächen
- Geringere Reinigungsleistungen ausreichend als vor der Sanierung
- Unbeabsichtigte Schäden durch zu hohe Leistungen, falsche Düsenbestückung und nicht angepasste Reinigungsparameter



[feuchter-krst]

- Deutsche Prüfnorm für Reinigung: DIN 19523
- Übertrag der Norm in die Anwendungspraxis?

Eignungsprüfung nach DIN 19523: 2008-08

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 débouillage sous haute pression		
Gesamtumfang 18 Seiten		
Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN		
<small>© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Preisgruppe 11</small>		

- Norm gilt für neue und renovierte Rohrleitungen
- Praxisprüfung:
60 Spülzyklen mit Normdüse zur Simulation eines 50- jährigen Betriebes,
Spülstrahlleistungsdichte 330 W/mm²
- Werkstoffprüfung:
3 Spülzyklen zur temporären Hochlast,
Spülstrahlleistungsdichte 450 W/mm²



Übertrag in die Spülpraxis?



RSV Merkblatt 12.1



RSV-Merkblatt 12.1

Reinigung von renovierten Rohrleitungen

 bertragung der DIN 19523 in die Praxis
(Juli 2022)

Rohrleitungssanierungsverband e.V.
Shanghaiallee 9 | 20457 Hamburg
Tel.: +49 40 21074167 | www.rsv-ev.de

  RSV e. V. | Eine Verwendung des Merkblattes ist mit Quellenangabe gestattet.



RSV-Factsheet 12.1

Cleaning of renovated Sewers

Transmission of DIN 19523 into practice
(July 2022)

Rohrleitungssanierungsverband e.V.
Ericusspitze 4 | 20457 Hamburg
Tel.: +49 40 21074167 | www.rsv-ev.de

  RSV e. V. | All rights reserved.

- Erstausgabe
06-2021
- Zweitausgabe
11-2021
- Neuauflage
07-2022
- Hinweise und
Ergänzungen
aus der
praktischen
Anwendung

Übertragung der Spülstrahlleistungsdichten aus der Norm auf Parameter in der Praxis

- Düsentyp
- Spüldruck

Herangehensweise:

- Auswahl üblicher Reinigungsdüsen
- Möglicher Spüldruck an der Pumpe
- Berechnung der Leistung an der Düse auf Basis der Pumpenleistung, Schlauchdurchmesser, -länge und -material
- Anwendung der Formel für Spülstrahlleistungsdichte (DIN 19523)
- Erstellung von Anwendungstabellen für Praxis

▪ Auswahl üblicher Reinigungsdüsen

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

[enz]

- Möglicher Spüldruck an der Pumpe:
 - ✓ Druck am Manometer bei jedem Fahrzeug ablesbar!
 - ✓ Großteil der auf deutschen Kanalspülfahrzeugen verbauten Pumpen URACA KD 716/718 und P345

- Berechnung der Leistung an der Düse auf Basis der Pumpenleistung, Schlauchdurchmesser, -länge und -material

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

- Anwendung der Formel für Spülstrahlleistungsdichte (DIN 19523, Anhang C):
 - ✓ JetCalc-Anwendung, internes Berechnungsprogramm der Firma Enz[®]
 - ✓ Ermittlung des maximalen Enddrucks für jeden Düsentyp anhand der Spülstrahlleistungsdichte: Vorgaben max. 330 W/mm² und 450 W/mm²
 - ✓ Berechnung: Ausgangsdruck am Manometer → Enddruck an der Düse, Vergleich mit max. Druck, der an der Düse anliegen darf, um Spülstrahlleistungsdichte nicht zu überschreiten

Berechnung Durchflussbeiwert		P _c [bar]	133.8	
C _d	[N/mm ²]	13.38	→ [Mpa]	
	[N/m ²]	13'380'000	→ [Pa]	
	Durchmesser	d [mm]	2.2	0 0
Durchfluss auf d bezogen	Q _d [l/min]	34.06	0 0	
	[m ³ /s]	5.68E-03		
Durchflussbeiwert	C _d	0.912	#DIV/0!	#DIV/0!

Berechnung Spülstrahlleistungsdichte		Druck	Druck		
Druck	p [bar]	133.8			
	[N/mm ²]	13.38	→ [Mpa]		
	[N/m ²]	13'380'000	→ [Pa]		
Durchfluss		Q _{tot} [l/min]	340.6		
Durchfluss gesamt	Q _{tot} [l/min]	340.6			
Durchfluss	[m ³ /s]	5.68E-03			
Einsatz	#	1	2	3	
Durchmesser	d _i [mm]	2.2	0	0	
Anzahl Düsen		10	0	0	
Fläche von einem Insert	A _i [mm ²]	3.80	0.00	0.00	
Fläche Total von Einsatz Nr.	A _d [mm ²]	38.01	0.00	0.00	
Fläche Total alle Einsätze	A _{tot}		38.01		
Druchfluss Einsatz X	Q _i [l/min]	34.06	#DIV/0!	#DIV/0!	
	[m ³ /s]	5.68E-04	#DIV/0!	#DIV/0!	
Winkel	α [°]	30	0	0	
	[rad]	0.523598776	0	0	
		0.2 Pi	0 Pi	0 Pi	
Strahlleistung	P _s [W]	6316.09	#DIV/0!	#DIV/0!	
Sprühstrahlleistungsdichtefaktor	K _{sp}	16.956	#DIV/0!	#DIV/0!	
Spülstrahlleistungsdichte	D _s [W/mm ²]	830.8	0.0	0.0	
		829.96	#DIV/0!	#DIV/0!	

- Erstellung von Anwendungstabellen für Praxis:
 - ✓ Angabe des maximalen Drucks am Manometer

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. Berücksichtigung mit dem vom Hersteller vorgegebenen Durchmesserbereich!
 2 Die empfohlenen Maximaldruck am Manometer ist ein Richtwert! Bei einer Berücksichtigung der Rohrleitungsverluste über die Schlauchlänge, die Ergebnisse können um geringe Prozentwerte abweichen. Die Werte sind für ein* Jetmax Einsatz berechnet.
 3 Gummischlauch, Weich- (blau/rot), Keller-schlauch
 4 Kunststoffschlauch, Hauptbestandteil PVC, Farbe: grün, blau o.ä.

Tabelle 2: Druckvorgaben für die betriebliche Unterhaltsreinigung mit Holweitwurfdüse





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

- Erstellung von Anwendungstabellen für Praxis:
 - ✓ Angabe des maximalen Drucks am Manometer
 - ✓ Vorgaben für eine jährliche betriebliche Unterhaltsreinigung: Basis der Berechnung ist max. Spülstrahlleistungsdichte von 330 W/mm²
 - ✓ Vorgaben für eine Reinigung zur optischen Inspektion, drei bis viermal über die Lebensdauer: Spülstrahlleistungsdichte < 450 W/mm²

RSV 12.1 Reinigung von verrosteten Rohrleitungen - Juli 2022



360° Granat-Bombe
 - mit 1000 Schrapnell für 30°
 - mit 1000 Schrapnell für 90°
 - mit 1000 Schrapnell für 180°
 - mit 1000 Schrapnell für 270°
 - mit 1000 Schrapnell für 360°

Anwendung:
 Reinigung von Stahl-, Kupfer-, Zinn- und Zinnlegierungen von Rost, Öl, Schlamm, Lack, Harz, Gummi, etc.

Druck	Lebensdauer (h)	Spülstrahlleistungsdichte (W/mm ²)	Spülstrahlleistung (W)	
1' 0m 15	150	170	120	170
			150	170
			180	170
			200	170
			220	170
			240	170
1' 0m 15	145	205	160	205
			180	205
			200	205
			220	205
			240	205
			260	205
S47 0m 10	400	170	120	170
			150	170
			180	170
			200	170
			220	170
			240	170
S47 0m 10	410	180	120	180
			150	180
			180	180
			200	180
			220	180
			240	180

1. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 2. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 3. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 4. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 5. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 6. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.

Tab. 4: Druckempfehlung für die betriebliche Unterhaltsreinigung mit 360° Granat-Bombe - mit Berücksichtigung der Fachabteilung

RSV 12.1 Reinigung von verrosteten Rohrleitungen - Juli 2022



Steckerlöse / Spitzlöse
 - mit 1000 Schrapnell für 30°
 - mit 1000 Schrapnell für 90°
 - mit 1000 Schrapnell für 180°
 - mit 1000 Schrapnell für 270°
 - mit 1000 Schrapnell für 360°

Anwendung:
 Reinigung von Stahl-, Kupfer-, Zinn- und Zinnlegierungen von Rost, Öl, Schlamm, Lack, Harz, Gummi, etc.

Druck	Lebensdauer (h)	Spülstrahlleistungsdichte (W/mm ²)	Spülstrahlleistung (W)	
1' 0m 15	150	170	120	170
			150	170
			180	170
			200	170
			220	170
			240	170
1' 0m 15	145	205	160	205
			180	205
			200	205
			220	205
			240	205
			260	205
S47 0m 10	400	170	120	170
			150	170
			180	170
			200	170
			220	170
			240	170
S47 0m 10	410	180	120	180
			150	180
			180	180
			200	180
			220	180
			240	180

1. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 2. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 3. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 4. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 5. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 6. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.

Tab. 5: Druckempfehlung für die betriebliche Unterhaltsreinigung mit Steckerlöse / Spitzlöse

RSV 12.1 Reinigung von verrosteten Rohrleitungen - Juli 2022



Sahnenreiner / Scraper
 - mit 1000 Schrapnell für 30°
 - mit 1000 Schrapnell für 90°
 - mit 1000 Schrapnell für 180°
 - mit 1000 Schrapnell für 270°
 - mit 1000 Schrapnell für 360°

Anwendung:
 Reinigung von Stahl-, Kupfer-, Zinn- und Zinnlegierungen von Rost, Öl, Schlamm, Lack, Harz, Gummi, etc.

Druck	Lebensdauer (h)	Spülstrahlleistungsdichte (W/mm ²)	Spülstrahlleistung (W)	
1' 0m 15	150	170	120	170
			150	170
			180	170
			200	170
			220	170
			240	170
1' 0m 15	145	205	160	205
			180	205
			200	205
			220	205
			240	205
			260	205
S47 0m 10	400	170	120	170
			150	170
			180	170
			200	170
			220	170
			240	170
S47 0m 10	410	180	120	180
			150	180
			180	180
			200	180
			220	180
			240	180

1. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 2. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 3. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 4. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 5. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 6. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.

Tab. 6: Druckempfehlung für die betriebliche Unterhaltsreinigung mit Sahnenreiner / Scraper

RSV 12.1 Reinigung von verrosteten Rohrleitungen - Juli 2022



Bullring Rotierlöse
 - mit 1000 Schrapnell für 30°
 - mit 1000 Schrapnell für 90°
 - mit 1000 Schrapnell für 180°
 - mit 1000 Schrapnell für 270°
 - mit 1000 Schrapnell für 360°

Anwendung:
 Reinigung von Stahl-, Kupfer-, Zinn- und Zinnlegierungen von Rost, Öl, Schlamm, Lack, Harz, Gummi, etc.

Druck	Lebensdauer (h)	Spülstrahlleistungsdichte (W/mm ²)	Spülstrahlleistung (W)	
1' 0m 15	150	170	120	170
			150	170
			180	170
			200	170
			220	170
			240	170
1' 0m 15	145	205	160	205
			180	205
			200	205
			220	205
			240	205
			260	205
S47 0m 10	400	170	120	170
			150	170
			180	170
			200	170
			220	170
			240	170
S47 0m 10	410	180	120	180
			150	180
			180	180
			200	180
			220	180
			240	180

1. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 2. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 3. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 4. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 5. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.
 6. Die Daten sind nur Richtwerte und sind nicht verbindlich.

Tab. 7: Druckempfehlung für die betriebliche Unterhaltsreinigung mit Bullring Rotierlöse - mit Berücksichtigung der Fachabteilung

Dokumentation der Hochdruckspülung:

- Bisher fast nicht vorhanden...
- Rückverfolgbarkeit jedes Spülvorganges unabdingbar!
- Automatische Spül- und Reinigungsdaten-Erfassungssysteme
- Reinigungsprotokolle für jedes Spülfahrzeug:
 - ✓ eingesetzte Düse
 - ✓ Spüldruck am Fahrzeug
 - ✓ Anzahl der Spüldurchgänge
 - ✓ Volumenstrom (wenn möglich)





Allgemeine Empfehlungen

- Reinigung mit so wenig Druck wie möglich und einer Düse mit geringstmöglichem Abstrahlwinkel
- Abstrahlwinkel $< 15^\circ$: keine Überschreitung der max. Spülstrahlleistungsdichte zu erwarten
- Abstrahlwinkel bis 30° : bei max. Düsendruck von 70 bar keine Überschreitung der Spülstrahlleistungsdichte zu erwarten
- Abstrahlwinkel $> 30^\circ$: Kontrolle der Spülstrahlleistung erforderlich (Anwendung der Tabellen RSV 12.1)

- Einsatz von Rotationsdüsen:
 - ✓ Rotation in DIN19523 nicht berücksichtigt: stehender Wasserstrahl
 - ✓ Einsatz nur mit Käfig
 - ✓ für jährliche betriebliche Unterhaltsreinigung möglichst vermeiden oder 90° Düsen vorab verschließen



- Konkrete Reinigungsvorgaben vom Netzbetrieb an den Spüler

Zusammenfassung und Ausblick

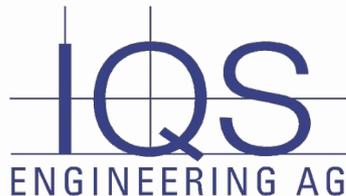


Für Spülstrahlleistungen, die über die Anforderungen der DIN 19523 hinausgehen, liegt kein Eignungsnachweis der Renovierungssysteme vor. Die Materialien könnten in diesem Fall beschädigt und die Nutzungsdauer der renovierten Leitung reduziert werden.

- Einhaltung der Vorgaben des RSV 12.1 zur Schadensvermeidung
- Umsetzung der Dokumentation der Spülvorgänge
- **Ausblick: 2023 Start der Überarbeitung der DIN 19523**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

...wirken Sie gerne mit bei den Arbeitskreisen des RSV



Dr.-Ing. Susanne Leddig-Bahls

s.leddig@iqs-engineering.com

Mobil: 0171-36 89 484

