

Tab. 1: Ergebnisse des IKT - Warentests „Reparaturverfahren für Hauptkanäle“ – Injektions- und Spachtel-/Verpressverfahren

IKT - Warentest „Reparaturverfahren für Hauptkanäle“ Injektions- und Spachtel-/Verpressverfahren



Systemprüfungen in Teststrecken:

- Reparatur von je drei Schadensbildern in vier sandüberdeckten Teststrecken aus Steinzeugrohren DN 200 u. DN 300 sowie Betonrohren DN 300 u. DN 600 mit Fettablagerungen,
- Schadensbilder in Steinzeug: 1) Ausbruch 20x20 cm, 2) ausgedehnte Rissverzweigung über ca. 1 m Länge, 3) undichte Muffe mit Scheitelriss und Ausbruch (d = 5 cm),
- Schadensbilder in Beton: 1) Querriss, 2) Längsriss in Kämpfer und Scheitel vom Spitzende ausgehend (l = ca. 1 m), 3) undichte Muffe mit Scheitelriss und Ausbruch (d = 5 cm).

Verfahrenstyp	Spachtel-/Verpressverfahren		Injektionsverfahren	
Verfahrensanbieter	KA-TE PMO AG		Umwelttechnik Franz Janßen GmbH	ProKASRO Mechatronik GmbH
Verfahren	KA-TE PMO – Verfahren		Janßen Riss- und Scherbensanierung	KASRO 2 Komponenten-Verpresssystem
Eingesetztes Harzsystem	BASF CONCRETE® 1850 und EPOXONIC® EX 1355		JaGoPur	Konudur Robopress 07 mit Zusatzstoff Konudur Additiv RP
IKT – Prüfurteil*	GUT (1,6)		GUT (2,3)	AUSREICHEND (4,0)
Systemprüfungen in Teststrecken (Gewichtung 85 %)	gut (1,7)		befriedigend (2,6)	ausreichend (4,2)
Funktionsfähigkeit ¹ (50 %)	2,0		3,5	4,2
Dichtheit ² (50 %)	1,3		1,6	4,2
Qualitätssicherung der Verfahrensanbieter³ (Gewichtung 15 %)	sehr gut (1,0)		sehr gut (1,0)	befriedigend (3,0)
Verfahrenshandbuch (20 %)	ja		ja	ja
Schulungen (20 %)	ja		ja	ja
Fremdüberwachung (20 %)	ja		ja	nein
Umweltverträglichkeit (10 %)	ja		ja	ja
DIBt – Zulassung (10 %)	ja		ja	nein
Prüfzeugnisse (10 %)	ja		ja	nein
Rückverfolgung des Lieferwegs (10 %)	ja		ja	ja
Zusatzinformationen:	praxisgerechte Handhabung		praxisgerechte Handhabung	Schwierigkeiten beim Verpressvorgang im Test, Verfahren noch nicht ausgereift
Eindruck aus Baustellenuntersuchungen und Teststreckeneinsatz	praxisgerechte Handhabung		praxisgerechte Handhabung	Schwierigkeiten beim Verpressvorgang im Test, Verfahren noch nicht ausgereift
Einsatzfähigkeit Beton-Eiprofil DN 400/600 ⁴	nachgewiesen		nicht angeboten	nicht angeboten
Einsatzfähigkeit unter Grundwasserzutritt und Außenwasserdruck ⁵	nachgewiesen		nicht nachgewiesen	nicht geprüft
Lieferbar für Durchmesser (lt. Anbieter)	Kreisprofil: DN 150 - DN 800 Eiprofil: DN 300/450 - DN 600/900		Kreisprofil: DN 100 - DN 700 Eiprofil: kein Einsatz	Kreisprofil: DN 200 - DN 600 Eiprofil: kein Einsatz
Verbesserungsmöglichkeiten	/		Entfernen der Harzrückstände; Veränderung des Packer-systems zur leichteren Positionierung	verlängerte Reaktionszeit des Harzes; Optimierung des Austauschs der Harzleitungen; Einzelverpressung von Schäden; Entfernen der Harzrückstände
Bemerkung	/		/	Verfahren wird so nicht mehr angeboten

1 Bewertung der Funktionsfähigkeit anhand optischer Beurteilung durch Netzbetreiber anhand Punktevergabe (30 % Gewichtung nach Fertigstellung; 70 % Gewichtung nach HD-Reinigung): 100 Punkte = 1,0 bis 0 Punkte = 6,0; arithmetische Mittelwertbildung und Abbildung der Punkte in Noten durch eine lineare Funktion
 2 Bewertung auf Basis von Wasserinnendruckprüfungen nach HD-Reinigung (optische Kontrolle auf Wasseraustritte); Benotung in Abhängigkeit von Druckstufe ohne Wasseraustritte: 0,5 bar = 1,0 / 0,4 bar = 1,7 / 0,3 bar = 2,3 / 0,2 bar = 3,0 / 0,1 bar = 3,7 / 0,05 bar = 4,0 / auf keiner Druckstufe dicht = 6,0; Schadensbild 2 (Längsriss) der Betonstrecken wurde aufgrund uneinheitlicher Rissbildungen aus der Wertung genommen
 3 Bewertung: vorhanden = ja und nicht vorhanden = nein; Zulassung/Zeugnisse/Nachweise müssen für die im Test eingesetzten Materialien gelten
 4 Bewertung: „nachgewiesen“ = Verfahren wurde in Beton-Teststrecke DN 400/600 mit drei Schadensbildern getestet und beide Kriterien „Dichtheit“ und „Funktionsfähigkeit“ wurden für jedes Schadensbild mit mindestens „ausreichend“ (≥4,5) bewertet; „nicht nachgewiesen“ = Verfahren wurde getestet und mindestens eine Reparaturstelle wurde in mindestens einem der Kriterien „Dichtheit“ und „Funktionsfähigkeit“ schlechter als „ausreichend“ bewertet; „nicht nachgewiesen“^{2a} = das Verfahren wird für Betonrohre DN 400/600 angeboten, der Anbieter setzte es jedoch nicht im Test ein; „nicht angeboten“ = Das Verfahren wird nicht für den Einsatz in Betonrohren DN 400/600 angeboten
 5 Bewertung: „nachgewiesen“ = Verfahren wurde in Steinzeug-Teststrecke DN 300 mit drei undichten Muffen unter Wasserzutritt eingesetzt sowie mit Außenwasserdruck belastet und sämtliche Reparaturstellen zeigten bei der Inneninspektion keine Wassereintritte; „nicht nachgewiesen“ = Verfahren wurde getestet und mindestens eine Reparaturstelle zeigte bei der Inneninspektion Wassereintritte; „nicht geprüft“ = Verfahren wurde nicht getestet
 * Notenberechnung auf Basis ungerundeter Werte
 Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse: Sehr gut = 1,0 - 1,5. Gut = 1,6 - 2,5. Befriedigend = 2,6 - 3,5. Ausreichend = 3,6 - 4,5. Mangelhaft = 4,6 - 5,5. Ungenügend = 5,6 - 6,0.

Tab. 2: Ergebnisse des IKT - Warentests „Reparaturverfahren für Hauptkanäle“ – Kurzliner

IKT - Warentest „Reparaturverfahren für Hauptkanäle“ Kurzliner



Systemprüfungen in Teststrecken:

- Reparatur von je drei Schadensbildern in Teststrecken aus Steinzeugrohren DN 200 und DN 300 (ummantelt) sowie Betonrohren DN 300 und DN 600 (frei liegend), sämtliche Rohre mit Fettablagerungen,
- Schadensbilder in Steinzeug: 1) Ausbruch 20x20 cm, 2) ausgedehnte Rissverzweigung über ca. 1 m Länge, 3) undichte Muffe mit Scheitelriss und Ausbruch (d = 5 cm),
- Schadensbilder in Beton: 1) Querriss, 2) Längsriss in Kämpfer und Scheitel vom Spitzende ausgehend (l = ca. 1 m), 3) undichte Muffe mit Scheitelriss und Ausbruch (d = 5 cm).

Verfahrensanbieter	sikotec GmbH / JT-elektronik GmbH	KMG Pipe Technologies GmbH	Kuchem GmbH	ALOCIT Chemie GmbH	Bodenbender GmbH	MC-Bauchemie Müller GmbH & Co. KG
Verfahren	3P-Plus-Kurzliner 	KM - Kurzliner 	K-LINER 	ALOCIT Kurzliner 	Point-Liner® 	Konudur Sewer Repair Kit (VP) 
Eingesetztes Harzsystem	3P-Harz	ARALDITE GY 240 BD, mit ARADUR 16 BD, Luftverdränger, Haftvermittler	ARALDITE GY 250 BD, mit ARADUR 16 BD	ALOCIT Harz® Alocan mit Peroxan BP 50+ (Härter)	Multi - PL® - Harz	Konudur 266 SR (VP)
IKT – Prüfurteil*	GUT (2,2)	GUT (2,2)	BEFRIEDIGEND (2,8)	BEFRIEDIGEND (2,9)	BEFRIEDIGEND (3,1)	AUSREICHEND (4,2)
Systemprüfungen in Teststrecken (Gewichtung 85 %)	gut (2,4)	gut (2,2)	befriedigend (3,1)	befriedigend (3,3)	befriedigend (3,4)	ausreichend (4,3)
Funktionsfähigkeit ¹ (50 %)	3,3	2,4	3,3	2,6 ⁹	3,0	3,6
Dichtheit ² (50 %)	1,4	2,0 ⁶	2,9 ⁷	4,0 ⁸	3,9	5,0
Qualitätssicherung der Verfahrensanbieter³ (Gewichtung 15 %)	sehr gut (1,0)	gut (2,0)	sehr gut (1,5)	sehr gut (1,0)	sehr gut (1,0)	ausreichend (4,0)
Verfahrenshandbuch (20 %)	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Schulungen (20 %)	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Fremdüberwachung (20 %)	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Umweltverträglichkeit (10 %)	ja	ja	ja	ja	ja	ja
DIBt – Zulassung (10 %)	ja	nein	nein	ja	ja	nein
Prüfzeugnisse (10 %)	ja	nein	ja	ja	ja	nein
Rückverfolgung des Lieferwegs (10 %)	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Zusatzinformationen:						
Eindruck aus Baustellenuntersuchungen und Teststreckeneinsatz	praxisgerechte Handhabung, sehr umfangreiche Fräsarbeiten im Test	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung
Einsatzfähigkeit Beton-Eiprofil DN 400/600 ⁴	nicht nachgewiesen ²	nicht angeboten	nicht angeboten	nicht nachgewiesen ¹	nicht nachgewiesen ²	nicht angeboten
Einsatzfähigkeit unter Grundwasserzutritt und Außenwasserdruck ⁵	nachgewiesen	nachgewiesen	nicht geprüft	nicht geprüft	nicht geprüft	nicht geprüft
Lieferbar für Durchmesser (lt. Anbieter)	Kreisprofil: DN 100 - DN 700 Eiprofil: DN 250/375 - DN 500/750	Kreisprofil: DN 150 – DN 600 Eiprofil: kein Einsatz	Kreisprofil: DN 100 - DN 1000 Eiprofil: kein Einsatz	Kreisprofil: DN 100 - DN 800 Eiprofil: DN 200/300 - DN 500/750	Kreisprofil: DN 100 - DN 1200 Eiprofil: DN 250/375 - DN 400/600	Kreisprofil: DN 100 - DN 800; Eiprofil: kein Einsatz
Verbesserungsmöglichkeiten	Spülbeständigkeit verbessern	3-lagiger Einbau bei fehlenden Wandungsteilen auch in kleinen NW	Spülbeständigkeit verbessern (evt. durch 3-lagigen Kurzliner)	Viskosität des Harzes erhöhen; evt. Umfang der Vorarbeiten erhöhen	Dichtwirkung verbessern	Dichtwirkung des Laminats und Spülbeständigkeit verbessern
Bemerkung	/	/	/	/	Einsatz eines zusätzlichen PES-Vlies in allen Nennweiten	Verfahren wird nicht mehr angeboten

1 Bewertung anhand optischer Beurteilung durch Netzbetreiber anhand Punktevergabe (30 % Gewichtung nach Fertigstellung; 70 % Gewichtung nach HD-Reinigung): 100 Punkte = 1,0 bis 0 Punkte = 6,0; Abbildung der Punkte in Noten durch eine lineare Funktion; Mittelwertbildung über die Notenmittel der Steinzeug- und der Betonteststrecken
 2 Bewertung auf Basis von Wasserinnendruckprüfungen nach HD-Reinigung (optische Kontrolle auf Wasseraustritte); Benotung in Abhängigkeit von Druckstufe ohne Wasseraustritte: 0,5 bar = 1,0 / 0,4 bar = 1,7 / 0,3 bar = 2,3 / 0,2 bar = 3,0 / 0,1 bar = 3,7 / 0,05 bar = 4,0 / auf keiner Druckstufe dicht = 6,0; Mittelwertbildung über die Notenmittel der Beton- und der Steinzeugteststrecken; Schadensbild 2 (Längsriss) der Betonteststrecken wurde aufgrund uneinheitlicher Rissbildungen nicht gewertet.
 3 Bewertung: vorhanden = ja und nicht vorhanden = nein; Zulassung/Zugnisse/Nachweise müssen für die im Test eingesetzten Materialien gelten
 4 Bewertung: „nachgewiesen“ = Verfahren wurde in Beton-Teststrecke DN 400/600 mit drei Schadensbildern getestet und beide Kriterien „Dichtheit“ und „Funktionsfähigkeit“ wurden für jedes Schadensbild mit mindestens „ausreichend“ (<4,5) bewertet; „nicht nachgewiesen“ = Verfahren wurde getestet und mindestens eine Reparaturstelle wurde in mindestens einem der Kriterien „Dichtheit“ und „Funktionsfähigkeit“ schlechter als „ausreichend“ bewertet; „nicht nachgewiesen“ = das Verfahren wird für Betonrohre DN 400/600 angeboten, der Anbieter setzte es jedoch nicht im Test ein; „nicht angeboten“ = Das Verfahren wird nicht für den Einsatz in Betonrohren DN 400/600 angeboten
 5 Bewertung: „nachgewiesen“ = Verfahren wurde in Steinzeug-Teststrecke DN 300 mit drei undichten Muffen unter Wasserzutritt eingesetzt sowie mit Außenwasserdruck belastet und sämtliche Reparaturstellen zeigten bei der Inneninspektion keine Wassereintritte; „nicht nachgewiesen“ = Verfahren wurde getestet und mindestens eine Reparaturstelle zeigte bei der Inneninspektion Wassereintritte; „nicht geprüft“ = Verfahren wurde nicht getestet
 6 Schadensbild 3, Stz. DN 200 nicht gewertet aufgrund eines nicht eindeutigen Prüfergebnisses
 7 Schadensbild 1, Stz. DN 200 sowie Schadensbild 3, Stz. DN 300 nicht gewertet aufgrund zusätzlicher Rissbildung zum eigentlichen Schadensbild mit nicht eindeutiger Entstehungsursache
 8 Schadensbild 3, Stz. DN 200 nicht gewertet aufgrund zusätzlicher Rissbildung zum eigentlichen Schadensbild mit nicht eindeutiger Entstehungsursache
 9 Schadensbild 1, Stz. DN 300 nicht gewertet, aufgrund überdeckten Kurzliner-Endes durch unplanmäßigen Versetzfehler (Überlappung) der Sanierungsfirma (betrifft das in FR zuerst gelegene Ende und bei HD-Reinigung stärker beanspruchte Ende)
 * Notenberechnung auf Basis ungerundeter Werte
 Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse: Sehr gut = 1,0 - 1,5. Gut = 1,6 - 2,5. Befriedigend = 2,6 - 3,5. Ausreichend = 3,6 - 4,5. Mangelhaft = 4,6 - 5,5. Ungenügend = 5,6 - 6,0

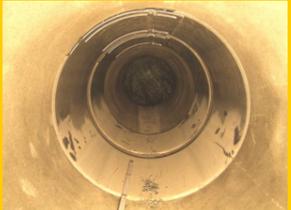
Tab. 3: Ergebnisse des IKT - Warentests „Reparaturverfahren für Hauptkanäle“ – Innenmanschetten

IKT - Warentest „Reparaturverfahren für Hauptkanäle“ Innenmanschetten



Systemprüfungen in Teststrecken:

- Reparatur von je drei Schadensbildern in Teststrecken aus Steinzeugrohren DN 200 und DN 300 (ummantelt) sowie Betonrohren DN 300 und DN 600 (frei liegend), sämtliche Rohre mit Fettablagerungen,
- Schadensbilder in Steinzeug: 1) Ausbruch 20x20 cm, 2) ausgedehnte Rissverzweigung über ca. 1 m Länge, 3) undichte Muffe mit Scheitelriss und Ausbruch (d = 5 cm),
- Schadensbilder in Beton: 1) Querriss, 2) Längsrisse in Kämpfer und Scheitel vom Spitzende ausgehend (l = ca. 1 m), 3) undichte Muffe mit Scheitelriss und Ausbruch (d = 5 cm).

Verfahrensanbieter	UHRIG Kanaltechnik GmbH	UHRIG Kanaltechnik GmbH	Haas GmbH & Co. KG
	Quick-Lock mit einseitiger Aufbördelung	Quick-Lock	Stuttgarter Hülse
Verfahren			
Eingesetztes Dichtungssystem	EPDM-Gummidichtung	EPDM-Gummidichtung	Spachtelmasse 03567L51
IKT – Prüfurteil*	GUT (2,2)	BEFRIEDIGEND (3,1)	AUSREICHEND (4,3)
Systemprüfungen in Teststrecken (Gewichtung 85 %)	gut (2,4)	befriedigend (3,4)	ausreichend (4,3)
Funktionsfähigkeit ¹ (50 %)	2,9	3,1	3,6
Dichtheit ² (50 %)	1,9	3,7	5,1
Qualitätssicherung der Verfahrensanbieter³ (Gewichtung 15 %)	sehr gut (1,5)	sehr gut (1,5)	ausreichend (4,0)
Verfahrenshandbuch (20 %)	ja	ja	ja
Schulungen (20 %)	ja	ja	nein
Fremdüberwachung (20 %)	ja	ja	ja
Umweltverträglichkeit (10 %)	ja	ja	nein
DIBt – Zulassung (10 %)	ja	ja	nein
Prüfzeugnisse (10 %)	ja	ja	nein
Rückverfolgung des Lieferwegs (10 %)	nein	nein	nein
Zusatzinformationen			
Eindruck aus Baustellenuntersuchungen und Teststreckeneinsatz	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung	praxisgerechte Handhabung; Vorverpressung sämtlicher Schäden im Test
Einsatzfähigkeit Beton-Eiprofil DN 400/600 ⁴	nicht angeboten	nicht angeboten	nicht nachgewiesen ¹
Einsatzfähigkeit unter Grundwasserzutritt und Außenwasserdruck ⁵	nachgewiesen	nicht geprüft	nicht geprüft
Lieferbar für Durchmesser (lt. Anbieter)	Kreisprofil: DN 150 - DN 800 Eiprofil: kein Einsatz	Kreisprofil: DN 150 - DN 800 Eiprofil: kein Einsatz	Kreisprofil: DN 70 - DN 2000 Eiprofil: bis DN 900/1350
Verbesserungsmöglichkeiten	Kanten im Überlappungsbereich mindern	Spülbeständigkeit verbessern, hydraulische Eigenschaften der Manschette verbessern	Verspannung der Manschette und Dichtwirkung verbessern
Bemerkung	/	/	Verfahren wird für diesen Anwendungsfall nicht mehr angeboten

1 Bewertung der Funktionsfähigkeit anhand optischer Beurteilung durch Netzbetreiber anhand Punktevergabe (30 % Gewichtung nach Fertigstellung; 70 % Gewichtung nach HD-Reinigung): 100 Punkte = 1,0 bis 0 Punkte = 6,0; arithmetische Mittelwertbildung und Abbildung der Punkte in Noten durch eine lineare Funktion
 2 Bewertung auf Basis von Wasserinnendruckprüfungen nach HD-Reinigung (optische Kontrolle auf Wasseraustritte); Benotung in Abhängigkeit von Druckstufe ohne Wasseraustritte: 0,5 bar = 1,0 / 0,4 bar = 1,7 / 0,3 bar = 2,3 / 0,2 bar = 3,0 / 0,1 bar = 3,7 / 0,05 bar = 4,0 / auf keiner Druckstufe dicht = 6,0;
 3 Schadensbild 2 (Längsriss) der Betonteststrecken wurde aufgrund uneinheitlicher Rissbildungen aus der Wertung genommen
 4 Bewertung: vorhanden = ja und nicht vorhanden = nein; Zulassung/Zugnisse/Nachweise müssen für die im Test eingesetzten Materialien gelten
 5 Bewertung: „nachgewiesen“ = Verfahren wurde in Beton-Teststrecke DN 400/600 mit drei Schadensbildern getestet und beide Kriterien „Dichtheit“ und „Funktionsfähigkeit“ wurden für jedes Schadensbild mit mindestens „ausreichend“ (<4,5) bewertet;
 „nicht nachgewiesen“ = Verfahren wurde getestet und mindestens eine Reparaturstelle wurde in mindestens einem der Kriterien „Dichtheit“ und „Funktionsfähigkeit“ schlechter als „ausreichend“ bewertet; „nicht nachgewiesen“^{2a} = das Verfahren wird für Betonrohre DN 400/600 angeboten, der Anbieter setzte es jedoch nicht im Test ein;
 „nicht angeboten“ = Das Verfahren wird nicht für den Einsatz in Betonrohren DN 400/600 angeboten
 6 Bewertung: „nachgewiesen“ = Verfahren wurde in Steinzeug-Teststrecke DN 300 mit drei undichten Muffen unter Wasserzutritt eingesetzt sowie mit Außenwasserdruck belastet und sämtliche Reparaturstellen zeigten bei der Inneninspektion keine Wassereintritte;
 „nicht nachgewiesen“ = Verfahren wurde getestet und mindestens eine Reparaturstelle zeigte bei der Inneninspektion Wassereintritte; „nicht geprüft“ = Verfahren wurde nicht getestet
 * Notenberechnung auf Basis ungerundeter Werte
 Bewertungsschlüssel der Prüfergebnisse: Sehr gut = 1,0 - 1,5. Gut = 1,6 - 2,5. Befriedigend = 2,6 - 3,5. Ausreichend = 3,6 - 4,5. Mangelhaft = 4,6 - 5,5. Ungenügend = 5,6 - 6,0.