

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

Geschäftszeichen:

9. August 2013 III 54-1.42.3-1/13

Zulassungsnummer:

Z-42.3-278

Geltungsdauer

vom: **31. Juli 2013**

bis: **30. Mai 2018**

Antragsteller:

THORN Abwassertechnik GmbH

Carl-Zeiss-Straße 6

85748 Garching

Zulassungsgegenstand:

Verfahren mit der Bezeichnung "RATHOSAN" zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 16 Seiten und neun Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-42.3-278 vom 9. Januar 2008.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für das Verfahren mit der Bezeichnung "RATHOSAN" zur Sanierung von Abwasserleitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500 und dazugehöriger Schächte in der Grundstücksentwässerung. Sie gilt nur für solche Leitungen, die dazu bestimmt sind, Abwasser abzuleiten, das nur Stoffe enthält, die DIN 1986-3¹ entsprechen.

Das "RATHOSAN"-Verfahren ist ein grabenloses Abdichtungsverfahren für Abwasserkanäle, Abwasserleitungen und Schächte aus Beton, Steinzeug, Faserzement, Mauerwerk (nur für Schächte) und Gusseisen. Es darf für die Sanierung von Rissbildungen, undichten Rohrverbindungen und Anschlussstellen (unabhängig vom Rohrmaterial) unter folgenden Bedingungen verwendet werden:

- Radialrisse mit einer Breite ≤ 5 mm
- Axialrisse mit einer Breite ≤ 2 mm
- Kombination von Rissen in Längs- und Radialrichtung mit vorgenannten Bedingungen
- undichte Muffenspalte (Rohrverbindungen) mit einer Breite von ≤ 3 cm
- keine Wurzeleinwüchse

Undichte Stellen in Rohren, Schächten und Rohrverbindungen werden durch Füllen der Leitungen mit den flüssigen Injektionslösungen "Rathosan **WG1**" (Komponente **A**) auf Wasser-glasbasis und "Rathosan **PS1**" (Komponente **B**) abgedichtet. Die Lösungen gelangen durch die schadhaften Stellen in den Boden der Leitungszone und bewirken dort eine örtlich begrenzte und wasserdichte chemische Verfestigung. Ebenso werden örtliche Hohlstellen und Risse ausgefüllt. Die chemische Reaktion beider Lösungen führt zur Ausfüllung und Abdichtung der Hohlstellen und Risse.

2 Bestimmungen für die Verfahrenskomponenten

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Zusammensetzung der Injektionslösungen

Die Zusammensetzung der Injektionslösungen **WG1** und **PS1** entspricht der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur.

Die verarbeitungsfähigen Injektionslösungen **WG1** und **PS1** sind jeweils werkseitig aus den Einzelkomponenten entsprechend den Rezepturangaben anzumischen. Der Temperaturbereich für den verarbeitungsfähigen Zustand der Injektionslösungen **WG1** und **PS1** zwischen ca. $\geq +10$ °C und $\leq +40$ °C ist einzuhalten.

Die Wiederverwendung der Injektionsmittel ist zulässig solange die Grenzwerte (Anlage 15) eingehalten werden. Andernfalls sind die Injektionsmittel durch Beimischen der Original-lösungen zu regenerieren bis die genannten Grenzwerte eingehalten werden.

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Gegen die Verwendung der Injektionslösung **WG1** und **PS1** des "RATHOSAN"-Verfahren bestehen hinsichtlich der bodenhygienischen Auswirkungen keine Bedenken. Diese Aussage zur Umweltverträglichkeit gilt nur bei der Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutz-zonen, der zuständigen Wasserbehörde bzw. Bauaufsichtsbehörde bleibt unberührt.

¹ DIN 1986-3

Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Injektionslösungen **WG1** und **PS1** sind gemäß den hinterlegten Rezepturen in Fertigungsstätten des Antragstellers herzustellen. Fertigungsstätten des Antragstellers können auch solche von Anwendern sein. Die Einhaltung der Eigenschaften der Einzelkomponenten der Injektionslösungen hat sich der Antragsteller durch vom Vorlieferanten bei jeder Lieferung vorzulegende Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204² bestätigen zu lassen. Die Injektionslösungen sind vom Antragsteller oder vom Anwender aus den Einzelkomponenten genau nach dem angegebenen Mischungsverhältnis im Herstellwerk (Mischungsort) zusammen zu mischen. Das Mischungsverhältnis muss den beim Deutschen Institut für Bautechnik und bei der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Rezepturangaben entsprechen.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die Lagerung am Mischungsort (Herstellwerk) muss so erfolgen, dass die in Abschnitt 2.1.1 genannten Temperaturgrenzen eingehalten werden. Die Injektionslösungen sind von den Herstellwerken in geeigneten Transportbehältern (z. B. Tankwagen), die ebenfalls die Einhaltung der in Abschnitt 2.1.1 genannten Temperaturbereiche gewährleisten zum Verwendungsort zu transportieren.

Die fertigen Injektionslösungen sind in Transportfahrzeugen so zur Baustelle zu transportieren, dass die Verwendbarkeit der Injektionslösungen nicht beeinträchtigt wird.

Für die Lagerung und den Transport sind die betreffenden gesetzlichen Bestimmungen und die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Lieferscheine sind getrennt für die Injektionslösungen **WG1** und **PS1** vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder zu kennzeichnen; einschließlich der Angabe der Zulassungsnummer **Z-42.3-278**. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Zusätzlich ist anzugeben:

- Temperaturbereich der Injektionslösungen ca. $\geq +10\text{ °C}$ und $\leq +40\text{ °C}$
- Handelsnamen "Rathosan **WG1**" und "Rathosan **PS1**"
- Kennzeichnung gemäß der Verordnung über gefährliche Stoffe (Gefahrstoffverordnung)

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Injektionslösungen mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk (Mischungsort) mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Injektionslösungen nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Injektionslösungen eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

²

DIN EN 10204

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004; Ausgabe:2005-01

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk (Mischungsort) ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle hat sich der Betreiber des Herstellwerkes (Mischungsortes) bei jeder Lieferung der Komponenten für die Injektionsmittel davon zu überzeugen, dass die geforderten Eigenschaften nach Abschnitt 2.1.1 und Anlage 15 eingehalten werden. Dazu sind auch Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204² des Antragstellers zu überprüfen. Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind auch die Angaben der Kennzeichnung nach Abschnitt 2.2.3 zu überprüfen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsprodukts und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Injektionslösungen durchzuführen (Abschnitt 2.1.1). Die werkseigene Produktionskontrolle ist im Rahmen der Fremdüberwachung durch stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Dabei sind die Anforderungen der Abschnitte 2.1.1 und 2.2.3 zu überprüfen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Bei der Fremdüberwachung sind auch die Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204² zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für den Entwurf

Um festzustellen, ob die Schäden einer Abwasserleitung mit dem "RATHOSAN"-Verfahren saniert werden können, ist eine optische Inspektion gemäß Merkblatt DWA-M 149-2³ der "Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) und eine Wasserdruckprobe durchzuführen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Die Sanierung mit dem "RATHOSAN"-Verfahren kann z. B. Haltungsweise, d. h. zwischen zwei Schächten oder einem Schacht und Einläufen bzw. Revisionsschächten erfolgen. Beispiele hierzu sind in den Anlagen 1 bis 3 gegeben.

4.2 Geräte und Einrichtungen

Für das "RATHOSAN"-Verfahren sind mindestens folgende Geräte, Komponenten und Einrichtungen erforderlich.

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (nach Merkblatt DWA-M 149-2³)
- Tank- und Absaugwagen für die Injektionsflüssigkeiten, Spülwagen mit Wasserpumpe zum Spülen und Reinigen (mindestens 750 l/min)
- Behälter zur Lagerung der Injektionsflüssigkeiten
- Pumpen (Mindestleistung nach Anlage 8), Schläuche und Zubehör
- pneumatische Blasen zum Absperren (Anlage 1 bis 3 und 6 bis 12)
- Gummischild (Anlage 12)
- Geräte zur Prüfung der Dichte, Leitfähigkeit und pH-Werte

Die elektrisch betriebenen Geräte müssen den jeweils gültigen VDE-Vorschriften entsprechen.

Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften und die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke sind zu beachten:

- GUV-R 126⁴ (bisher GUV 17.6)
- DWA-M 149-2³
- DWA-A 199-1 und DWA-A 199-2⁵

3	DWA-M 149-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Merkblatt 149: Zustandserfassung und -beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion; Ausgabe: 2006-11
4	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe: 2008-09
5	DWA-A 199-1	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 1: Dienstanweisung für das Personal von Abwasseranlagen; Ausgabe: 2011-11
	DWA-A 199-2	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) - Arbeitsblatt 199: Dienst- und Betriebsanweisung für das Personal von Abwasseranlagen, - Teil 2: Betriebsanweisung für das Personal von Kanalnetzen und Regenwasserbehandlungsanlagen; Ausgabe: 2007-07

4.3 Erfassen der notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten

Vor Beginn der Arbeiten sind die notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten zu erfassen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Grundstücksanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrdurchmesser, Rohrwerkstoff, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Bodeneinläufe, Rückstaumöglichkeiten, Reinigungsintervalle.

Vorhandene Videoaufnahmen (z. B. DWA-M 149-2³) müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben muss vor Ort überprüft werden (Anlage 5)

4.4 Reinigung des zu prüfenden Leitungsabschnittes

Für die Ausführung der Sanierungsarbeiten müssen die Rohrleitung und die schadhaften Stellen sauber und schlammfrei sein.

Die inneren Rohroberflächen im Bereich der Leitungsabsperrgeräte müssen eben und frei von Schäden sein. Die Reinigung muss gemäß der Anlage 4 durchgeführt werden.

4.5 Vorbereitende Arbeiten

Im gereinigten Kanal- bzw. Leitungsabschnitt sind die vorhandenen Schäden zu erfassen.

Danach ist der zu sanierende Leitungsabschnitt und alle vorhandenen Anschlussstellen abzudichten (Anlagen 6 bis 12). Dazu sind Leitungsabsperrgeräte mit Sicherungseinrichtung (Seilsicherung, z. B. Anlage 6) zu verwenden. Es soll dadurch erreicht werden, dass bei einem Versagen der Absperrvorrichtung, diese nicht durch den Druck der Lösungsflüssigkeiten in die benachbarten Leitungsabschnitte gespült wird. Im Fall des Versagens muss sofort die jeweilige Lösungsflüssigkeit abgepumpt und entsprechende Reinigungsarbeiten durchgeführt werden.

Aus Sicherheitsgründen ist mindestens im tiefer liegenden Schacht wegen eventueller Undichtigkeiten eine zusätzliche Absperrung einzusetzen. Zusätzlich kann auch im höher liegenden Schacht eine weitere Absperrblase gesetzt werden (Anlagen 7 bis 12).

4.6 Messung der Wasserverlustmenge

Eine Wasserdichtheitsprüfung in Anlehnung an DIN EN 1610⁶ (Verfahren "W") des zu sanierenden Leitungsabschnittes ist durchzuführen, um die Dichtheit der Rohrverschlüsse zu überprüfen und die Wasserverlustmenge festzustellen. Dazu wird der Leitungsabschnitt vom tiefer liegenden Schacht aus mit Wasser gefüllt bis der Wasserspiegel 2 m über dem tiefsten Scheitelpunkt der Rohre steht. (Anlage 6).

Wenn die Wasserverlustmenge 70 % des Volumens des abzudichtenden Leitungsabschnittes innerhalb von 15 Minuten überschreitet, darf keine Sanierung mit dem "RATHOSAN"-Verfahren durchgeführt werden.

4.7 Regeneration der Injektionslösungen

Beim Einsatz der Injektionslösungen entstehen Veränderungen ihrer Zusammensetzung infolge:

- Verdünnung mit Wasser,
- Verunreinigung der **PS1**-Lösung durch die **WG1**-Lösung,
- Verunreinigungen aus dem Kanal (Fremdstoffe, Geschiebe).

Daher ist vor der Wiederverwendung deren Konzentration zu prüfen (Abschnitt 2.1.1 und Anlage 15).

4.8 Injektionsvorgänge

Der abgeschlossene und gereinigte Leitungsabschnitt ist zuerst mit der Injektionslösung **WG1** zu befüllen (Anlage 8). Die Einbringung der Injektionslösung muss vom jeweils tiefer liegenden Schacht erfolgen. Die Entlüftung des Leitungsabschnitts erfolgt dabei über

⁶ DIN EN 1610

Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997; Ausgabe: 1997-10 in Verbindung mit Beiblatt 1; Ausgabe: 1997-10

den höher liegenden Schacht bzw. bei Hausanschlussleitungen über den oder die Einläufe bzw. den Revisionsschacht. Nach der Einwirkungszeit von ca. 15 min, die von der Schadensart und dem jeweiligen Untergrund abhängt, ist die **WG1**-Lösung wieder abzupumpen. Die Einwirkzeit und das Absinken des Flüssigkeitsspiegels sind zu messen und zu protokollieren. Hierzu ist das Formblatt nach Anlage **16** zu verwenden.

Das Abpumpen der Injektionslösung kann mittels einer im tiefer liegenden Schacht installierten Absaug- oder Tauchpumpe bzw. mittels eines eingebrachten Absaugschlauches vom Tankfahrzeug erfolgen (Anlage **9**). Anschließend sollte eine Zwischenspülung mit Wasser vorzunehmen. Das Spülwasser ist abzupumpen. Danach ist der Leitungsabschnitt mit der **PS1**-Lösung zu befüllen (Anlage **10**). Das Befüllen des Leitungsabschnittes mit der Lösung **PS1** muss so schnell wie möglich (4 bis 5 Minuten) erfolgen. Dadurch soll erreicht werden, dass die injizierte Menge der **WG1**-Lösung noch für die Reaktion mit der **PS1**-Lösung ausreicht.

Die Injektionslösungen sind jeweils bis mindestens 2 m über dem höher gelegenen Rohrscheitel oder über dem Grundwasserspiegel (falls dieser über dem Rohrscheitel liegt) aufzufüllen.

Im Falle geringer Tiefenlage der Leitung ist der erforderliche Druck mittels eines Standrohrs entsprechender Höhe aufzubauen. Die Niveauänderung am höher gelegenen Schacht bzw. den Einläufen ist mindestens 15 Minuten lang zu messen. Sobald der Flüssigkeitsspiegel um 0,5 m abgesunken ist, ist Injizierlösung bis zum ursprünglichen Niveau nachzufüllen. Wenn das Absenkmaß 5 cm bis 10 cm pro Minute nicht mehr überschreitet, darf die **PS1**-Lösung abgepumpt werden. Sinkt der Flüssigkeitsspiegel nicht mehr ab, ist die **PS1**-Lösung abzupumpen (Anlage **11**). Anschließend ist mit Wasser vom höher gelegenen Schacht aus zu spülen (Anlage **12**) und die restliche **PS1**-Lösung mit dem Spülwasser abzupumpen. Bei Leitungen mit Gegengefälle (Wassersäcke) sollte die **PS1**-Lösung und das Spülwasser mechanisch z. B. mit einem Gummischild (Anlage **12**) mittels Seilwinde zum Absaugschacht geschoben und abgepumpt werden.

Stellt sich bei einmaliger Befüllung mit der **PS1**-Lösung kein Stillstand des Flüssigkeitsspiegels ein, dann ist wie zuvor beschrieben abzupumpen und zu spülen. Anschließend ist der Leitungsabschnitt erneut mit der **WG1**-Lösung zu befüllen. Der Flüssigkeitsspiegel ist zu beobachten, nachzumessen und zu protokollieren (Anlage **16**). Nach hinreichender Einwirkzeit (i. d. R. kürzer als beim Erstbefüllen) ist die **WG1**-Lösung abzupumpen. Erneut ist mit Wasser zu Reinigen und der Leitungsabschnitt mit der **PS1**-Lösung zu befüllen und auch dieser Flüssigkeitsspiegel zu beobachten. Ist kein Absinken nach einer Dauer von mindestens 15 Minuten feststellbar, dann ist die **PS1**-Lösung abzupumpen und der Leitungsabschnitt erneut mit Wasser zu spülen.

Wenn die Spiegelabsenkung der **PS1**-Lösung nicht zum Stillstand kommt, muss der gesamte Abdichtungsvorgang wiederholt werden. Falls der Grad der Spiegelabsenkung beider Lösungen keine abnehmende Tendenz aufweist, muss ein mehrfacher Zyklenwechsel **WG1/PS1** mit kürzeren Zeiträumen durchgeführt werden. Zwischen dem jeweiligen Wechsel (**WG1/PS1**) darf keine Arbeitspause erfolgen.

4.9 Abschließende Arbeiten

Anschließend sind alle Injektionsmittelreste aus dem sanierten Leitungsabschnitt zu entfernen (Anlage **12**). Alle Verschlüsse sind ebenfalls zu entfernen (Anlage **13**).

4.10 Abschließende Leitungsdruckprüfung

Frühestens 7 Tage nach Abschluss der Injektionsarbeiten ist mit einer abschließenden Leitungsdruckprüfung die Wasserdichtheit des sanierten Leitungsabschnittes nachzuweisen.

Die Prüfung muss in Anlehnung an DIN EN 1610⁶ (Verfahren "W") für jeden Sanierungsabschnitt getrennt durchgeführt werden (Anlage **14**). Für die Vorfüllzeit ist eine Stunde vorzusehen. Der Prüfdruck muss der hydrostatischen Druckhöhe hinsichtlich der Oberkante

des tiefsten Einlaufes, maximal 0,5 bar, entsprechen. Für die zulässige Leckrate gilt 0,30 l/m² in 30 min.

4.11 Beschriftung im Schacht

Im tiefer liegenden Schacht eines Sanierungsabschnittes sollte folgende Beschriftung dauerhaft und leicht lesbar angebracht werden:

- Art der Sanierung
- Bezeichnung des Leitungsabschnitts
- Jahr der Sanierung
- ausführende Firma.

4.12 Kontrolle und Aufzeichnungen

Die Bestätigung der Übereinstimmung der ausgeführten Sanierungsmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom ausführenden Betrieb mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegungen in der Tabelle 1 erfolgen. Der Übereinstimmungserklärung sind Unterlagen über die Eigenschaften der Verfahrenskomponenten nach Abschnitt 2.1.1 und die Ergebnisse der Prüfungen nach der Tabelle 1 beizufügen.

Der Leiter der Sanierungsmaßnahme oder ein bei der Sanierung fachkundiger Vertreter des Leiters muss während der Ausführung der Sanierung auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu sorgen (Anlage 13) und dabei insbesondere die Prüfung nach der Tabelle 1 vorzunehmen oder sie zu veranlassen. Anzahl und Umfang der ausgeführten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Tabelle 1 "Verfahrensbegleitende Prüfungen"

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 4.2 und DWA-M 149-2 ³	vor und nach der Sanierung
Wasserdichtheit des Kanals	nach Abschnitt 4.10 und DIN EN 1610 ⁶	vor und nach der Sanierung
Geräte	nach Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Wiederverwendbarkeit der Injektionsmittel	nach Abschnitt 2.1.1 und 4.7	nach jedem zweiten Zyklus

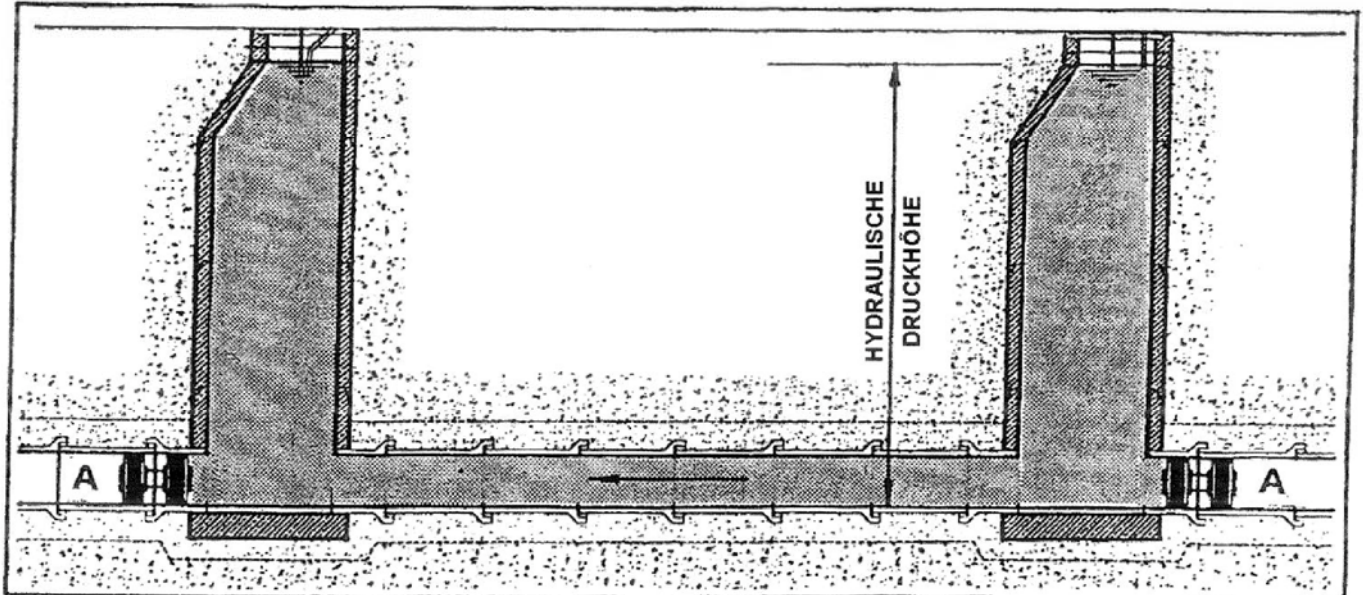
5 Bestimmungen für die Nutzung

Der Antragsteller hat dem Deutschen Institut für Bautechnik mindestens sechs Sanierungsmaßnahmen mit einer ausführlichen Darstellung der Schäden rechtzeitig vor Beginn der Sanierung zu benennen. Drei vom Deutschen Institut für Bautechnik ausgewählte Maßnahmen sind auf Kosten des Antragstellers unmittelbar nach der Sanierung und danach jährlich von einem Sachverständigen auf Wasserdichtheit (Abschnitt 4.10) zu prüfen.

Rudolf Kersten
Referatsleiter

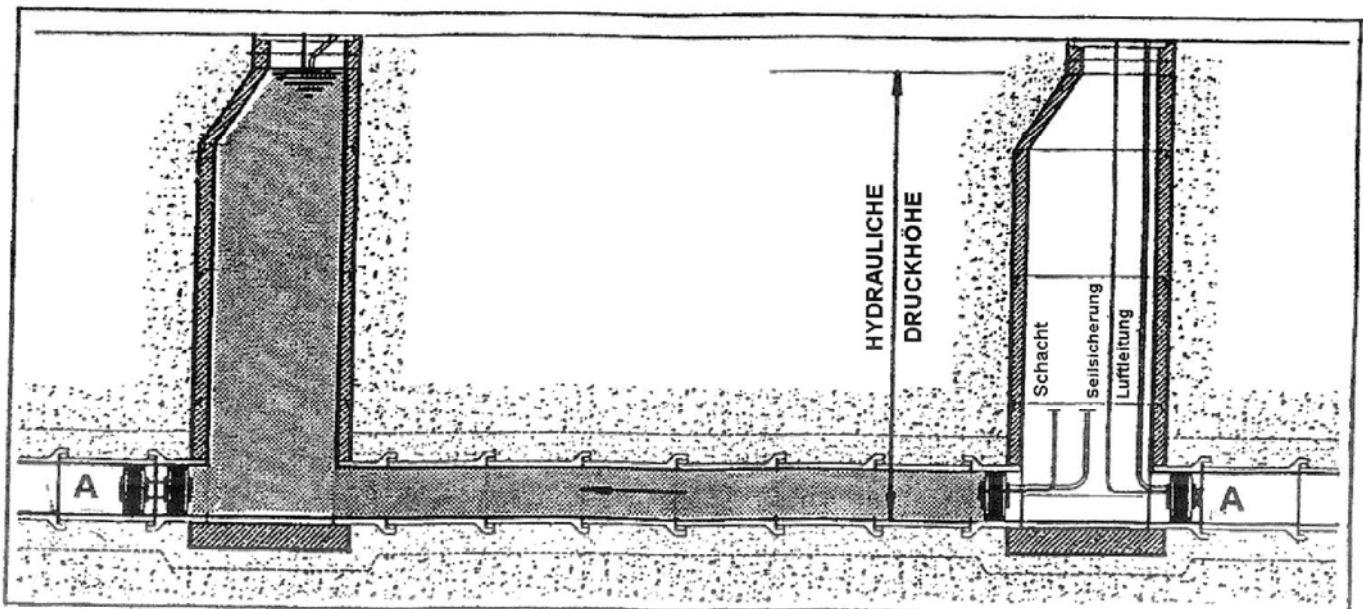
Beglaubigt

Variante 1: Sanierung nur einer Haltung:
2 Schächte + Leitung



A Absperrelemente

Variante 2: Sanierung mehrerer bzw. nachfolgender Haltungen:
1 Schacht + Leitung



A Absperrelemente

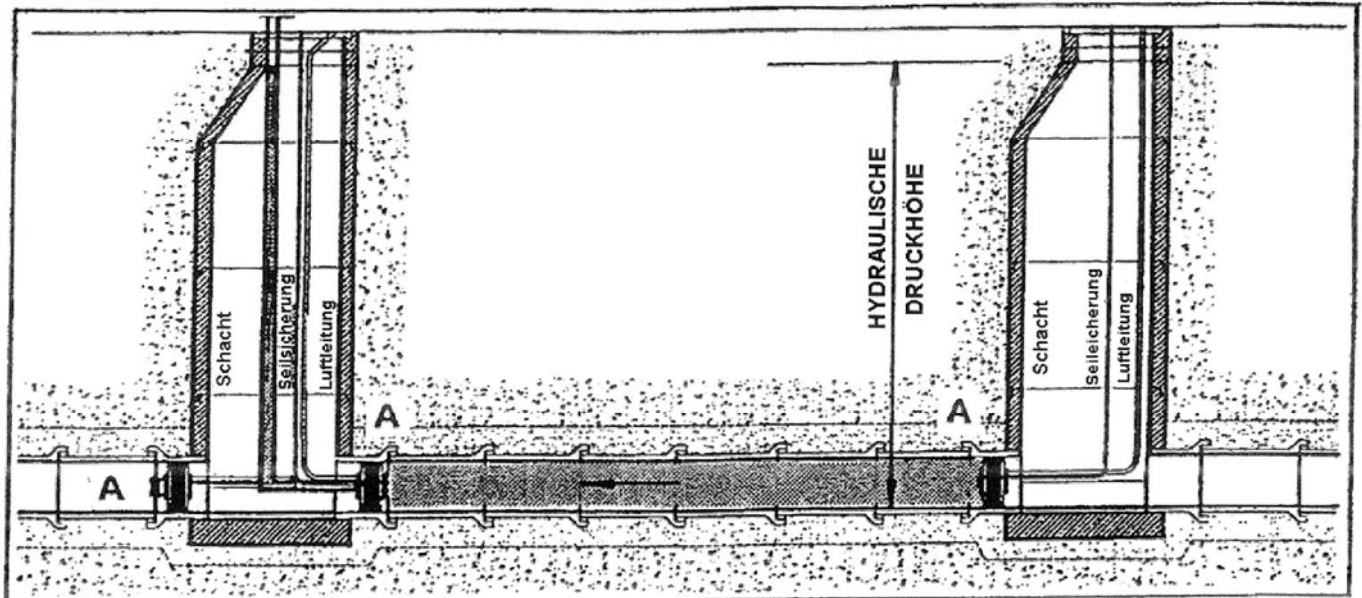
Sanierungsvarianten 1 und 2

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

- Sanierungsvariante 1: 2 Schächte + Leitung
- Sanierungsvariante 2: 1 Schacht + Leitung

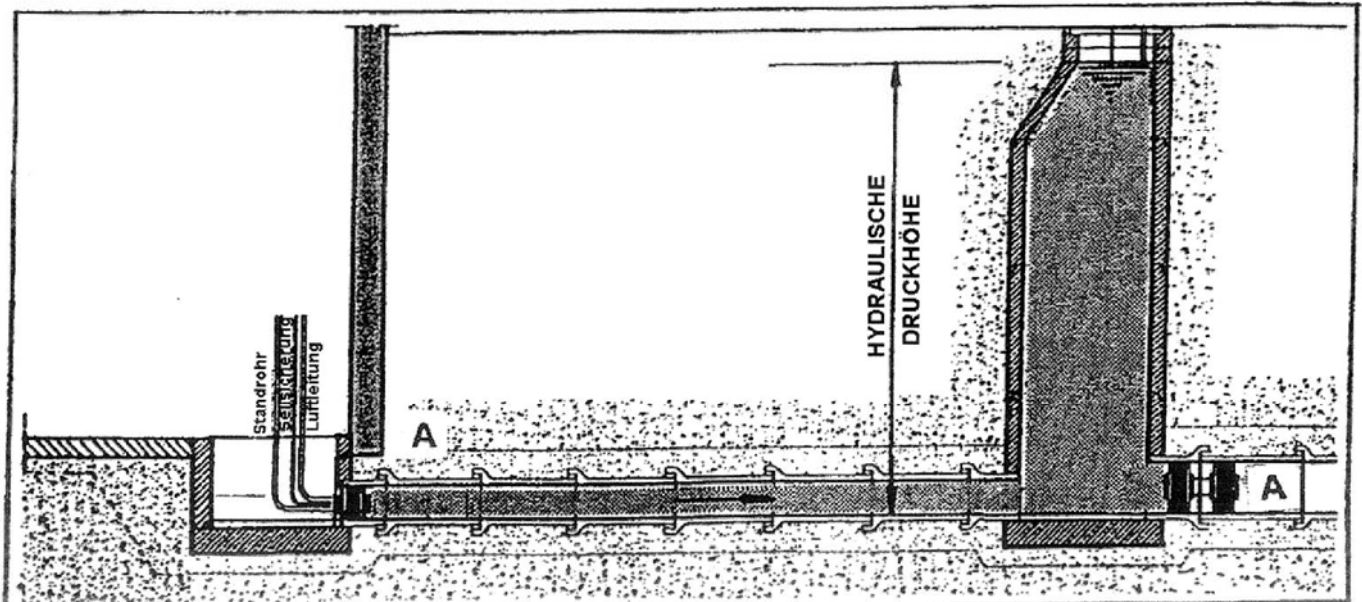
Anlage 1

Variante 3: Sanierung der Leitung über
Durchlaufblase mit Druckleitung



A Absperrelemente

Variante 4: Sanierung der Hausanschlussleitung
mit oder ohne Revisionsschacht



A Absperrelemente

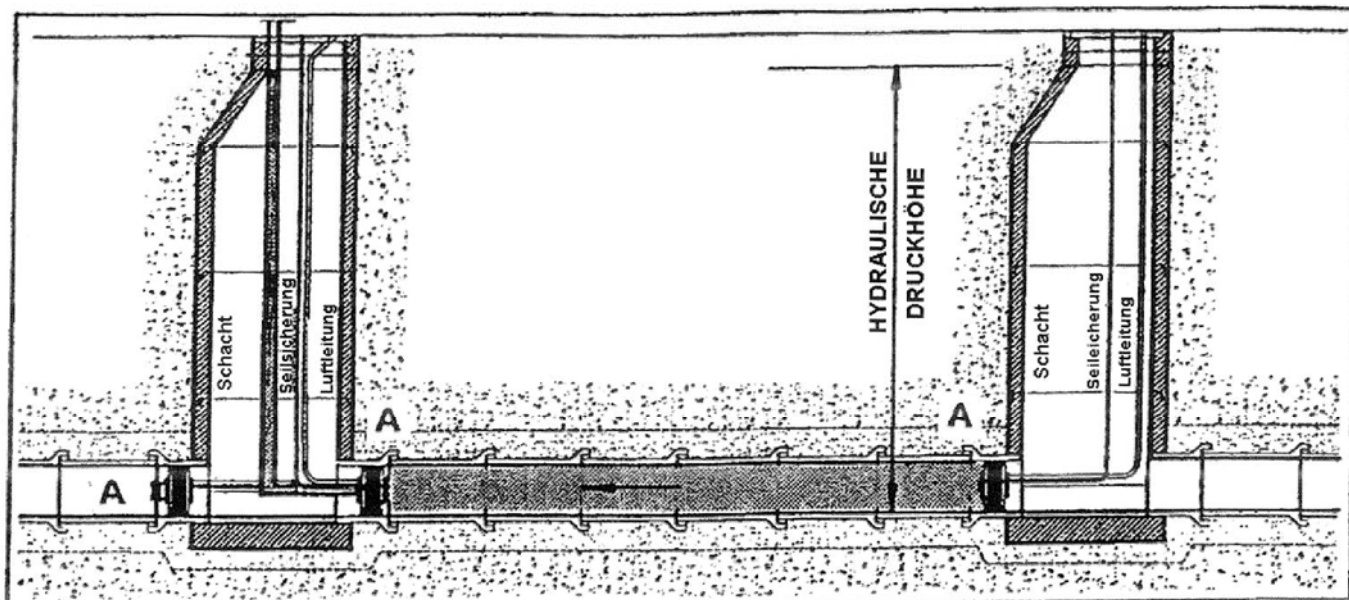
Sanierungsvarianten 3 und 4

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

- Sanierungsvariante 3: Leitungssanierung über Durchlaufblase/Druckleitung
- Sanierungsvariante 4: Hausanschlussleitungssanierung mit/ohne Schacht

Anlage 2

Variante 5: Sanierung der Hausanschlussleitung
ohne Keller



A Absperrelemente

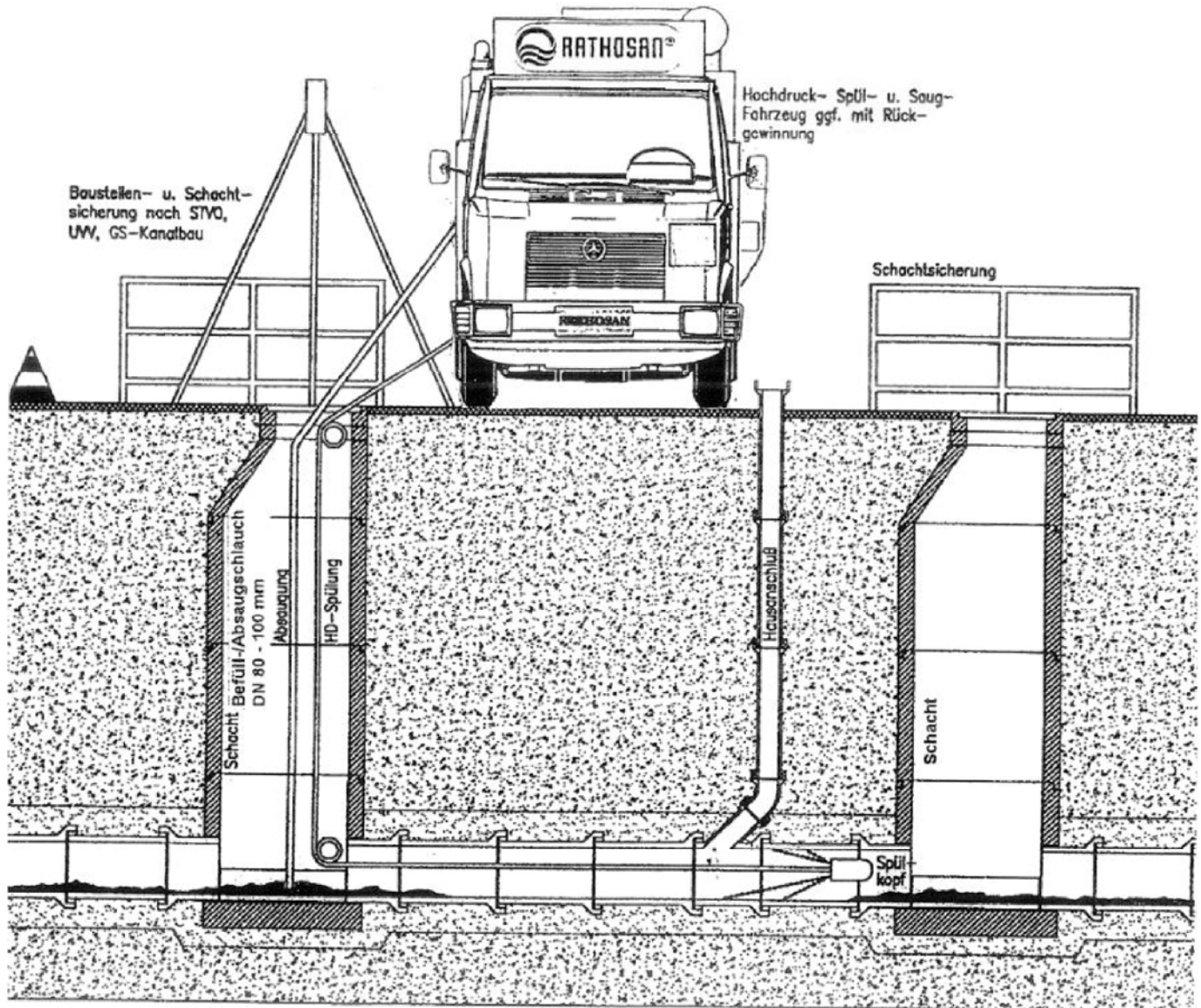
Durch Reihen- und Parallelsanierung sind weitere Varianten möglich

Sanierungsvariante 5

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und –leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

- Sanierungsvariante 5: Hausanschlussleitungssanierung ohne Keller

Anlage 3



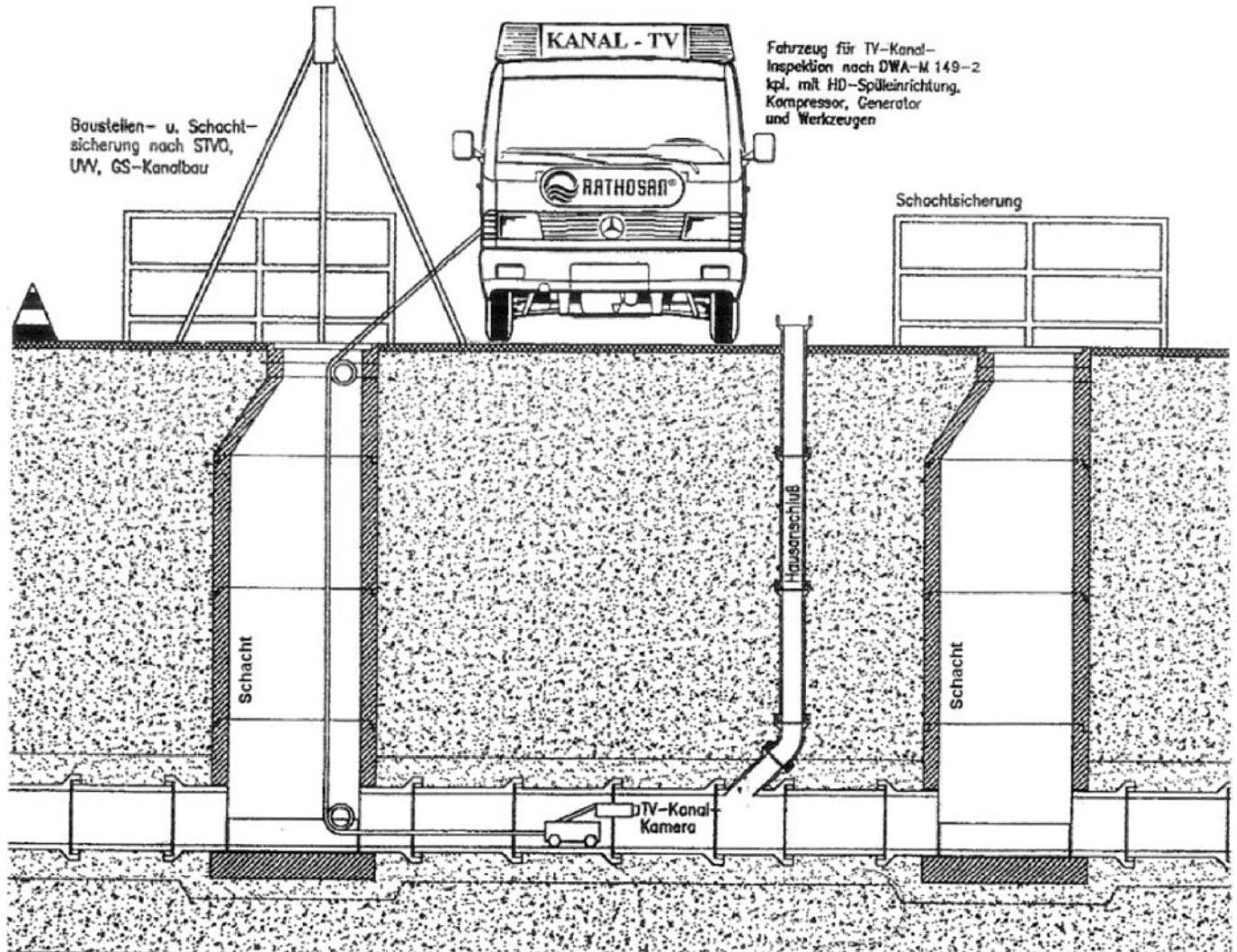
Phase 1: Spülrichtung →
Phase 2: Spülrichtung ←

Arbeitsvorgang: Reinigung der Sanierungshaltung

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

- Reinigung der Sanierungshaltung

Anlage 4

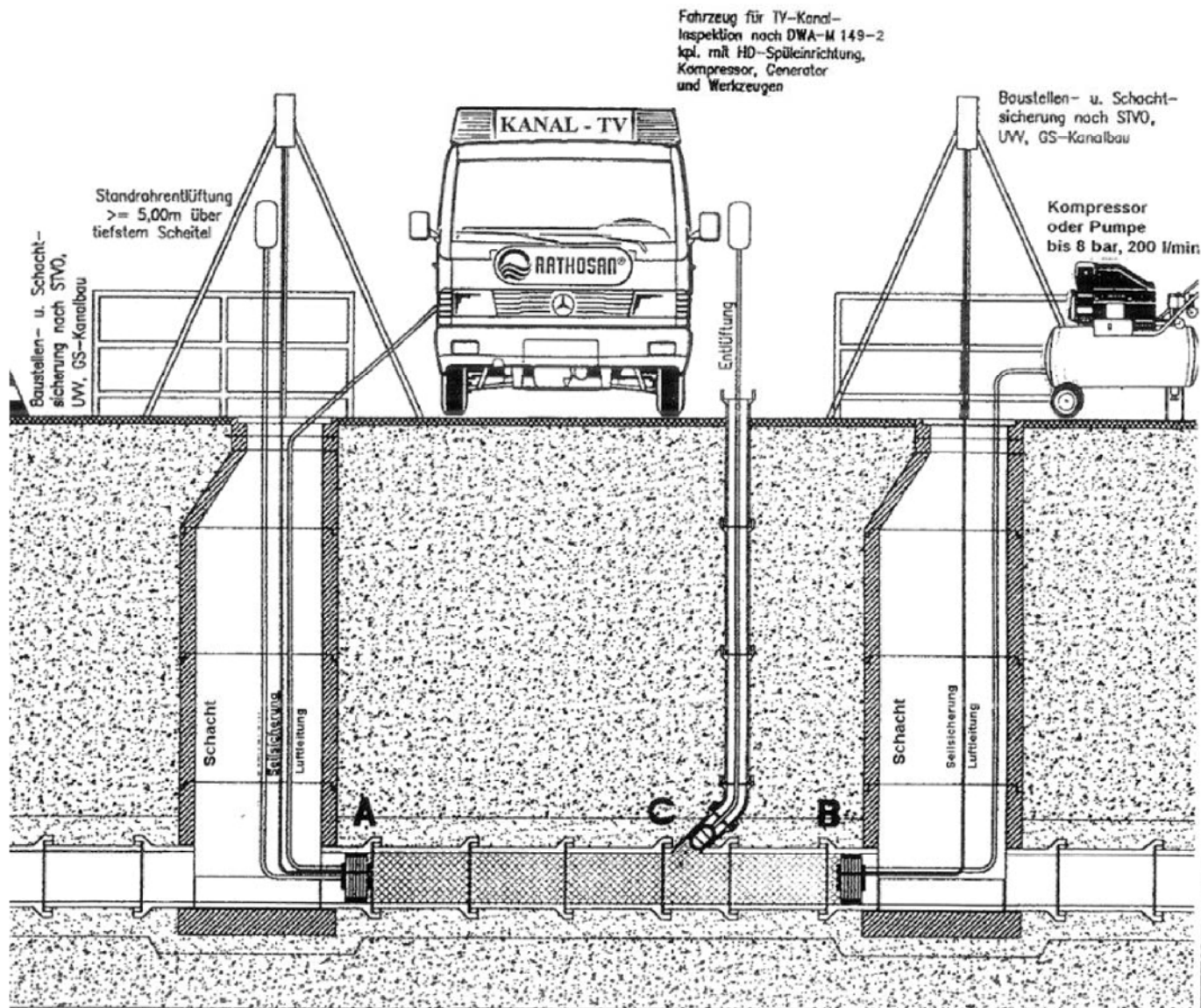


Arbeitsvorgang: TV-Kanalinspektion mit Zustandserfassung, Schadensbeurteilung und -vergleich

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

- TV-Kanalinspektion mit Zustandserfassung
- Schadensbeurteilung und -vergleich

Anlage 5



A Pneumatisches Absperrorgan Tiefpunkt
mit Seilsicherung, Luft- und Standrohranschluss
sowie Entlüftung

C Absperrorgan Hausanschluss
mit Seilsicherung und Entlüftung

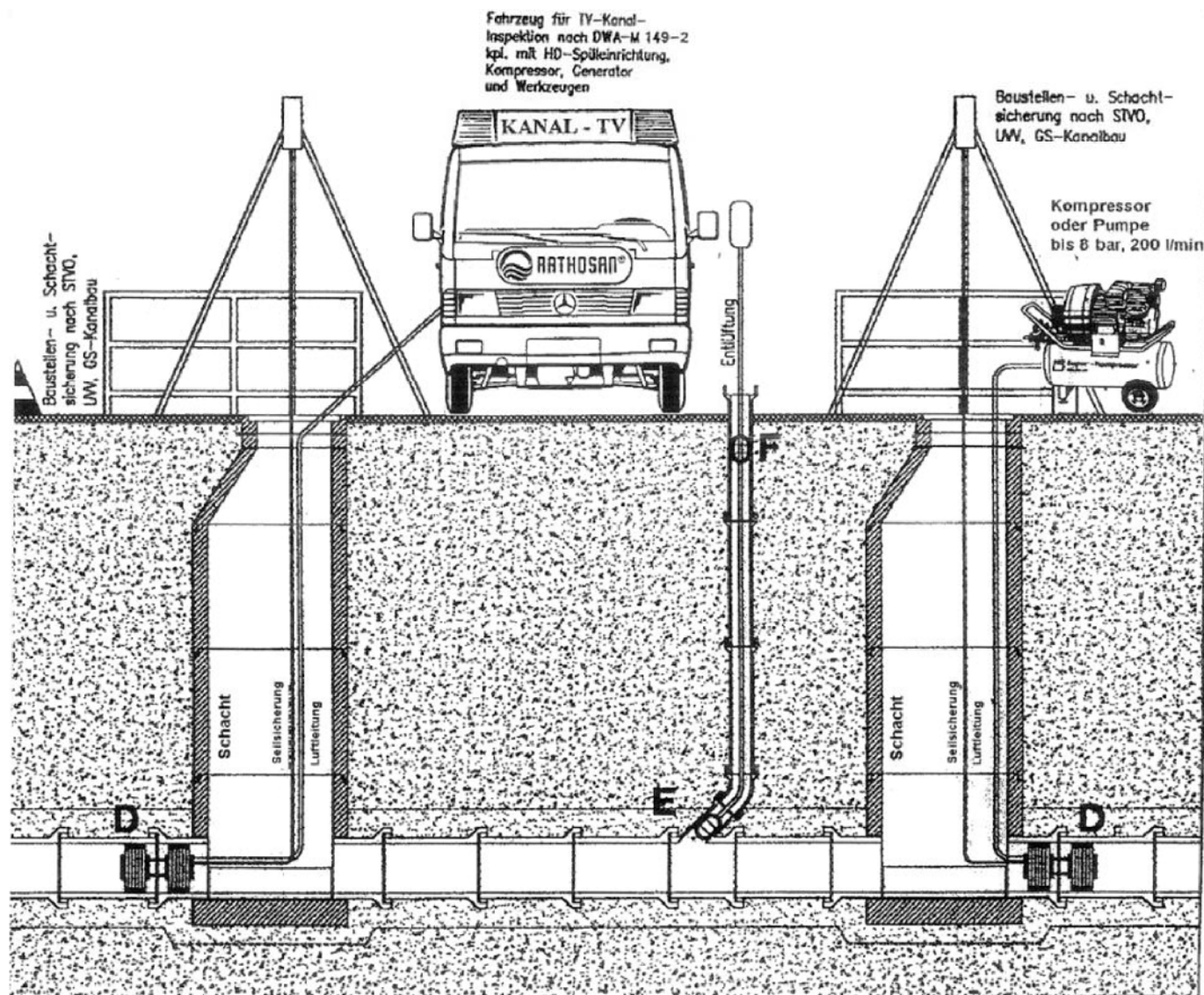
B Pneumatisches Absperrorgan Hochpunkt
mit Seilsicherung, Luft- und Standrohranschluss

Arbeitsvorgang: Dichtheitsprüfung der Sanierungshaltung nach DIN EN 1610

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den
Nennweiten DN 100 bis DN 500

Anlage 6

- Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610



D Pneumatisches Absperrorgan mit Koppelung, Druckverbindung und Seilsicherung

F Absperrorgan wie E, alternativ bei Sanierung mit Hausanschluss

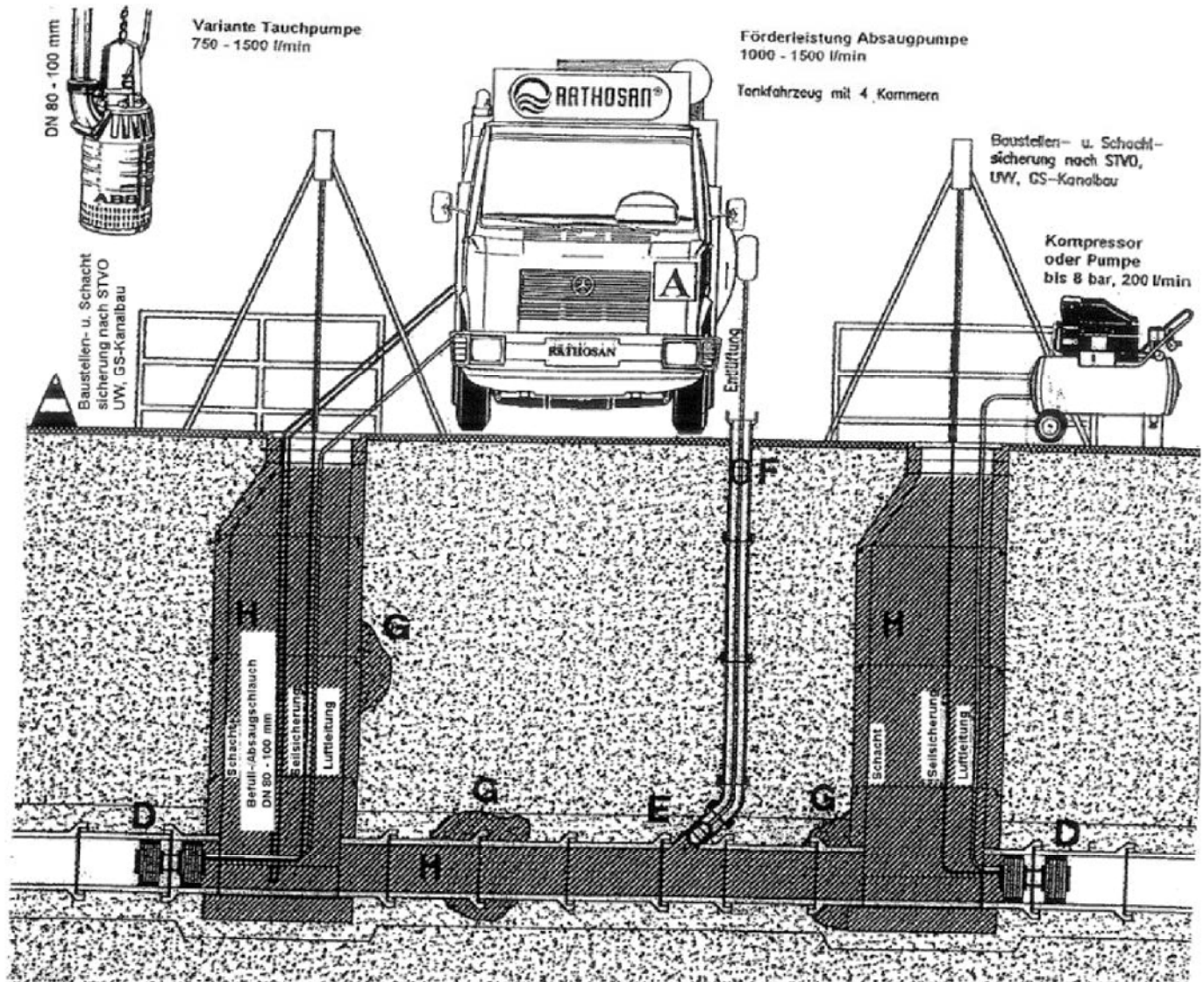
E Absperrorgan für Hausanschluss mit Seilsicherung und Entlüftung, bei Sanierung ohne Hausanschluss

Arbeitsvorgang: Absperrung der Sanierungshaltung mit Rückstau oder Abwasserumleitung

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Anlage 7

- Absperrung mit Rückstau oder Abwasserumleitung



D Pneumatisches Absperrorgan mit Koppelung, Druckverbindung und Seilsicherung

G RATHOSAN WG1, Komponente „A“ Austritt an Schadensstelle

E Absperrorgan für Hausanschluss mit Seilsicherung und Entlüftung, bei Sanierung ohne Hausanschluss

H RATHOSAN WG1, Komponente „A“

F Absperrorgan wie E, alternativ bei Sanierung mit Hausanschluss

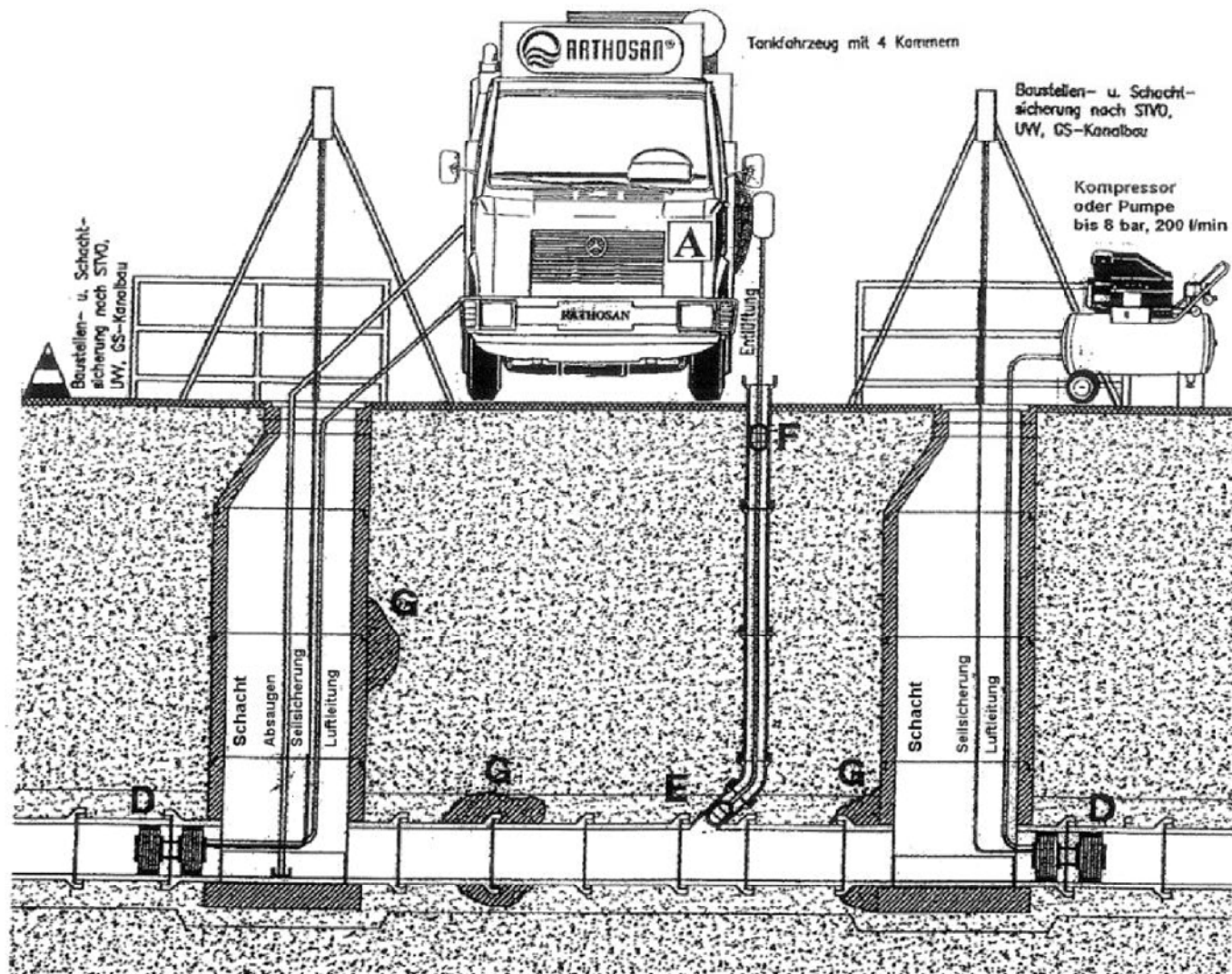
Arbeitsvorgang:

Auffüllung der Sanierungshaltung mit Komponente „A“, RATHOSAN WG1 mit Einwirkungszeit

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Anlage 8

- Auffüllung der Haltung mit Komponente „A“



D Pneumatisches Absperrorgan mit Koppelung, Druckverbindung und Seilsicherung

F Absperrorgan wie „E“ alternativ bei Sanierung mit Hausanschluss

E Absperrorgan für Hausanschluss mit Seilsicherung und Entlüftung, bei Sanierung ohne Hausanschluss

G RATHOSAN WG1, Komponente „A“ Austritt an Schadstelle

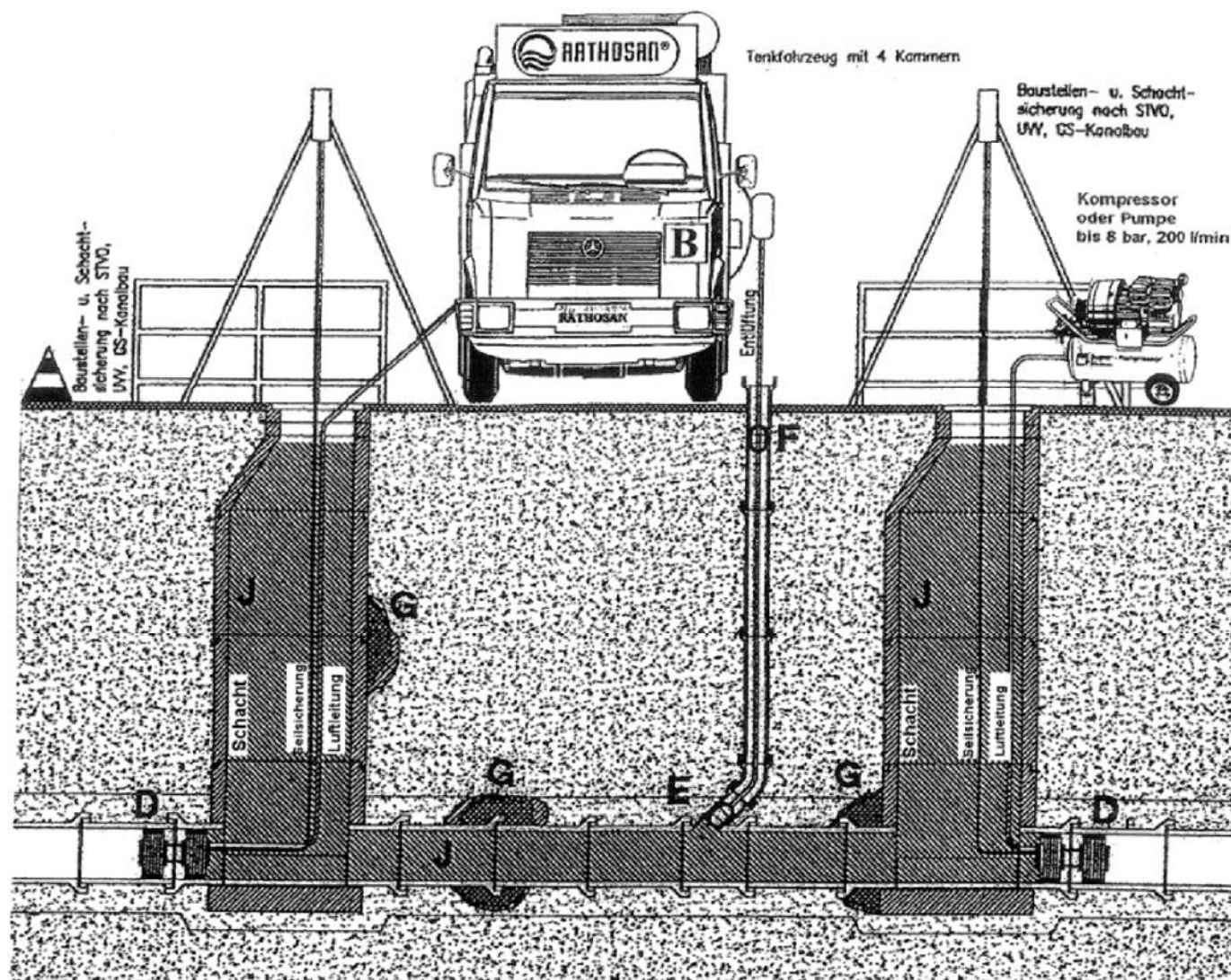
Arbeitsvorgang:

Abpumpen der Komponente „A“, RATHOSAN WG1, evtl. Arbeitsvorgang 8: Zwischenspülung mit Wasser

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Anlage 9

- Abpumpen von Komponente „A“



D Pneumatisches Absperrorgan mit Koppelung, Druckverbindung und Seilsicherung

G RATHOSAN WG1, Komponente „A“ + RATHOSAN PS1, Komponente „B“ Austritt an Schadstelle

E Absperrorgan für Hausanschluss mit Seilsicherung und Entlüftung, bei Sanierung ohne Hausanschluss

J RATHOSAN PS1, Komponente „B“

F Absperrorgan wie „E“ alternativ bei Sanierung mit Hausanschluss

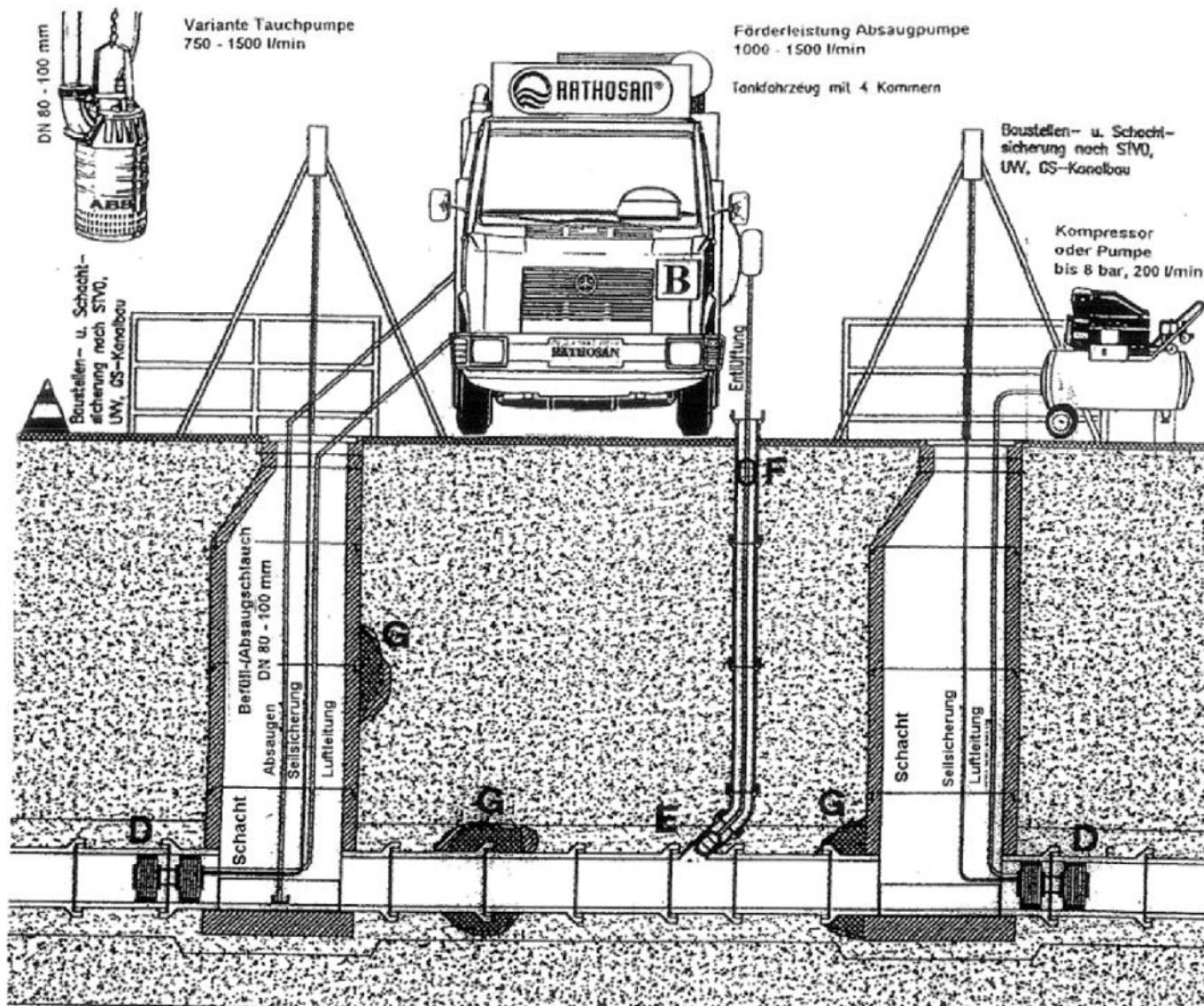
Arbeitsvorgang:

Auffüllung der Sanierungshaltung mit Komponente „B“, RATHOSAN PS1 mit Einwirkungszeit

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Anlage 10

- Auffüllung mit Komponente „B“



D Pneumatisches Absperrorgan mit Koppelung, Druckverbindung und Seilsicherung

F Absperrorgan wie „E“ alternativ bei Sanierung mit Hausanschluss

E Absperrorgan für Hausanschluss mit Seilsicherung und Entlüftung, bei Sanierung ohne Hausanschluss

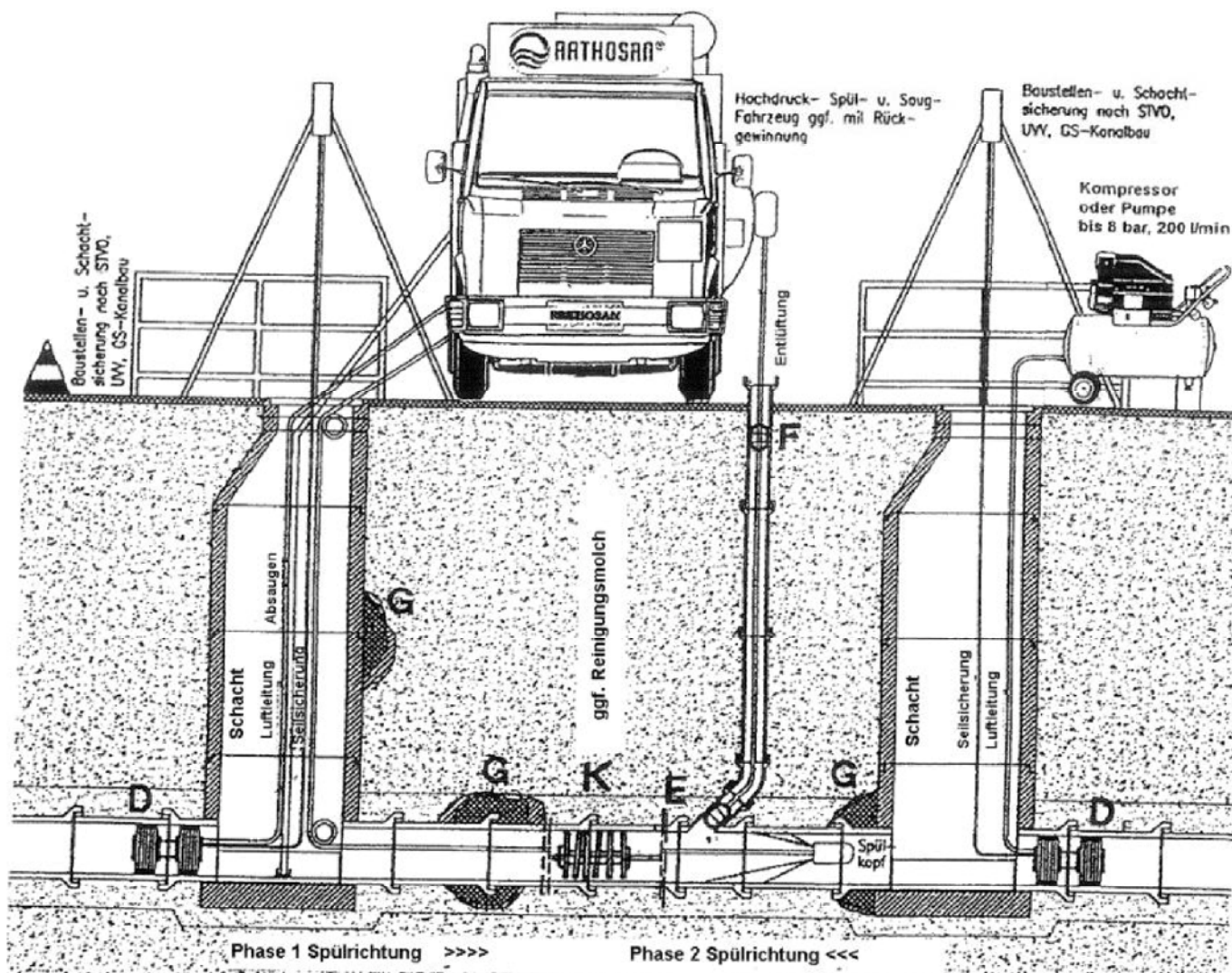
G RATHOSAN WG1, Komponente „A“ + RATHOSAN PS1, Komponente „B“, erhärtet an Schadstelle

Arbeitsvorgang: Abpumpen der Komponente „B“, RATHOSAN PS1,

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

Anlage 11

- Abpumpen von Komponente „B“



D Pneumatisches Absperrorgan mit Koppelung, Druckverbindung und Seilsicherung

E Absperrorgan für Hausanschluss mit Seilsicherung und Entlüftung, bei Sanierung ohne Hausanschluss

F Absperrorgan wie „E“
alternativ bei Sanierung mit Hausanschluss

G RATHOSAN WG1, Komponente „A“
+ RATHOSAN PS1, Komponente „B“,
erhärtet an Schadstelle

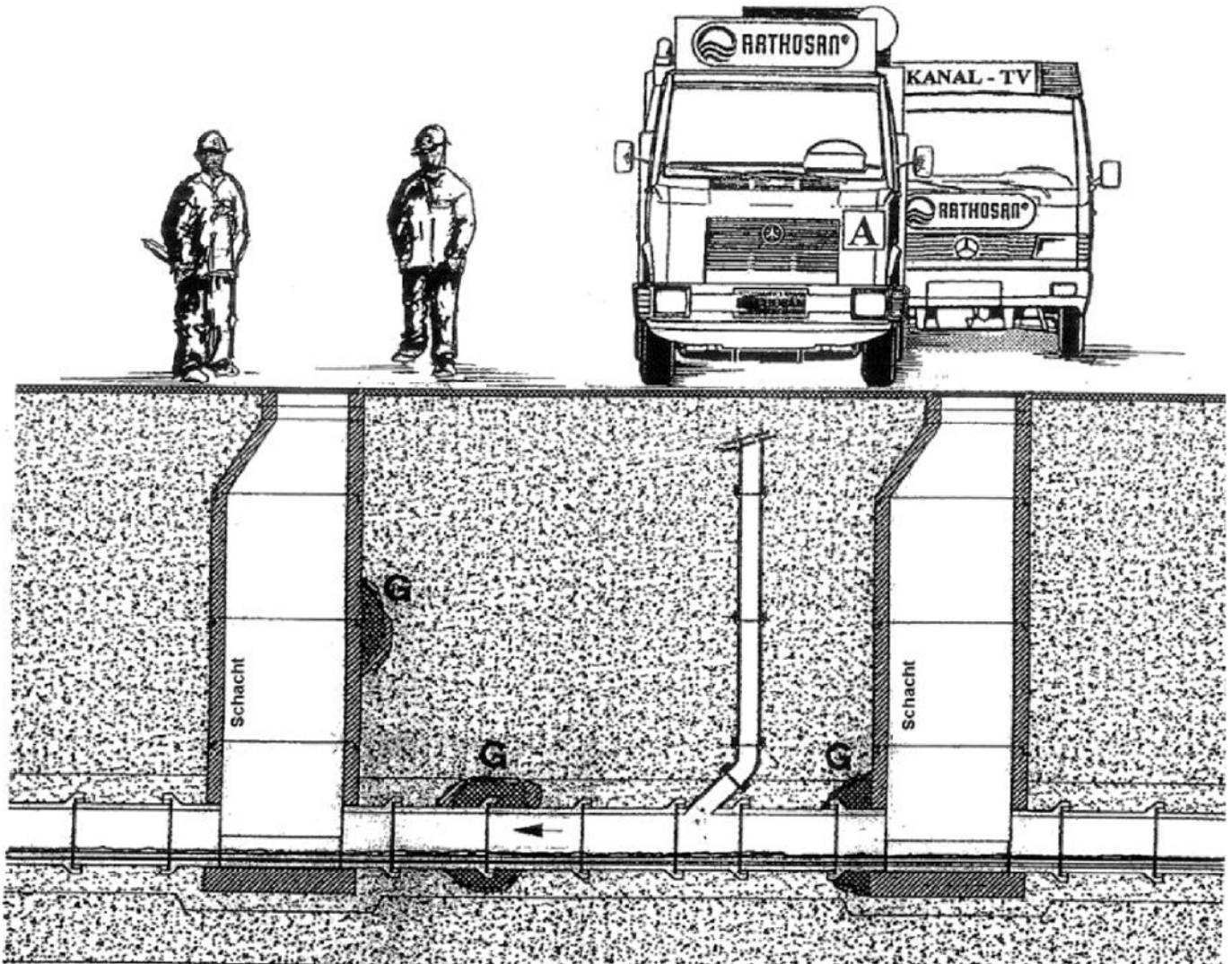
K Gummi- oder Schaumgummischeiben
(z. B. 6-8 Stck., 3-10 mm/Lamelle,
Härte 40-80 Shore, DN 100-500

Arbeitsvorgang: Endspülung mit Wasser bzw. evtl. weitere Zwischenspülung bei Zykluswechsel

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

- Endspülung
- Zwischenspülung mit Zykluswechsel

Anlage 12



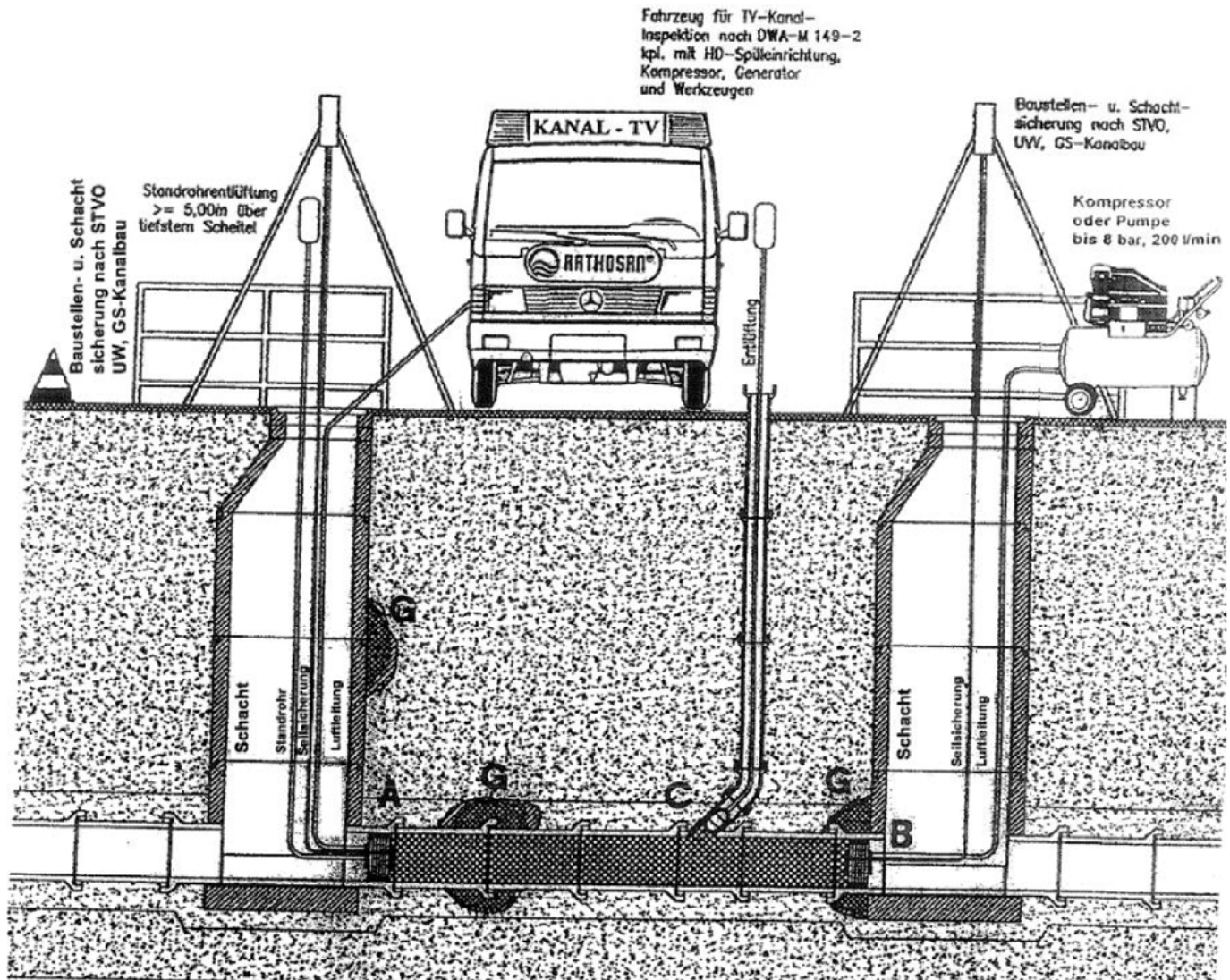
G Mit RATHOSAN sanierte Schadstelle

Arbeitsvorgang:
Rückbau der Leitungsabsperungen, (Zwischenabnahme)
Aufhebung der Abwasserumleitung, Baustellenräumung

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

- Rückbau der Absperrung
- Aufhebung der Abwasserumleitung
- Baustellenräumung, ggfs. Zwischenabnahme

Anlage 13



A Pneumatisches Absperrorgan Tiefpunkt mit Seilsicherung, Luft- und Standrohranschluss sowie Entlüftung

C Absperrorgan Hausanschluss mit Seilsicherung und Entlüftung

G mit RATHOSAN sanierte Schadstelle

B Pneumatisches Absperrorgan Hochpunkt mit Seilsicherung, Luft- und Standrohranschluss

Arbeitsvorgang: Dichtheitsprüfung der Sanierungshaltung nach DIN EN 1610 nach 7 Tagen

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

- Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610

Anlage 14

SANIERUNGSZYKLUS 1								SANIERUNGSZYKLUS 2								Auftrag-Nr.:	
KOMP. "A" WG 1				KOMP. "B" PS 1				KOMP. "A" WG 1				KOMP. "B" PS 1				vom:	
Zeit min.	Senkung cm	Zeit min.	Senkung cm	Zeit min.	Senkung cm	Zeit min.	Senkung cm	Zeit min.	Senkung cm	Zeit min.	Senkung cm	Zeit min.	Senkung cm	Zeit min.	Senkung cm		
0		35		0		35		0		35		0		35		Auftraggeber:	
1		40		1		40		1		40		1		40			
2		45		2		45		2		45		2		45			
3		50		3		50		3		50		3		50			
4		55		4		55		4		55		4		55			
5		60		5		60		5		60		5		60			
10				10				10				10				Bauvorhaben:	
15				15				15				15					
20				20				20				20					
25				25				25				25					
30				30				30				30					

↓ SENKUNGSDIAGRAMM:

0 Senkung in cm

Zeit in min. →

Lageplanskizze:

KANALDATEN:

Strecke 1:

Strecke 2:

Strecke 3:

ES 1:

ES 2:

ES 3:

Verbrauch Sanierungskomponenten:

Komp. "A" WG1: _____ ltr.

Komp. "B" PS1: _____ ltr.

Ort: _____ Datum: _____

Verantw. Leiter: _____

Unterschrift _____

Sanierungsprotokoll

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

- Sanierungsprotokoll

Anlage 15

Physikalische und chemische Kennwerte der Sanierungskomponenten A (WG1) und B (PS1):

	Komponente A (WG1)	Komponente B (PS1)
Dichte bei 20° C	1,37-1,40 g/cm ³	1,10-1,20 g/cm ³
Geruch	geruchlos	geruchlos
Farbe	farblos/blau	farblos
Viskosität bei 20° C	120-180 mPas	30-70 mPas
Wasserlöslichkeit	vollständig mischbar	vollständig mischbar
ph-Wert bei 20° C	10-12	5-6
Entflammbarkeit	nicht brennbar	nicht brennbar
Schmelz-/Siedepunkt	< -10° C / > 100° C	< -5° C / > 100° C
Lagerung	12 Monate, > 10° C bis 40° C luft- und lichtgeschützt	12 Monate, > 10° C bis 40° C
Gefahrguttransport	nein	nein
Schutzmaßnahmen	Handschuhe, Brille	Handschuhe, Brille
Leitfähigkeit	keine	80-200 mS/cm

Reaktionszeit-Test:

100 ml Komponente A, WG1, sowie 100 ml Komponente B, PS1, werden jeweils mit 100 ml Wasser verdünnt. Je 50 ml jeder verdünnten Lösung werden bei Raumtemperatur in einem Becher gemischt („O-Probe“). Die „Reaktionszeit“ („R-Zeit“) ist jene Zeit, die von der Mischung der beiden Lösungen bis zur Gelierung vergeht, d. h. bis die Mischung nicht mehr gießbar ist. Die „R-Zeit“ der „O-Probe“ ist in Sekunden zu messen und zu protokollieren. Das Reaktionsprodukt soll homogen, ohne Knoten und Klumpen sein und die Reaktionszeit soll innerhalb einer Minute liegen.

Der „R-Test“ dient auch während der Ausführung der raschen Wirkungskontrolle der verwendeten Komponenten A und B.

Soll-Wert „R-Zeit“: Die „R-Zeit“ während der Ausführung soll weniger als doppelt so lang sein wie die „R-Zeit“ der noch nicht verwendeten Komponenten der „O-Probe“.

Eigenschaften und Sollwerte der Komponenten A (WG1) und B (PS1)

Verfahren mit der Bezeichnung „RATHOSAN“ zur Sanierung von Abwasserkanälen und -leitungen in den Nennweiten DN 100 bis DN 500

- Komponenteneigenschaften

Anlage 16