

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 28. Oktober 2009 Geschäftszeichen:
III 52-1.42.3-57/09

Zulassungsnummer:

Z-42.3-436

Geltungsdauer bis:

31. März 2014

Antragsteller:

ProKasro Mechatronik GmbH
Im Schlehert 6, 76187 Karlsruhe

Zulassungsgegenstand:

Stutzensanierungsverfahren "ProKASRO mit Harz4"



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und acht Anlagen.

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 Reparatur- und Stützsanierungsverfahren mit der Bezeichnung "ProKasro mit Harz4" und der zugehörigen Robotertechnik. Das Verfahren ist bestimmt zur Sanierung schadhafter kreisrunder erdverlegter und nichtbegehrbarer Abwasserleitungen (Freispiegelleitungen) aus Steinzeug, Kanalklinker, Schlauchliner, Beton und Stahlbeton der Grundstücksentwässerung in den Nennweiten DN 100 bis DN 600. Darüber hinaus können auch Rohre mit Eiprofilen der Nennweiten 200/300 mm bis 500/750 mm v. g. Rohrwerkstoffe saniert werden. Seitliche Zuläufe können ab Nennweite DN 100 bis DN 300 abgedichtet werden.

Ferngesteuert und kameraüberwacht werden Fräs- und Presswerkzeuge mittels fahrbarer Robotereinheiten in die Abwasserleitungen und -kanäle zum Einsatz gebracht. Die schadhafte Stellen (Risse, Scherben undichte Muffen) werden aufgefräst bzw. die Oberfläche wird abgetragen und mit dem vollständig gemischten Zweikomponenten-Epoxidharz mit der Bezeichnung "Harz4" verpresst.

Das Verfahren "ProKasro mit Harz4" ist zur Sanierung der oben genannten Abwasserleitungen bestimmt, die der Ableitung von Abwasser nach DIN 1986-3¹ dienen.

Bei Rissen in axialer Richtung oder bei Fehlstellen in Leitungen mit größeren Nennweiten als DN 500 dürfen während den Sanierungsarbeiten keine Verkehrslasten (nicht vorwiegend ruhende Belastungen) auftreten.

Mit dem Zweikomponenten-Epoxidharz kann auch während des Betriebes von Abwasserleitungen (Freispiegelleitungen) saniert werden.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Anforderungen an die Eigenschaften und Zusammensetzung

Die Komponenten des Zweikomponenten-Epoxidharz sind mit "A" und "B" bezeichnet und durch folgende Eigenschaften charakterisiert:

Tabelle 1

	Komponente "A" Harz	Komponente "B" Härter	Gemisch
Mischverhältnis	3	1	-
Gebinde	25 kg	8,33 kg	-
Dichte	1,9 g/cm ³	1,9 g/cm ³	1,9 g/cm ³
Farbe	hellgrau	schwarz	grau
Haltbarkeit	6 Monate bei 5 °C bis 30 °C		
Verarbeitungstemperatur	5 °C bis 30 °C		
Flammpunkt	über 100 °C	über 100 °C	
IR-Spektrum	Muss dem beim DIBt und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Anlagen entsprechen.		

Die Zusammensetzung der Komponenten muss der beim DIBt hinterlegten Rezeptur entsprechen. Die Rezeptur ist auch bei der fremdüberwachenden Zertifizierungsstelle (siehe Abschnitt 2.3) zu hinterlegen.

2.1.1 Physikalische Kennwerte des Harzgemisches

Die ausgehärtete Harzmischung weist folgende Kennwerte auf:

Haftfestigkeit nach DIN EN 1542² $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$

¹ DIN 1986-3 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Ausgabe:2004-11

² DIN EN 1542 Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Prüfverfahren - Messung der Haftfestigkeit im Abreißversuch; Deutsche Fassung EN 1542:1999; Ausgabe:1999-07



Dichte in Anlehnung an DIN EN ISO 1183-1³ 1,9 g/cm³
Schwindmaß in Anlehnung an DIN 16945⁴ ≤ 0,5 %

2.1.2 Umweltverträglichkeit

Gegen die Verwendung der Komponenten A und B des Epoxidharzes "Harz4" bestehen hinsichtlich der bodenhygienischen Auswirkungen keine Bedenken. Der Erlaubnisvorbehalt, insbesondere in Wasserschutzonen, der zuständigen Wasser- bzw. Bauaufsichtsbehörde bleibt unberührt. Diese Aussage zur Umweltverträglichkeit gilt nur bei Einhaltung der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Beim Umgang mit den Komponenten sind die Gefahrstoffverordnung und die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften sowie die Sicherheitsdatenblätter des Herstellers zu beachten.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Komponenten sind werksseitig vom Antragsteller herzustellen.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Komponenten sind in Gebinden in Größen von 25 kg (Harz) und 8,33 kg (Härter) zu verpacken und können in diesen gelagert und transportiert werden.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Gebinde der Komponenten müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind. Zusätzlich sind die Gebinde der Komponenten wie folgt zu kennzeichnen:

- Komponente A bzw. B
- Harz4 für die Sanierung von Abwasserleitungen
- Temperaturbereich +5 °C bis +30 °C
- Haltbarkeitsdauer
- Herstellmonat und -jahr
- Füllmenge
- Gefahrensymbole
- Sicherheitshinweise
- Herstellwerk



2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

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

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

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.

³ DIN EN ISO 1183-1 Kunststoffe - Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1183-1:2004; Ausgabe:2004-05

⁴ DIN 16945 Reaktionsharze, Reaktionsmittel und Reaktionsharzmassen; Prüfverfahren; Ausgabe:1989-03

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk 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.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die folgenden Prüfungen durchzuführen:

- Prüfung der Rohstoffe für die Komponenten auf Einhaltung der zugesicherten Eigenschaften nach Tabelle 1, Nr. 2 bis 7 bei jeder Anlieferung,
- Prüfung hinsichtlich der Einhaltung der Rezepturangaben.

Dazu hat sich der Antragsteller vom jeweiligen Vorlieferanten der Rohstoffe der Harzkomponenten entsprechende Werkszeugnisse 2.2 in Anlehnung an DIN EN 10204⁵ vorlegen zu lassen.

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

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsprodukts und der Bestandteile
- Art und 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 prüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Komponenten durchzuführen. Es sind die Eigenschaften der Komponenten nach den Festlegungen in Abschnitt 2.1 stichprobenartig zu prüfen, die Identität des Harzes mittels einer IR-Spektroskopie zu vergleichen, das Härungsverhalten sowie die Werkszeugnisse 2.2 nach DIN EN 10204⁵ zu überprüfen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

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

Vor Beginn der Arbeiten sind die notwendigen Kanal- bzw. Leitungsdaten zu erfassen, z. B. Linienführung, Tiefenlage, Lage der Hausanschlüsse, Schachttiefen, Grundwasser, Rohrverbindungen, hydraulische Verhältnisse, Revisionsöffnungen, Reinigungsintervalle. Vorhandene Videoaufnahmen müssen anwendungsbezogen ausgewertet werden. Die Richtigkeit der Angaben ist vor Ort zu prüfen. Die Bewertung des Zustandes der bestehenden Abwasserleitung der Grundstücksentwässerung ist vorzunehmen.



4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Geräte und Einrichtungen

Für das Sanierungsverfahren sind folgende Geräte und Einrichtungen mindestens erforderlich:

- Geräte zur Kanalreinigung
- Geräte zur Kanalinspektion (s. ATV M 143)
- Robotereinheiten für die jeweilige Nennweite
- Schleif- und Fräswerkzeuge für die Robotereinheit
- Stutzensanierungswerkzeug
- Luftdruck-, Steuer- und Signalleitungen
- Mischgerät für die Komponenten
- Absperrblasen

Die elektrisch betriebenen Geräte, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden, müssen entsprechend den VDE-Vorschriften so beschaffen sein, dass von ihnen keine Gefahren für das bedienende Personal ausgehen.



4.2 Durchführung der Sanierungsmaßnahme

4.2.1 Vorbereitende Maßnahmen

Geräte des Sanierungsverfahrens, die in den zu sanierenden Leitungsabschnitt eingebracht werden sollen, dürfen nur verwendet werden, wenn zuvor durch Prüfung sichergestellt ist, dass keine entzündlichen Gase im Leitungsabschnitt vorhanden sind. Hierzu sind die entsprechenden Abschnitte der folgenden Regelwerke zu beachten:

- GUV-R 126⁶
- ATV-Merkblatt M 143-2⁷
- ATV-Arbeitsblatt A 140⁸

Für die Überprüfung der festgestellten Schäden ist der zu sanierende Leitungsabschnitt mit üblichen Hochdruckspülgeräten soweit zu reinigen, dass die Schäden einwandfrei auf dem Monitor erkannt werden können.

4.2.2 Stutzensanierung

Eine für den Innendurchmesser der zu sanierenden Abwasserleitung geeignete Robotereinheit ist entsprechend dem festgestellten Schaden mit einem geeigneten Fräser zu bestücken. Die Robotereinheit ist über den druckluftbetriebenen oder elektrisch betriebenen Vorschubantrieb zur Schadensstelle zu fahren. Der schadhafte Stutzen ist aufzufräsen. Während des Fräsens ist das Werkzeug ständig mit Frischwasser so zu kühlen, dass Funkenschlag vermieden wird. Sind Wurzeln durch schadhafte Leitungsstellen gewachsen, dann sind diese im Spaltbereich durch Fräsen zu entfernen. Die Robotereinheit ist zurückzuführen und über den Einbringschacht herauszuziehen. Anschließend sind die Komponenten im Mischungsverhältnis 3:1 (Harz/Härter) abzuwiegen und mit dem langsam drehenden Rührgerät mindestens 4 Minuten zu mischen. Es muss sich ein pastöser Epoxidharzmörtel in gleichmäßiger grauer Farbe bilden. Dieser ist in die entsprechend große Kartuschen zu füllen und in die Robotereinheit einzulegen. Anschließend ist die Einheit an die Schadensstelle zu fahren. Der undichte Nebenanschluss ist durch eine Kegelblase zu schließen, der Hauptkanal ist durch ein Schild zu schützen und das Harz mittels Druck aus der Kartusche in den schadhafte Bereich zu pressen. Durch automatische Blasen- und Schildheizung wird der Abbindevorgang unterstützt und sollte nach ca. 30 Minuten beendet sein. Die Werkzeuge sind zu entfernen und die Oberflächen ggf. nachzubereiten. Die Arbeiten im Kanal sind ständig durch die Kamera an den Robotereinheiten zu beobachten.

6	GUV-R 126	Sicherheitsregeln: Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen (bisher GUV 17.6); Ausgabe:2007-06
7	ATV-M 143-2	Merkblatt der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) – Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen; Teil 2: Optische Inspektion, Ausgabe April 1999
8	ATV-A 140	Regeln für den Kanalbetrieb, Teil 1: Kanalnetz, Ausgabe März 1990

4.2.3 Reststoffe

Der Anwender hat dafür zu sorgen, dass möglichst die beim Verpressen bzw. Schleifen anfallenden ausgehärteten Reste des Epoxidharzmörtels aus dem Abwasserkanal entfernt werden; geringfügige Reste, die in das Abwasser gelangen, sind jedoch unbedenklich.

4.2.4 Abschließende Inspektion und Leitungsdruckprüfung

Nach Abschluss der Nacharbeiten (Schleifen, Fräsen) ist der sanierte Leitungsabschnitt optisch zu inspizieren. Es ist festzustellen, ob alle Werkstoffreste entfernt und alle Übergänge einwandfrei glatt sind.

Frühestens 3 Tage nach Abschluss der Sanierungsmaßnahme ist mit einer abschließenden Leitungsdruckprüfung die Wasserdichtheit des sanierten Leitungsabschnittes nachzuweisen.

Für die Vorfüllzeit ist eine Stunde vorzusehen. Der Prüfdruck muss der hydrostatischen Druckhöhe hinsichtlich der Oberkante des tiefsten Einlaufs, maximal 0,5 bar, entsprechen.

4.2.5 Übereinstimmungserklärung über die ausgeführte Reparaturmaßnahme

Die Bestätigung der Übereinstimmung der aufgeführten Reparaturmaßnahme mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom fachkundigen Leiter der Sanierungsmaßnahme oder seines fachkundigen Vertreters mit einer Übereinstimmungserklärung auf Grundlage der Festlegung in Tabelle 2 erfolgen. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den Bestimmungen des Zulassungsbescheids zu sorgen und dabei insbesondere die Prüfungen nach Tabelle 2 vorzunehmen oder diese zu veranlassen. Anzahl und Umfang der genannten Festlegungen sind Mindestanforderungen.

Tabelle 2

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderung	Häufigkeit
optische Inspektion des Kanals	nach Abschnitt 4.2.1 und ATV M 143-2 ⁷	vor und nach der Sanierung
Geräte	nach Abschnitt 4.1	jede Baustelle
Kontrolle der Abbindung an Rückstellprobe		
Wasserdichtheit des Kanals	nach Abschnitt 4.2.4 und DIN EN 1610 ⁹	nach jeder Sanierung

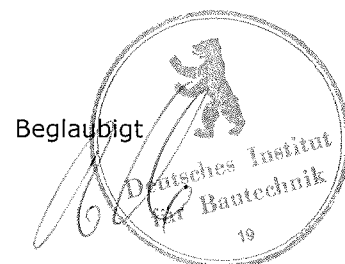
5 Bestimmungen für Nutzung

Sanierte Leitungsabschnitte dürfen frühestens nach 7 Tagen mit üblichen Hochdruckspülgeräten gereinigt werden.

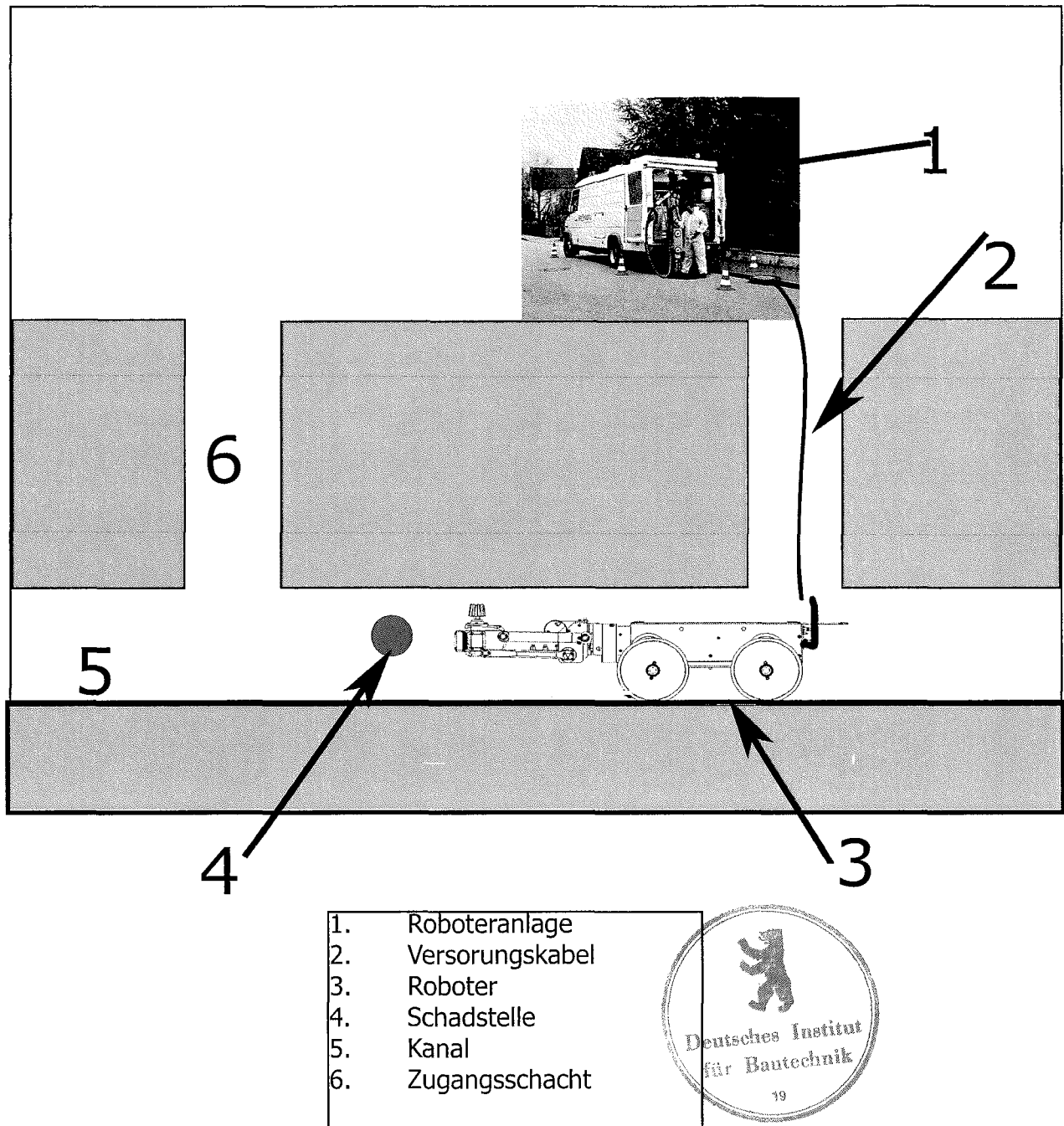
Im tiefer liegenden Schacht eines Sanierungsabschnittes sollte folgende Beschriftung dauerhaft und leicht lesbar angebracht werden:

- Art der Sanierung
- Bezeichnung des Leitungsabschnittes
- Jahr der Sanierung
- ausführende Firma

Kersten



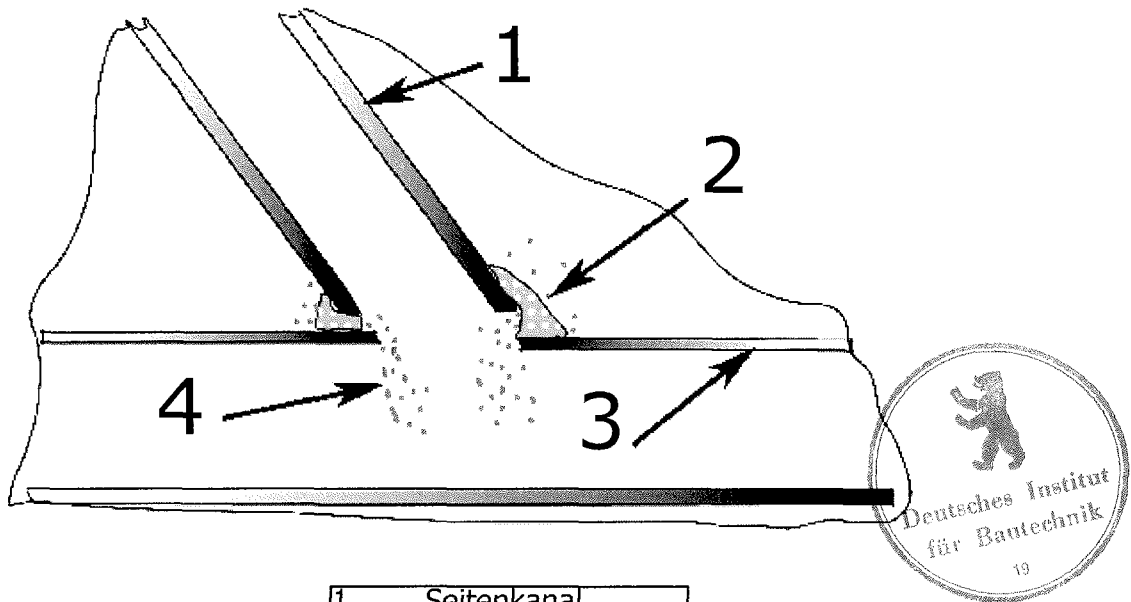
1 Vorbereitung



Der Roboter wird durch den Zugangsschacht in den Kanal herabgelassen und fährt ferngesteuert zur Schadstelle im Kanal.

Anlage *A*
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. *Z-42.3-436*
 vom *28. Oktober 2009*

2 Die Schadstelle



- | | |
|----|----------------|
| 1. | Seitenkanal |
| 2. | Schadstelle |
| 3. | Hauptkanal |
| 4. | Wassereinbruch |

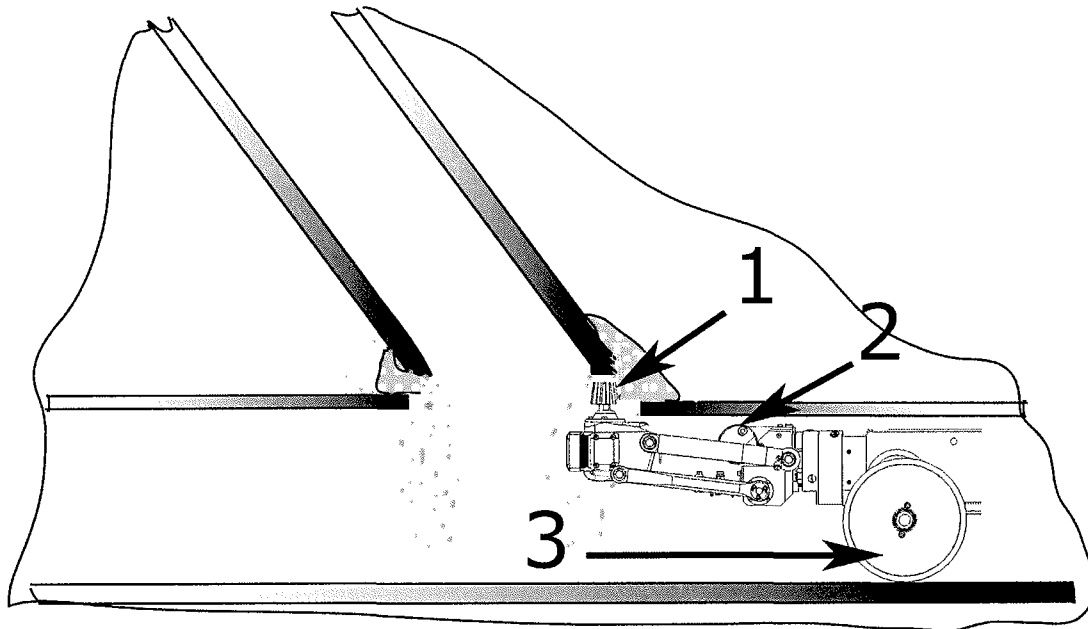
Anlage 2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-42,3-436
vom 28. Oktober 2009



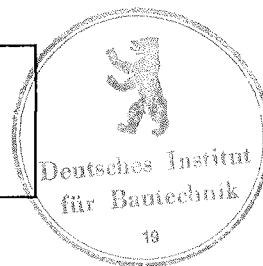
Foto einer Schadstelle

3 Vorarbeiten

3.1 Profilfräsen an der Schadstelle



- | | |
|----|--------------|
| 1. | Fräswerkzeug |
| 2. | Kamera |
| 3. | Roboter |

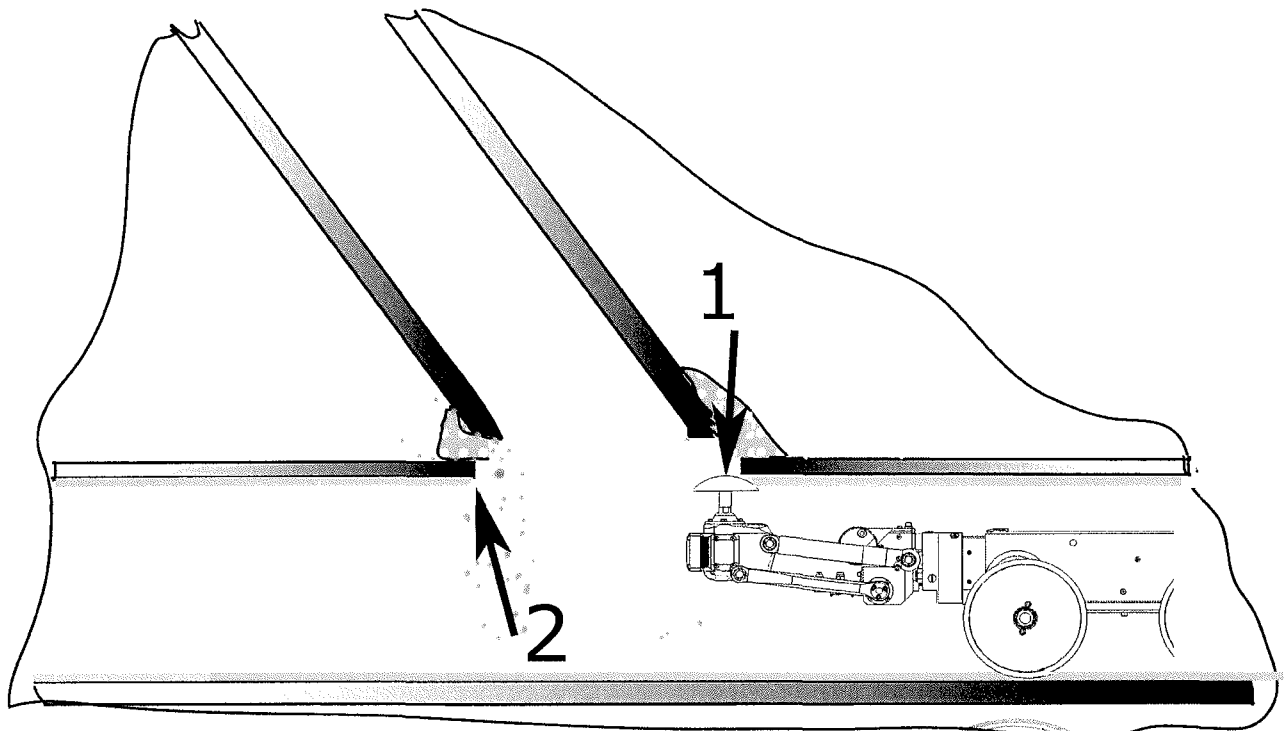


Anlage 3

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. 2-42, 3-436

28. Oktober 2009

3.2 Anschleifen des Inliners



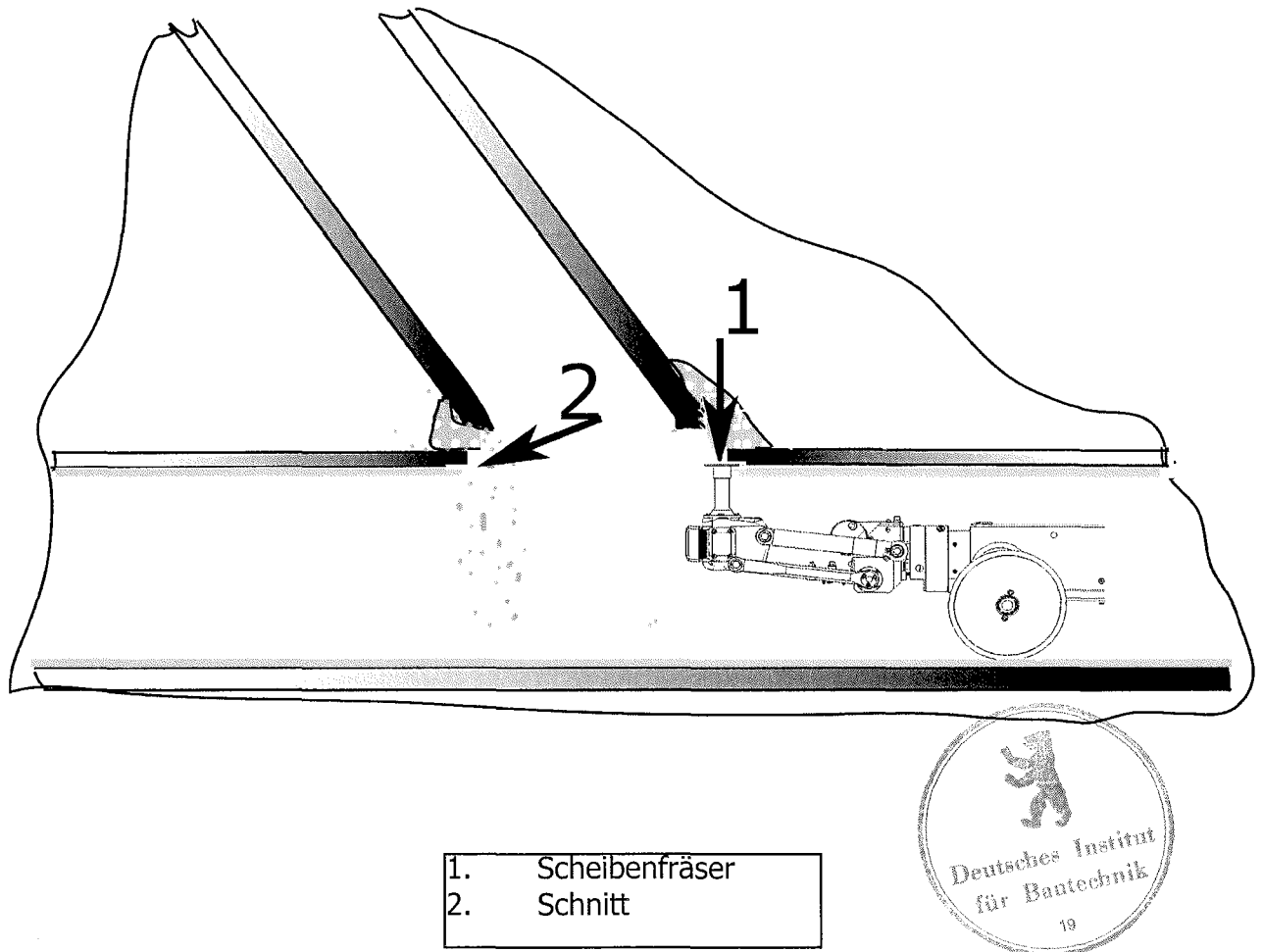
1. Tellerschleifer
2. Vorbereitete Linerkante



Dieser Arbeitsschritt entfällt wenn kein Inliner Vorhanden ist.

Anlage 4
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-42.3-436
vom 28. Oktober 2009

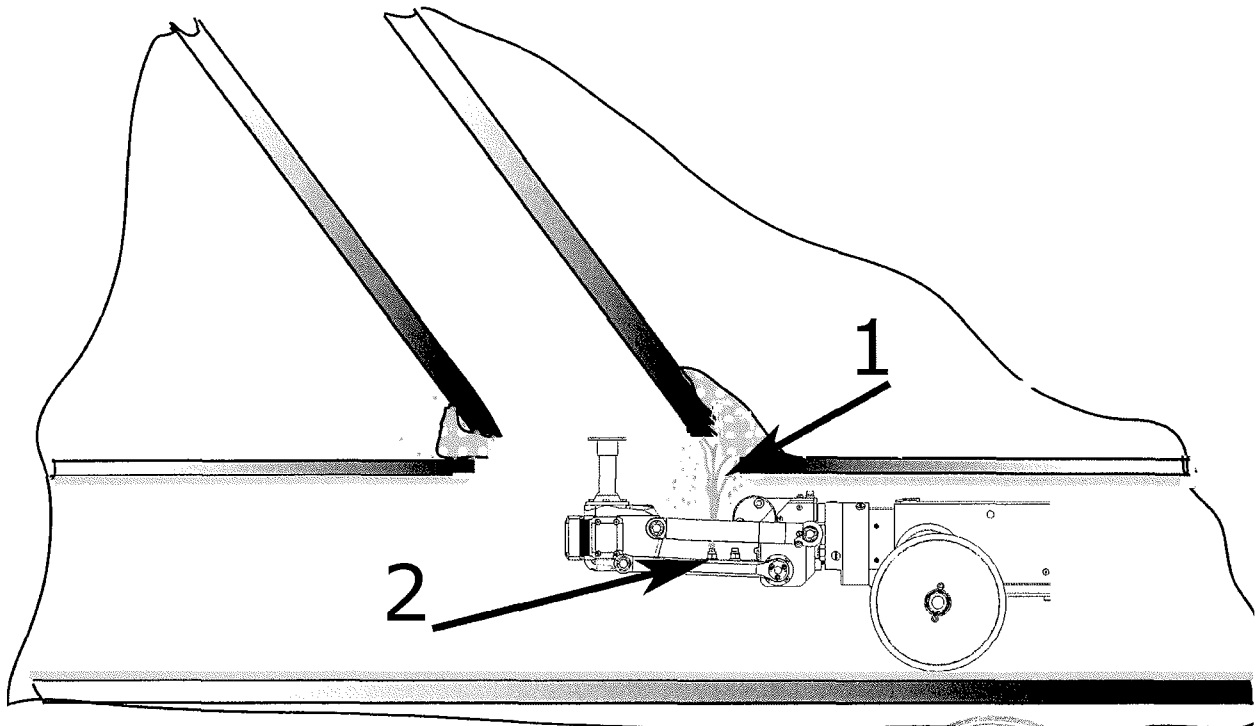
3.3 Hinterschneiden des Inliners mit dem Scheibenfräser



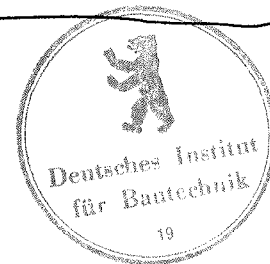
Dieser Arbeitsschritt entfällt wenn kein Inliner Vorhanden ist.

Anlage 5
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. 2-42.3-436
vom 28. Oktober 2009

3.4 Druckspülung der Arbeitsfläche mit Wasser



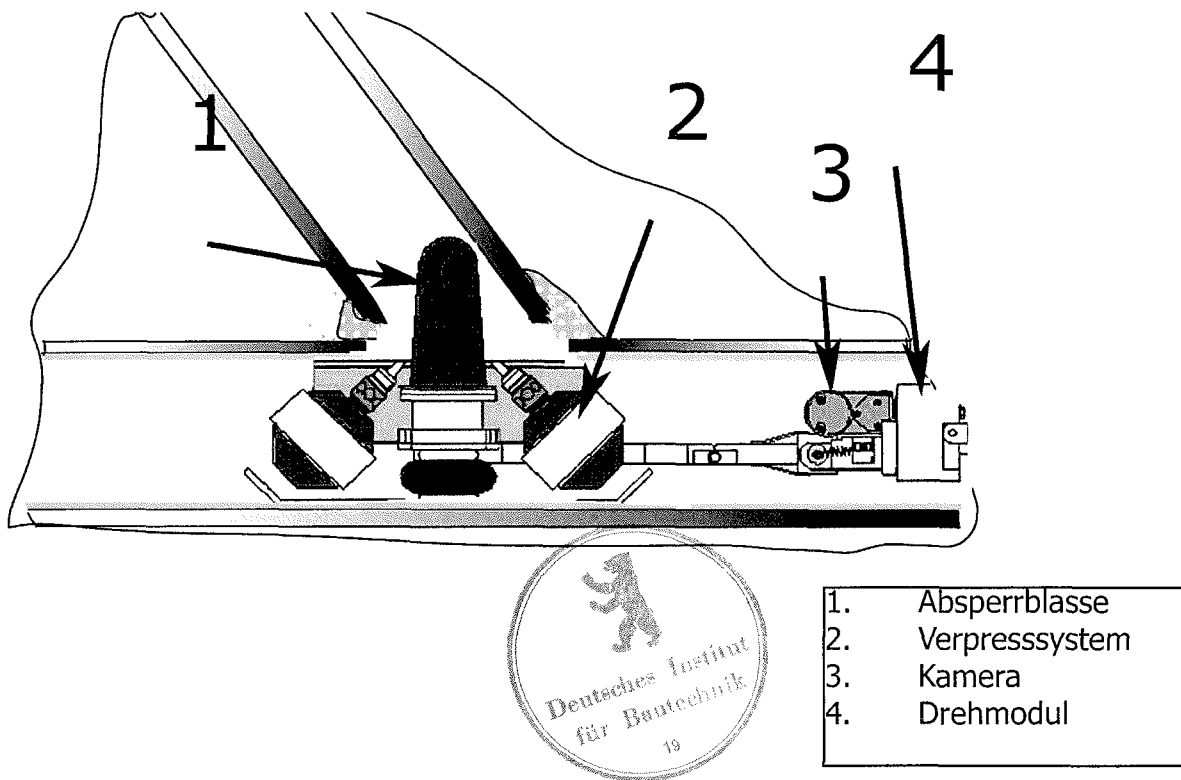
- | | |
|----|--------------|
| 1. | Wasserstrahl |
| 2. | Spritzdüse |



Anlage 6
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-42.3-436
vom 28. Oktober 2009

4 Verpressen der Schadstelle mit dem Verpresssystem Harz 4

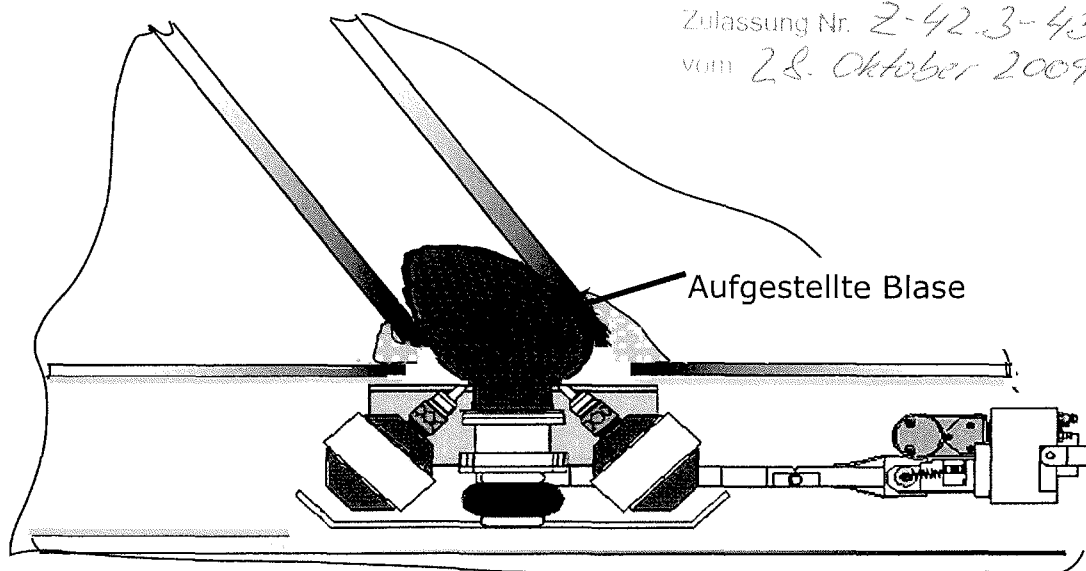
4.1 Positionieren des Systems



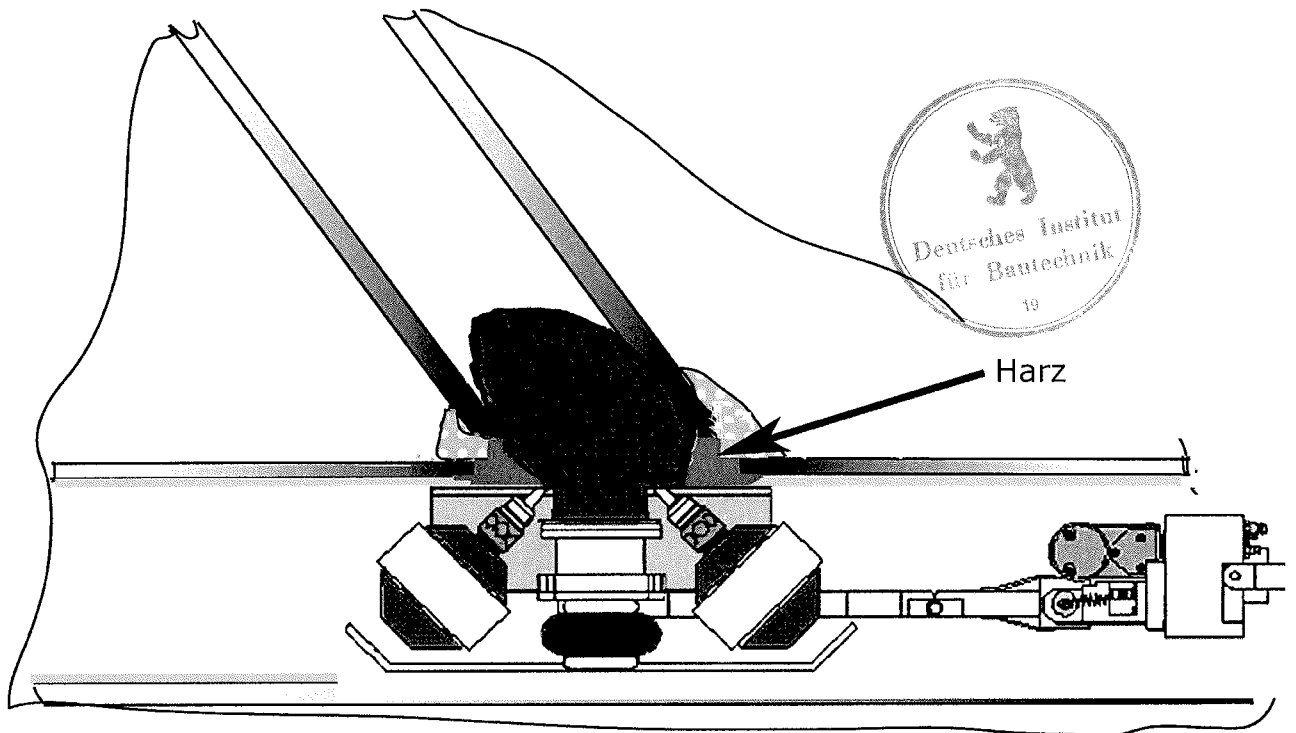
4.2 Aufstellen der Absperrblase

Anlage 7

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-42.3-436
vom 28. Oktober 2009



4.3 Einpressen des Harz 4 an die Schadstelle



Anlage 8

zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. 2-42.3-436
vom 28. Oktober 2009

4.4 Schadensstelle nach der Sanierung

