Einführung eines Kanalinformationssystems

Kitzingen
am Main

Umsetzung der rechtlichen Vorgaben
Unterstützung der Verwaltungsarbeit
Kanalsanierungskonzept Innenstadt

GAUL
INGENIEURE

Gaul Ingenieure gibt es seit 20 Jahren

- **Dokumentation und Sanierung von Abwassernetzen**

  Bestandsdatenerfassung
  Konzeptionierung
  Planung
  Ausschreibung
  Bauüberwachung
  Dokumentation/Datenbankpflege

- **Betrieb und Unterhalt**

  Aufbau, Pflege und Fortschreibung von Kanalinformationssystemen
  Erarbeitung von Dienst- und Betriebsanweisungen
  Aufstellung von Wartungs- und Unterhaltsplänen

- **Wertermittlung/Anlagennachweis**

  Wasserversorgungs-, Abwasseranlagen, Straßen und Wege als Grundlage der Gebührenkalkulation sowie der Einführung der Doppik.

GAUL
INGENIEURE

Anforderungen an ein funktionierendes Abwassersystem

Kitzingen am Main

- **Problemlose Ableitung des Abwassers - Betriebssicherheit**
- **Schutz des Bodens und des Grundwassers**
- **Vermeidung von Fremdwasser**

GAUL INGENIEURE

Folgen nicht funktionierender Kanalnetze

Kitzingen am Main

- Verlust an Kanal- und Anlagevermögen
- Abflussstörungen durch Verrottung der Bausubstanz
- Rückstaugefahr und hydraulische Überlastung
- Gefährdung des Grundwassers und der öffentlichen Wasserversorgung durch Abwasseraustritt und -versickerung
- Belastung des Kanalnetzes und der Abwasserbehandlungsanlagen durch eindringendes Fremdwasser
- Verkehrsgefährdung durch ausgespülte Hohlräume und einbrechende Straßendecken

GAUL INGENIEURE

Die Aufgaben des Kanalnetzbetreibers

Kitzingen am Main

- Inspektion
- Reinigung
- Zustandsbewertung
- Hydraulische Berechnung
- Sanierung
- Neubaumaßnahmen
- Anlagennachweis und Vermögensbewertung
- Kosten- und Gebührenberechnung

GAUL INGENIEURE

Aufgaben der Verwaltung

Technische Verwaltung

Kanalbetrieb
Kanalunterhalt

- Reinigung
- Wartung
- Instandsetzungskonzept
- Kontrolle
- Jährl. Nachweise (WWA)

- Kanalnetzdokumentation (Lage, Tiefe, Durchmesser, Material, Gefälle, Schäden, Hausanschl. Usw.)

Neubau
Entwicklung

- Erschließung Neubaugeb.
- Kanalerneuerungen
- Gewässerschutzmassn.
- HW-Schutz
- Baugenehmigungen

- Hydraul. Belastung
- Kanalbestand
- Bauleitplanung
- Gesamtentwässerungs-planung

Kaufmännische Verwaltung

Beiträge
Gebühren

- Vermögensbewertung
- Anlagennachweis
- Einführung Doppik
- Gebührenkalk. Gesplittete Abwassergebühr

- Kanalbestand
- Aktenbestand
- Befestigte Flächen

Satzungsrecht
Wasserrecht

- Baugenehmigungen
- Wasserschutzgebiete
- Einleitungen in Vorfluter
- Grundwasserschutz

- Kanalbestand
- Planunterlagen WSG
- Bescheidverwaltung

Rechtliche Grundlagen

- Bund
  - Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
  - Strafgesetzbuch (StGB)
  - Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)
- Land
  - Landeswassergesetze
    z.B. Bayerisches Wassergesetz (BayWG)
  - Eigenüberwachungsverordnung (EÜV)
    bzw. Eigenkontrollverordnung (EKV)
- Kommunale Satzungen

Kitzingen am Main

GAUL INGENIEURE

Die Eigenüberwachungsverordnung (EÜV) Bayern

Kitzingen am Main

Gegenstand	Überprüfung/Maßnahmen	Häufigkeit
Bauliche Teile	Einfache Sichtprüfung bezüglich Bauzustand, Betriebssicherheit und Funktionsfähigkeit	1mal jährlich bei Entlastungsanlagen ohne Fernüberwachung auch nach jedem Regenereignis
Kanal einschl. Schächte, zugehörige Bauwerke (z.B. Pumpwerk, Regenbecken, Regenüberläufe, Messschächte, Düker)	**Eingehende Sichtprüfung** ∗ - **< DN 1200 bzw. < Ei 800/1200** z.B. mittels Fernsehuntersuchung - ≥ DN 1200 bzw. ≥ Ei 800/1000 mittels Begehung - oder mittels Leckagedetektionsmethoden - zugehöriger Bauwerke	**1mal in 10 Jahren** 1mal in 5 Jahren 1mal in 10 Jahren 1mal in 5 Jahren
	Prüfung auf Wasserdichtheit ∗ (bei Kanälen älter als 40 Jahre z.B. mittels Wasserauffüllung bis Rohrscheitel)	**1mal in 20 Jahren,** erstmals bei einem Alter von 40 Jahren
Maschinelle Einrichtungen (z.B. Pumpen, Schieber, Regelorgane usw.)	Funktionskontrolle	1mal monatlich; bei Entlastungsanlagen nach jedem Regenereignis
Messeinrichtungen	Funktionskontrolle	1mal monatlich
	Überprüfung der Messgenauigkeit	1mal jährlich
Einleitungsstelle in die Sammelkanalisation, bei wesentlichen gewerblichen u. industriellen Einleitern	Inaugenscheinnahme der Einleitungsstelle durch den Betreiber der Sammelkanalisation	1mal jährlich

∗ **bei Regenwasserkanälen nur dann notwendig, wenn**
- das im Kanal ablaufende Niederschlagswasser behandlungsbedürftig ist
- der Regenwasserkanal sich innerhalb von festgesetzten Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebieten befindet

GAUL INGENIEURE

Normative Grundlagen

- **WHG § 18b Abs. 1**
  „Im übrigen gelten für Errichtungen und Betrieb von Abwasseranlagen die allgemein anerkannten Regeln der Technik“

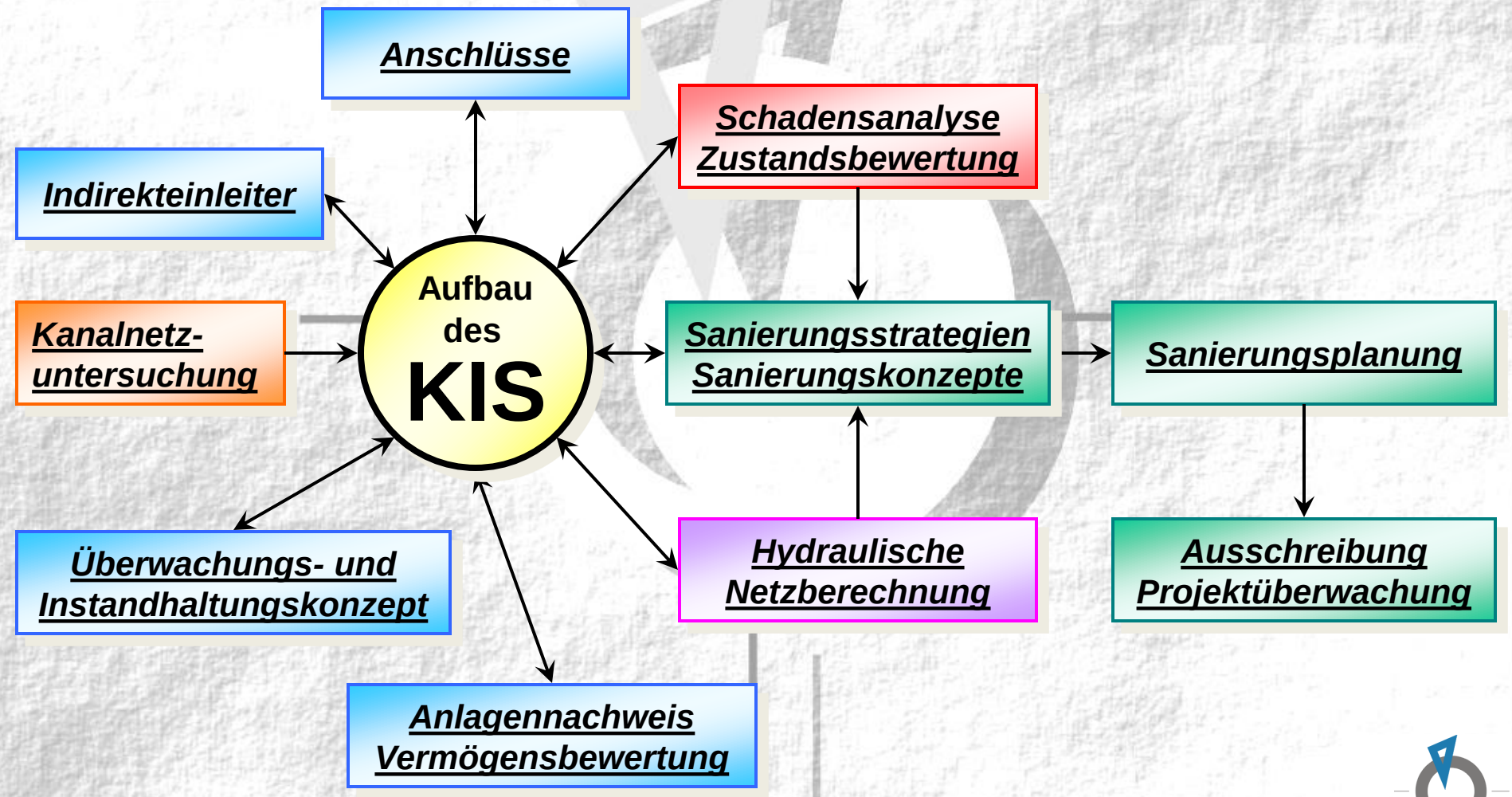
- **EN- und DIN - Normen**
  - DIN 1986 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke
  - DIN EN 752 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden

- **Regelwerk der Abwassertechnischen Vereinigung**
  - ATV-A 140 Regeln für den Kanalbetrieb
  - ATV-M 143 Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen
  - ATV-A 145 Aufbau und Anwendung einer Kanaldatenbank
  - ATV-M 147 Betriebsaufwand für die Kanalisation
  - u.a.

Kitzingen am Main

GAUL INGENIEURE

Der Themenbereich Kanal



Kitzingen am Main

GAUL INGENIEURE

Der Aufbau des Kanalinformationssystems

Kitzingen am Main

Flurkarten
- digital oder
- gescannt und vektorisiert oder
- gescannt und kalibriert

Hydraulikprogramm
- Eingangsdaten
- Ergebnisdaten

Vermessung
- Koordinaten
- Höhen
- Längen

TV-Untersuchung
- Entwässerungsverfahren
- Profilkennzeichen
- Profilhöhe und -breite
- Profilmaterial
- ungefähre Länge
- Abzweige/Stutzen
- Schäden

KIS

vorhandene digitale Daten
- verschiedene Daten

Schachtinspektion
- Abmessungen
- Material
- Abdeckung
- weitere Stammdaten
- Schäden

Eingabe von Daten per Hand

vorhandene Pläne
- digitalisieren

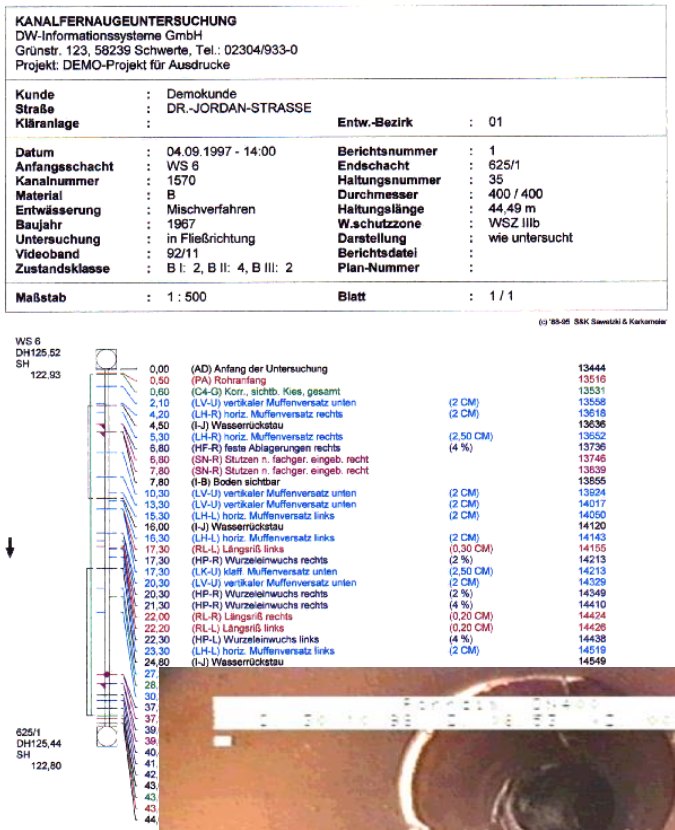
Schnittstelle

von Hand

Voraussetzung:
Einheitliches Schachtnummerierungssystem !

GAUL INGENIEURE

Kanalnetzuntersuchung



KANALFERNAUGEUNTERSUCHUNG
DW-Informationssysteme GmbH
Grünstr. 123, 58239 Schwerte, Tel.: 02304/933-0
Projekt: DEMO-Projekt für Ausdrucke

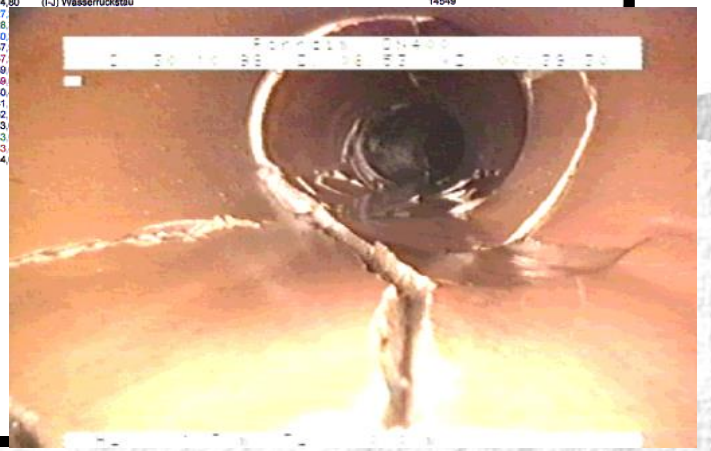
Kunde	:	Demokunde			
Straße	:	DR.-JORDAN-STRASSE			
Kläranlage	:		**Entw.-Bezirk**	:	01
Datum	:	04.09.1997 - 14:00	**Berichtsnummer**	:	1
Anfangsschacht	:	WS 6	**Endschacht**	:	625/1
Kanalnummer	:	1570	**Haltungsnummer**	:	35
Material	:	B	**Durchmesser**	:	400 / 400
Entwässerung	:	Mischverfahren	**Haltungslänge**	:	44,49 m
Baujahr	:	1967	**W.schutzzone**	:	WSZ IIIb
Untersuchung	:	in Fließrichtung	**Darstellung**	:	wie untersucht
Videoband	:	92/11	**Berichtsdatei**	:	
Zustandsklasse	:	B I: 2, B II: 4, B III: 2	**Plan-Nummer**	:	
Maßstab	:	1 : 500	**Blatt**	:	1 / 1

(c) '88-95 SAK Siewert&I & Karkameier

WS 6
DH125,52
SH
122,93

0,00	(AD) Anfang der Untersuchung		13444
0,50	(PA) Rohranfang		13516
0,60	(C4-G) Korr., sichtb. Kies, gesamt		13531
2,10	(LV-U) vertikaler Muffenversatz unten	(2 CM)	13558
4,20	(LH-R) horiz. Muffenversatz rechts	(2 CM)	13618
4,50	(I-J) Wasserrückstau		13636
5,30	(LH-R) horiz. Muffenversatz rechts	(2,50 CM)	13652
6,80	(HF-R) feste Ablagerungen rechts	(4 %)	13736
6,80	(SN-R) Stutzen n. fachger. eingeb. recht		13746
7,80	(SN-R) Stutzen n. fachger. eingeb. recht		13839
7,80	(I-B) Boden sichtbar		13855
10,30	(LV-U) vertikaler Muffenversatz unten	(2 CM)	13924
13,30	(LV-U) vertikaler Muffenversatz unten	(2 CM)	14017
15,30	(LH-L) horiz. Muffenversatz links	(2 CM)	14050
16,00	(I-J) Wasserrückstau		14120
16,30	(LH-L) horiz. Muffenversatz links	(2 CM)	14143
17,30	(RL-L) Längsriß links	(0,30 CM)	14155
17,30	(HP-R) Wurzeleinwuchs rechts	(2 %)	14213
17,30	(LK-U) klaff. Muffenversatz unten	(2,50 CM)	14213
20,30	(LV-U) vertikaler Muffenversatz unten	(2 CM)	14329
20,30	(HP-R) Wurzeleinwuchs rechts	(2 %)	14349
21,30	(HP-R) Wurzeleinwuchs rechts	(4 %)	14410
22,00	(RL-R) Längsriß rechts	(0,20 CM)	14424
22,20	(RL-L) Längsriß links	(0,20 CM)	14426
22,30	(HP-L) Wurzeleinwuchs links	(4 %)	14438
23,30	(LH-L) horiz. Muffenversatz links	(2 CM)	14519
24,80	(I-J) Wasserrückstau		14549

625/1
DH125,44
SH
122,80

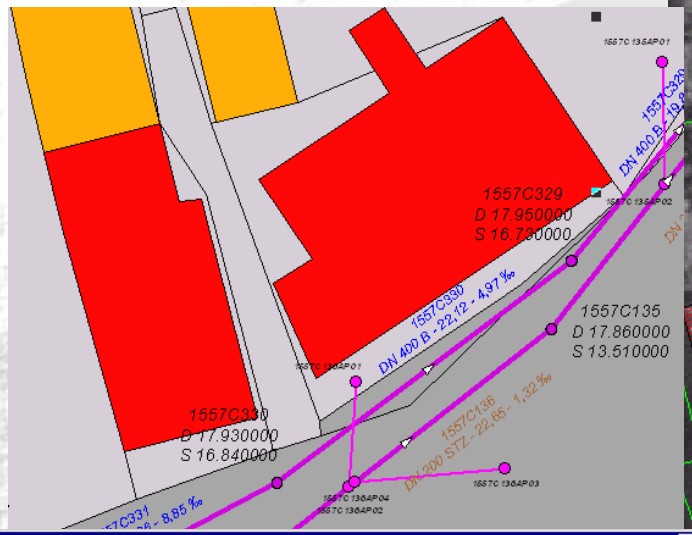


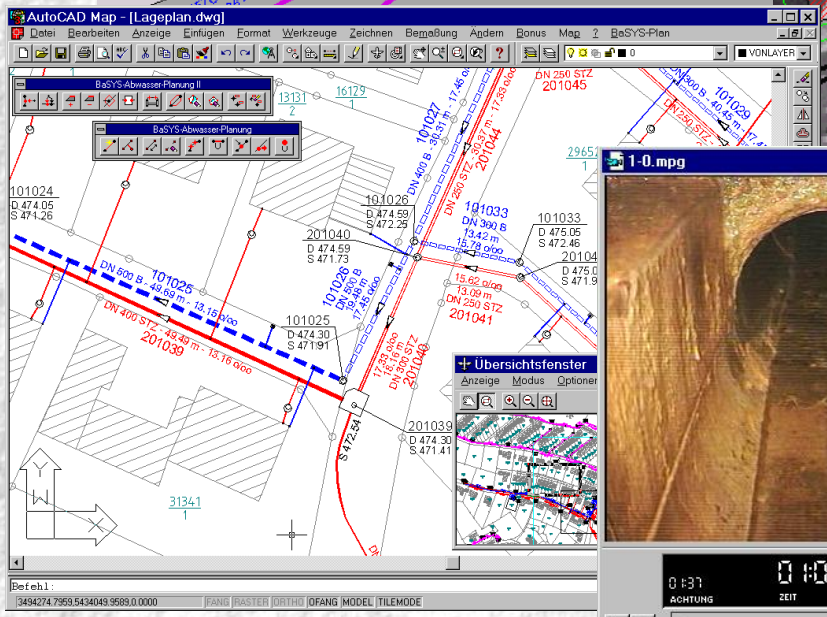
- Erstellung von Inspektionsplänen
- Aufstellung eines Leistungsverzeichnisses für
  - Kanalreinigung
  - Optische Inspektion
  - Farbversuche
  - Kanalnebelberauchung
  - Elektronische Kanalleckortung
  - Dichtheitsprüfung
- Schadensbeschreibung nach ATV-M 143 Teil 2 oder ISYBAU
- Koordination und Überwachung
- Datenkontrolle und -korrektur

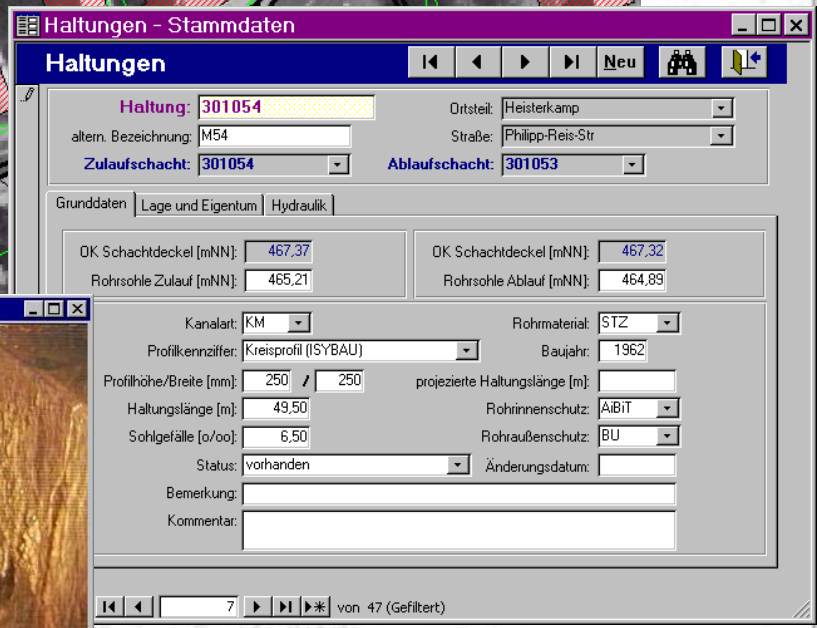
GAUL INGENIEURE

Das Kanalinformationssystem

Kitzingen am Main





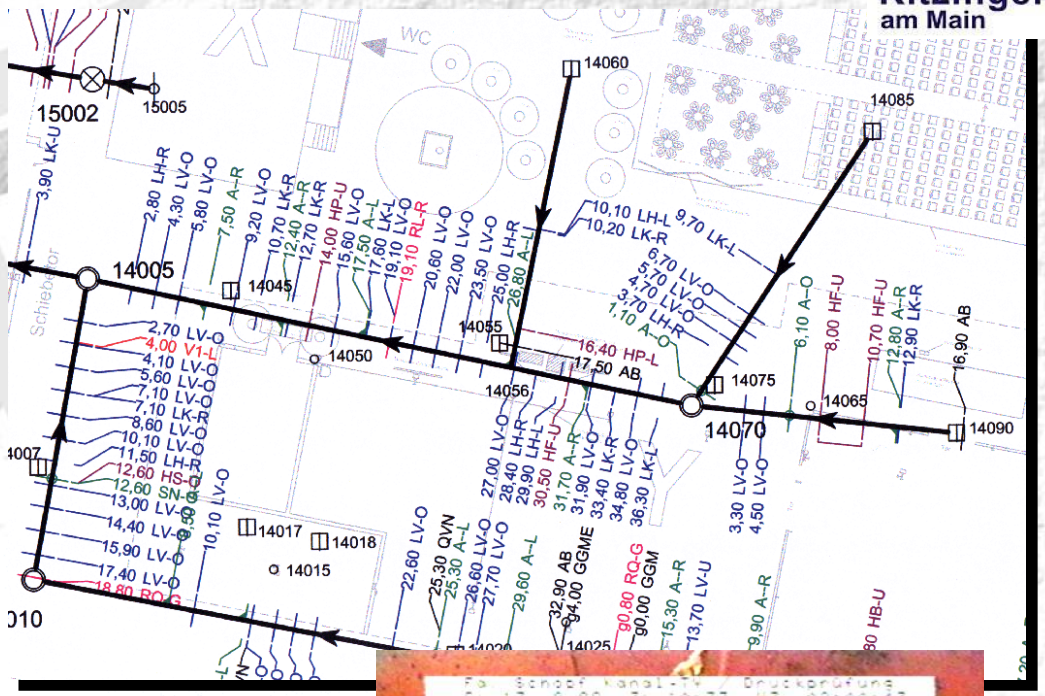


GAUL INGENIEURE

Schadensanalyse

Kitzingen am Main

- Haltungsgrafiken
- Schadenspläne
- Statistische Auswertungen
- Dokumentation



Statistik

Material, Schadensgruppe

Projekt: DEMO-Projekt

Netz: Gesamtnetz

Material	Riß-bilder (1)	Korro-sion (2)	Undichtig-keit (3)	Abfluß-hind. (4)	Stutzen/ Abzweige (5)	Muffen-fehler (6)	Sonstige (7)
10	606	5	134	2005	3574	334	1801
12			1	1	29		34
20	187	62	33	1162	1595	25	323
22					23		
24	40	4		31	176	1	510
40				4	1	1	64
50							4
90				8	126		

GAUL INGENIEURE

Zustandsbewertung

- Klassifizierung nach ATV-M 149 oder ISYBAU
- Festlegung der Sanierungsprioritäten
- Statistische Auswertung
- Erstellung eines Prioritätenplanes

Statistik

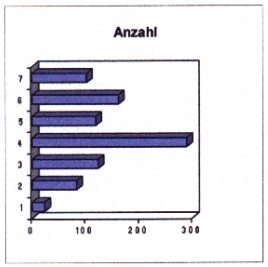
Zustandsklassen (gesamt bewertet)

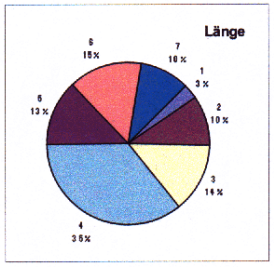
Projekt: DEMO-Projekt für Ausdrucke

Netz: Gesamtnetz

Gesamtlänge (m) : 35742,54 Anzahl Haltungen : 904

Zustands-klasse	Anzahl		Haltungslänge	
	(-)	(%)	(m)	(%)
1	24	2,65	1132,01	3,17
2	83	9,18	3496,69	9,78
3	124	13,72	5046,72	14,12
4	290	32,08	12532,27	35,06
5	120	13,27	4722,02	13,21
6	161	17,81	5279,81	14,77
7	102	11,28	3533,02	9,88





© '88-96 S&K Sawatzki & Kerkameier

Kitzingen am Main

GAUL INGENIEURE

Kitzingen am Main

Weitergehende Bewertungs- und Prioritätskriterien

Örtlichkeit Lage im Stadtgebiet (Krankenhausgelände, Fußgängerzone, Haupt- und Nebenstraßen usw.) Lage im Wasserschutzgebiet

Grundwasserstand Fremdwasserproblematik

Bodenverhältnisse durchlässiger, undurchlässiger Boden (Exfiltration)

Gefälleverhältnisse Ablagerungen, Schwefelsäurekorrosion

Zugänglichkeit gutes, schlechtes Anfahren der Anlagen

Geplante Erschließungsmaßnahmen Bebauungspläne, Flächennutzungspläne

Städtebauliche Maßnahmen Altstadtsanierung, Denkmalschutz

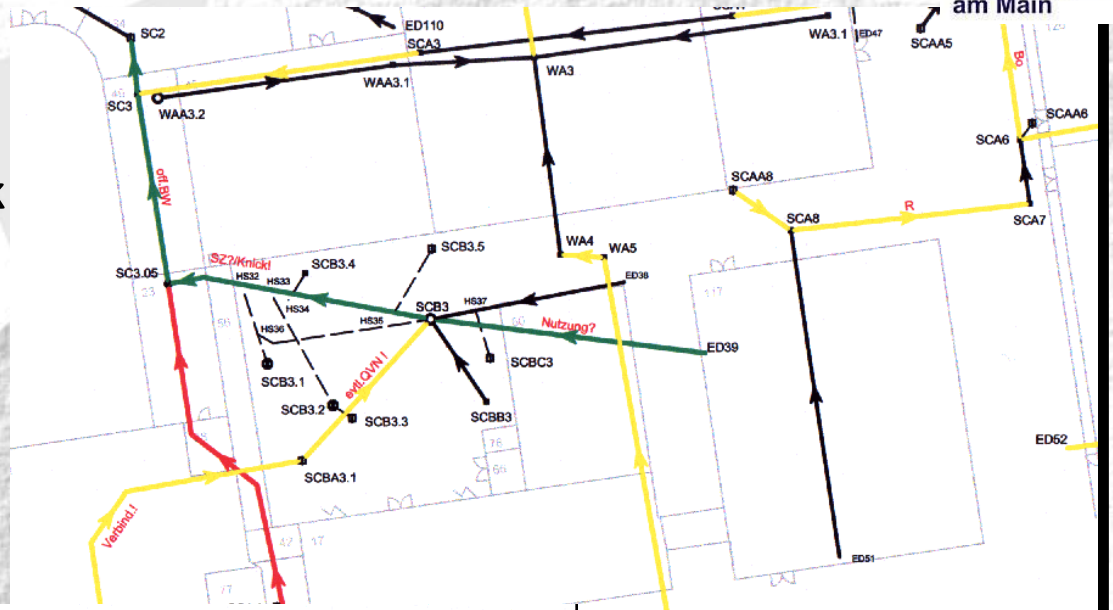
Maßnahmen anderer Leitungsträger Einmaliger Straßenaufbruch!

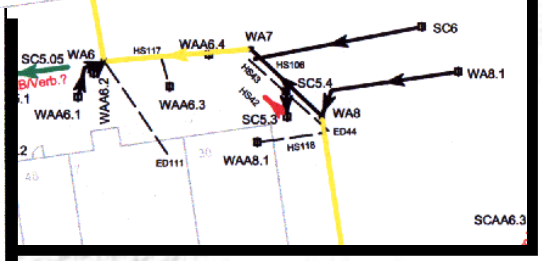
Zusammenhängende Sanierungsmaßnahmen

Zusammenfassung mehrerer sanierungsbedürftiger Haltungen unterschiedlicher Priorität

Sanierungsstrategien/-konzepte

- Überlagerung von Hydraulik und baulichem Zustand
- Auswahl der technisch und wirtschaftlich sinnvollsten Sanierungsverfahren
- Erläuterungsbericht
- Kostenberechnung
- Lageplan mit Darstellung der Sanierungsverfahren





Zustandsklasse 1

Anfangs-schacht	End-schacht	Entw. Verf.	Mat.	Profil	Prof.-Höhe [mm]	Prof.-Breite [mm]	Mitt. Tiefe [m]	Länge [m]	Sanierungs-verfahren	Sanierungs-Kosten	AB	Bem.
13801025	13801015	M	B	Ei	900	600		58,29	Inliner	78.000 DM		
13801045	13801040	M	B	Ei	900	600	3,54	89,38	Inliner	115.700 DM	ja	1
13801050	13801045	M	MW	Ei	900	600	3,44	103,99	Inliner	160.600 DM	ja	1
13801052	13801050	M	MW	Ei	900	600		114,45	Inliner	153.500 DM	ja	1
13801070	13801065	M	STZ	Kreis	400	400	3,74	94,16	Inliner	51.900 DM		
13801075	13801072	M	STZ	Kreis	400	400	3,99	45,78	Inliner	22.700 DM		
13801110	13801105	M	STZ	Kreis	400	400	2,69	96,68	Inliner	47.600 DM		
13801115	13801110	M	STZ	Kreis	400	400	2,54	20,80	Inliner	11.400 DM		
13801120	13801115	M	STZ	Kreis	400	400	2,53	80,01	Inliner	39.200 DM		
13801130	13801125	M	STZ	Kreis	400	400	2,39	60,00	Inliner	29.800 DM		
13801140	13801135	M	STZ	Kreis	400	400		59,73	Inliner	40.600 DM	ja	
13801145	13801140	M	STZ	Kreis	400	400		74,02	Inliner	35.700 DM		
13803010	13801050	M	STZ	Kreis	200	200		71,47	Inliner	24.400 DM	ja	
13803015	13801050	M	B	Ei	900	600		27,73	Inliner	36.300 DM		
13803025	13803020	M	B	Ei	900	600		9,84	Inliner	17.500 DM		
13803020	13803015	M	B	Ei	900	600		2,38	Inliner	2.800 DM		2

Zustandsklasse 2

Anfangs-schacht	End-schacht	Entw. Verf.	Mat.	Profil	Prof.-Höhe [mm]	Prof.-Breite [mm]	Mitt. Tiefe [m]	Länge [m]	Sanierungs-verfahren	Sanierungs-Kosten	AB	Bem.
13801100	13801095	M	STZ	Kreis	400	400	3,00	43,80	Inliner	22.200 DM		
13801105	13801100	M	STZ	Kreis	400	400	2,88	100,02	Inliner	48.200 DM	ja	

Bemerkungen:

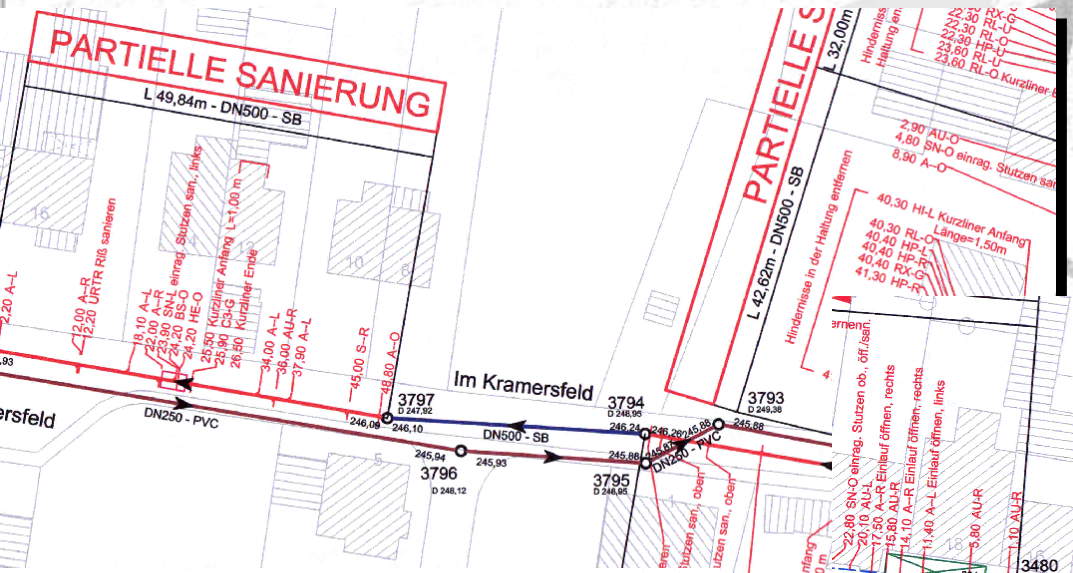
AB: Abbruch bei der TV-Untersuchung.
Ein Teilstück der Haltung konnte nicht untersucht werden. Vor der Durchführung der Sanierungsmaßnahme muß versucht werden, den fehlenden Abschnitt zu inspizieren. Erst danach kann das Sanierungsverfahren endgültig festgelegt werden.

1: Die Haltung weist im Bereich des Abbruches starke Querschnittsveränderungen auf. Offenbar wurde die Haltung nach einem Einsturz mit Hilfe von Beton und Stahlplatten nicht fachgerecht saniert. Auch wenn die Haltung in Teilstücken nur über geringe Schäden verfügt, wird dennoch ein Inliner vorgesehen, da andererseits die Kosten für

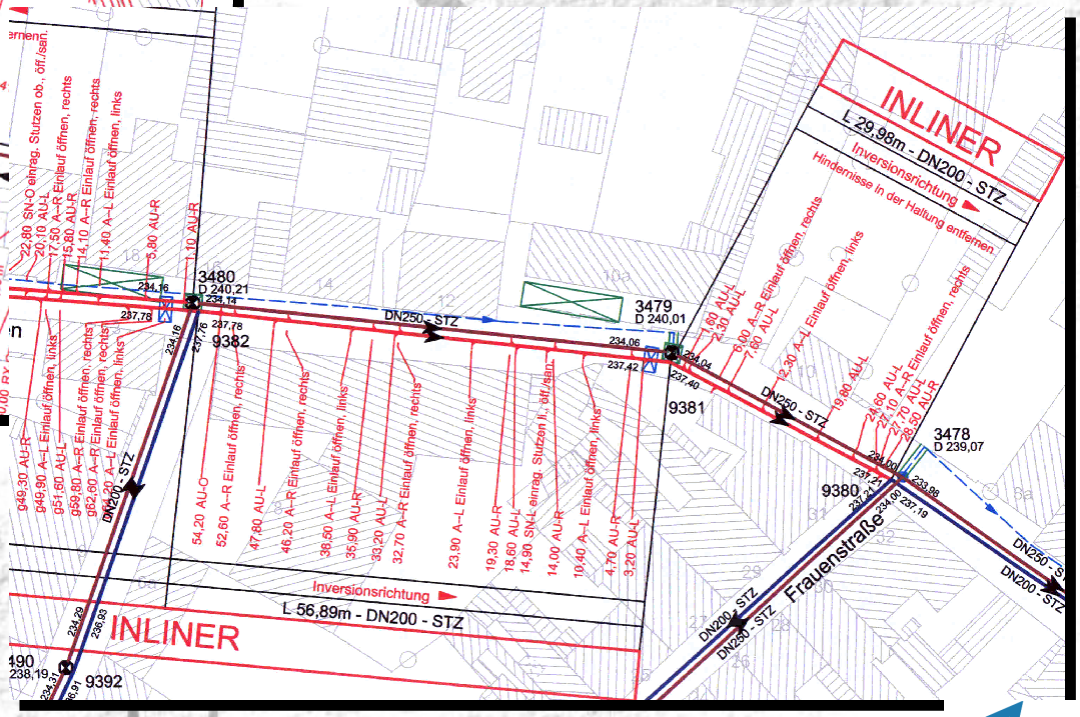
GAUL INGENIEURE

Sanierungsplanung

Kitzingen am Main



- Entwurfsplanung
- Ausführungsplanung



4.1 Beschreibung der Sanierungsverfahren

Kanalerneuerung in offener Bauweise

In einigen sanierungsbedürftigen Haltungen sind Sanierungsverfahren in geschlossener Bauweise, d.h. ohne Aufgrabung, nicht durchführbar.

Vor allem enorme Rohrdeformationen, Kanaleinbrüche sowie zu geringe Rohrdurchmesser lassen eine Sanierung durch Relining oder mit dem Kanalroboter nicht zu.

In diesen Fällen muß der konventionelle Kanalbau - Kanalneuverlegung in offener Baugrube - zur Ausführung kommen.

Haltungsweise Sanierung

Schlauchrelining

Beim Schlauchrelining wird ein flexibler, mit Kunstharz getränktes Trägermaterial in Schlauchform in die zu sanierenden Haltungen eingebracht und unter Druck an die Innenwand angepreßt, wo es dann bei Umgebungstemperatur, durch Wärmezufuhr oder UV-Licht aushärtet.
Der Trägerschlauch wird entsprechend den verschiedenen Rohrinnendurchmessern und Haltungslängen konfektioniert, wobei auf die Schlauchaußenseite eine Folie aufkaschiert ist. Die Dicke des Schlauches und die Harzmenge kann so abgestimmt werden, daß der Inliner, wenn erforderlich, ein statisch selbständiges Rohr darstellen kann.

GAUL INGENIEURE

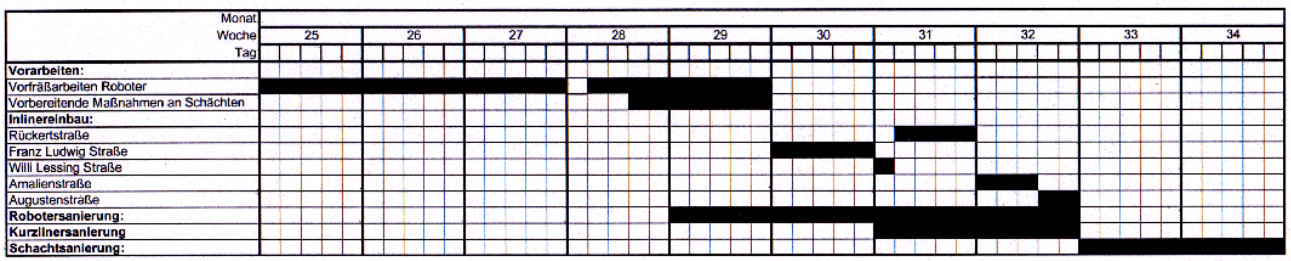
Ausschreibung/Projektüberwachung

Kitzingen am Main

Ingenieurbüro GAUL & BALLING · Laubanger 19b · 96052 Bamberg
Telefon 0951/96510-0 Telefax 0951/96510-10

LV : Kanalsanierung Stadt Bamberg 1999 - 2
Projekt : Kanalsanierung Stadt Bamberg

Position	Menge	Einheit		EP in DM	GP in DM
04 Kanalreinigung, Abnahme				Übertrag	DM
04.1.00	5000 m		**Kanalreinigung, ab DN 200 mit DN 600** Kanalreinigung von 36 Haltungen mit kombiniertem Hochdruckspül- und saugwagen; die Leistung des Gerätes ist so zu wählen, daß nach erfolgter Reinigung eine einwandfreie Kanalsanierung erfolgen kann. Die zu sanierenden Haltungen sind vor Sanierungsbeginn, zwischen den einzelnen Sanierungsabschnitten und vor der Endabnahme zu reinigen. (Jede Haltung muß somit dreimal gereinigt werden) Die zu reinigenden Strecken sind im ganzen Stadtgebiet verteilt. Der AN erhält vom AG eine Stelle zur kostenlosen Wasserbetankung der Spülfahrzeuge zugewiesen. Das Räumgut geht in Eigentum des AN über und ist schadensfrei zu beseitigen. Der Verschmutzungsgrad richtet sich nach der Höhe der Ablagerungen im Kanalrohr. Verschmutzungsgrad bis zu 15 % ist in den Einheitspreis einzurechnen. Hochdruckreinigung ab DN 200 mit DN 600.		
04.2.00	86 St		**Schachtreinigung** Reinigen der Kanalschächte im Bereich der durchzuführenden Arbeiten mittels Hochdruckwasserstrahl.		
04.3.00	86 St		**Schmutzfänger reinigen** Ausbauen, reinigen und einbauen der Schmutzfänger von Hand. Das angefallene Material geht in Eigentum des AN über und ist fachgerecht zu beseitigen.		
04.4.00	60 h		**Video Dokumentation** Schadensstellen im Rohr sind unmittelbar vor (nach der Reinigung) und nach der Sanierung durch Farb-Videoaufnahmen sowie Videoprints im System VHS zu dokumentieren. Haltungsdaten (Untersuchungsrichtung), Datum, Stationierung und Videobandzähler sind einzublenden und die Aufnahmen systematisch zu beschriften, so daß die Dokumentation vergleichend gegenüberstellbar ist. Die Anzahl der Videoprints sind im Einheitspreis enthalten.		
				Übertrag	DM



GAUL INGENIEURE

Aufbau des Kanalinformationssystems

Kitzingen
am Main

Einarbeitung der vorhandenen Kanaldaten
und
Auswertung der Kanalinspektionsergebnisse

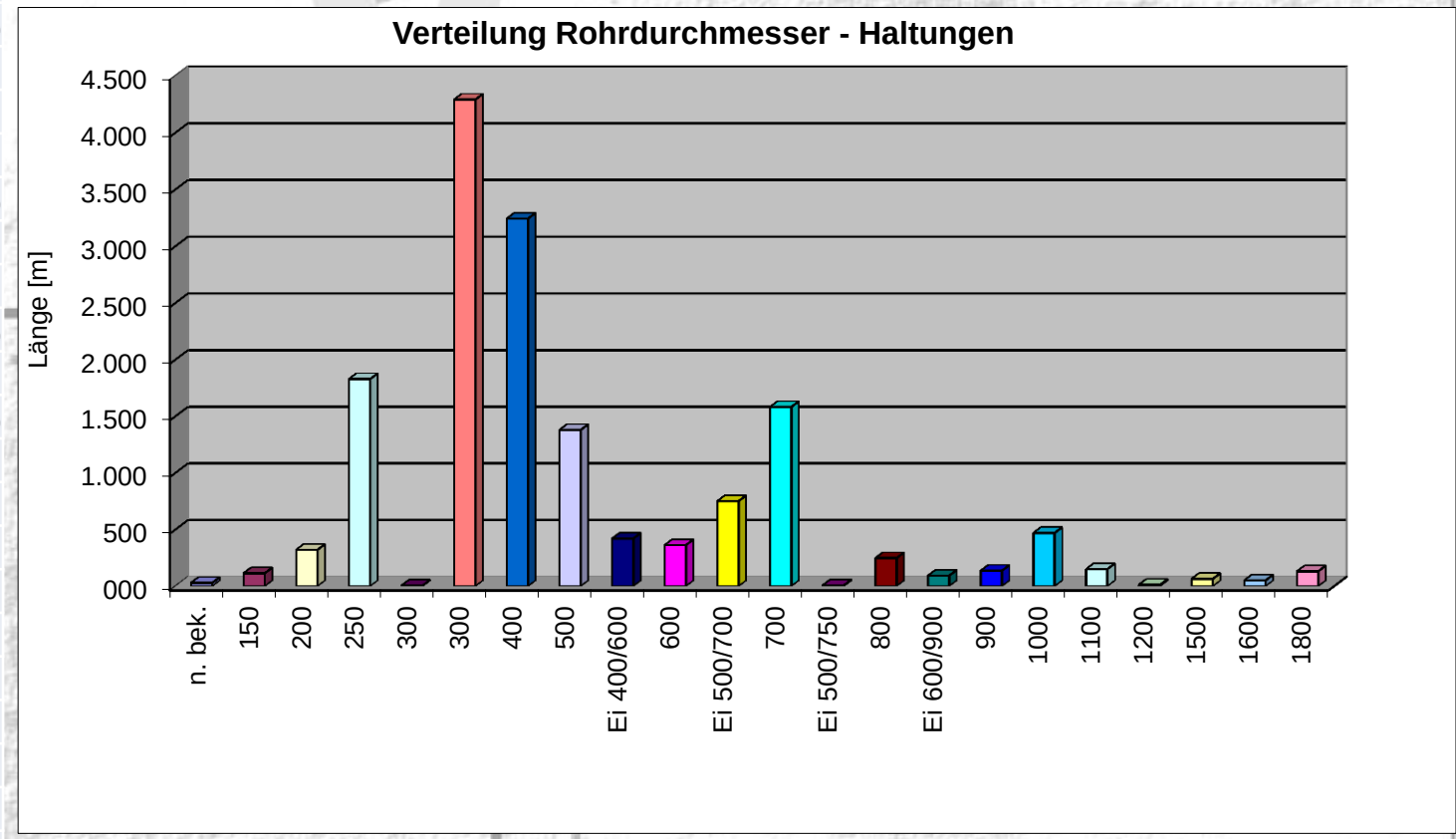
GAUL
INGENIEURE

Kanaluntersuchung Innenstadt - Übersicht

Kitzingen am Main

Integration des Kanalteilbereichs Innenstadt in das Kanalinformationssystem

DN [mm]	Länge [m]
n. bek.	28,49
150	114,28
200	321,10
250	1828,32
300	5,06
300	4291,77
400	3243,40
500	1379,35
Ei 400/600	420,23
600	362,70
Ei 500/700	750,75
700	1582,30
Ei 500/750	7,29
800	247,65
Ei 600/900	92,47
900	136,07
1000	470,03
1100	150,37
1200	12,25
1500	64,45
1600	50,81
1800	131,17
Gesamt:	**15.690,31**



GAUL INGENIEURE

Kanaluntersuchung Innenstadt - Übersicht

DN [mm]	Länge [m]
n. bek.	28,49
150	114,28
200	321,10
250	1828,32
300	5,06
300	4291,77
400	3243,40
500	1379,35
Ei 400/600	420,23
600	362,70
Ei 500/700	750,75
700	1582,30
Ei 500/750	7,29
800	247,65
Ei 600/900	92,47
900	136,07
1000	470,03
1100	150,37
1200	12,25
1500	64,45
1600	50,81
1800	131,17
Gesamt:	**15.690,31**

TV-Inspektion
7,2 km Hauptkanäle
1,3 km Anschlussleitungen

Auswertung der Inspektionsergebnisse
Erstellung des Sanierungskonzeptes

Kitzingen am Main

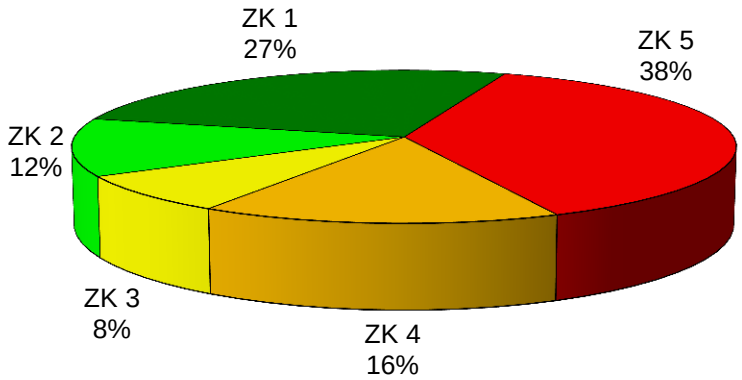
GAUL INGENIEURE

Bauliche Zustandsbewertung Kitzingen - Stadtmitte

Kitzingen am Main

Zustands-klasse	Anzahl		Länge	
	(St.)	(%)	(m)	(%)
ZK 5	80	30	2.725,54	38
ZK 4	41	15	1.125,82	16
ZK 3	25	9	572,52	8
ZK 2	39	15	878,30	12
ZK 1	82	31	1.922,25	27
	267	100	7.224,43	100

Zustandsklasse der Haltungen - Hauptkanal



Sanierungsprioritäten

ZK 5 umgehend sanierungsbedürftig
ZK 4 kurzfristig sanierungsbedürftig
ZK 3 mittelfristig sanierungsbedürftig
ZK 4 langfristig sanierungsbedürftig
ZK 5 nicht sanierungsbedürftig

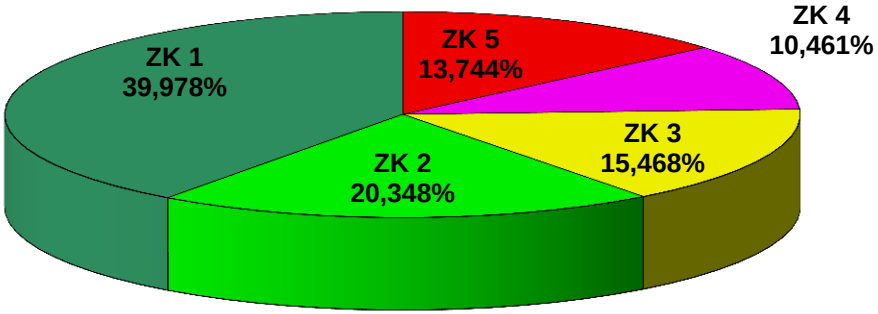
GAUL INGENIEURE

Bauliche Zustandsbewertung Kitzingen - Stadtmitte

Kitzingen am Main

Zustands-klasse	Anzahl		Länge	
	(St.)	(%)	(m)	(%)
ZK 5	44	14,6	187,30	13,7
ZK 4	29	9,6	142,56	10,5
ZK 3	45	14,9	210,80	15,5
ZK 2	52	17,2	277,30	20,3
ZK 1	132	43,7	544,80	40,0
	302	**100,0**	**1.362,77**	**100,0**

Zustandsklasse der Anschlussleitungen



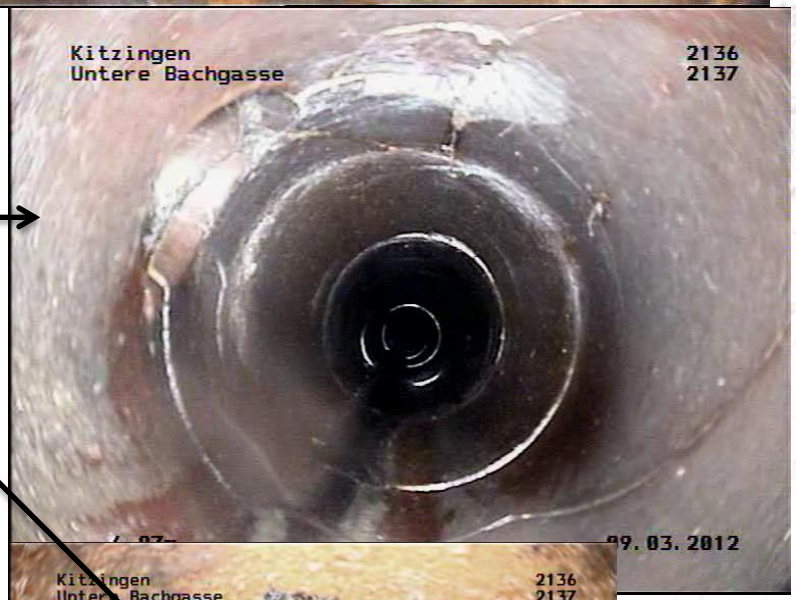
Sanierungsprioritäten

ZK 5 umgehend sanierungsbedürftig
ZK 4 kurzfristig sanierungsbedürftig
ZK 3 mittelfristig sanierungsbedürftig
ZK 4 langfristig sanierungsbedürftig
ZK 5 nicht sanierungsbedürftig

GAUL INGENIEURE

Bezeichnung	: 2136	Videobandnummer	: 000
Zulaufschacht	: 2136	Auftragnehmerbeauftragter	: Zschoge
Ablaufschacht	: 2137	Material	: STZ
Richtung	: O	Profilhoehe	: 200
Ortsteil	: Kitzingen	Profilbreite	:
Strasse	: Untere Bachgasse	Kanalart	: KM
		Länge [m]:	: 23,0712744765097
			: 24,14
Untersuchungsdatum:	09.03.2012		

2136	Kürzel	Video	[m]	Zusätze		Langtext
	HA	00000800	- 0,50			Haltungsanfang
	PA	00001900	00,00			Rohranfang
	LV-U3	00010800	01,64	2,0	80,0	Versatz in Vertikalricht., Sohle,
	A--O	00020600	01,91			Abzweig, Scheitel
	LV-U2	00023700	01,91	1,5	50,0	Versatz in Vertikalricht., Sohle,
	LH-R2	00033000	03,78	1,5	50,0	Versatz in Horiz.richt., rechter Kämpfer,
	LV-O2	00041400	05,83	1,5	50,0	Versatz in Vertikalricht., Scheitel,
	RS--3	00061700	06,88	2,0	2,0	Scherbenbildung, Gesamtumfang
	A--L	00070600	07,25			Abzweig, linker Kämpfer
	BS-O5	00074300	07,98	150,0	150,0	Fehlende Scherbe, Scheitel
	LV-U2	00082000	08,82	1,5	50,0	Versatz in Vertikalricht., Sohle,
	LV-U2	00091800	12,64	1,5	50,0	Versatz in Vertikalricht., Sohle,
	A--O	00100400	15,45			Abzweig, Scheitel
	LV-U2	00103000	15,45	1,5	50,0	Versatz in Vertikalricht., Sohle,
	LV-U3	00112300	17,66	2,0	75,0	Versatz in Vertikalricht., Sohle,
	LH-R4	00115900	18,59	3,0	100,0	Versatz in Horiz.richt., rechter Kämpfer,



Kitzingen am Main

GAUL INGENIEURE

Bauliche Zustandsbewertung Kitzingen - Stadtmitte

Kitzingen am Main

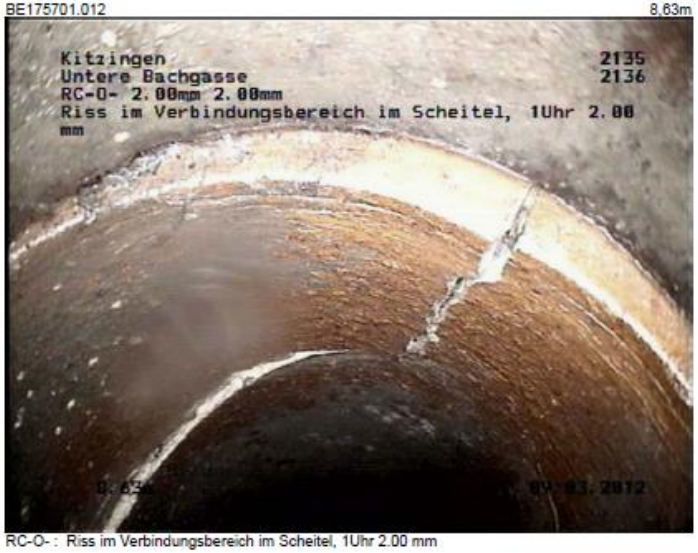
BE176201.029

BSBO- : Fehlende Scherbe im Scheitel, Boden sichtbar, 1Uhr 250.00 cm²

BE175701.024

RS--- : S

BE175701.012 8,63m



RC-O- : Riss im Verbindungsbereich im Scheitel, 1Uhr 2.00 mm

BE175701.013 9,03m

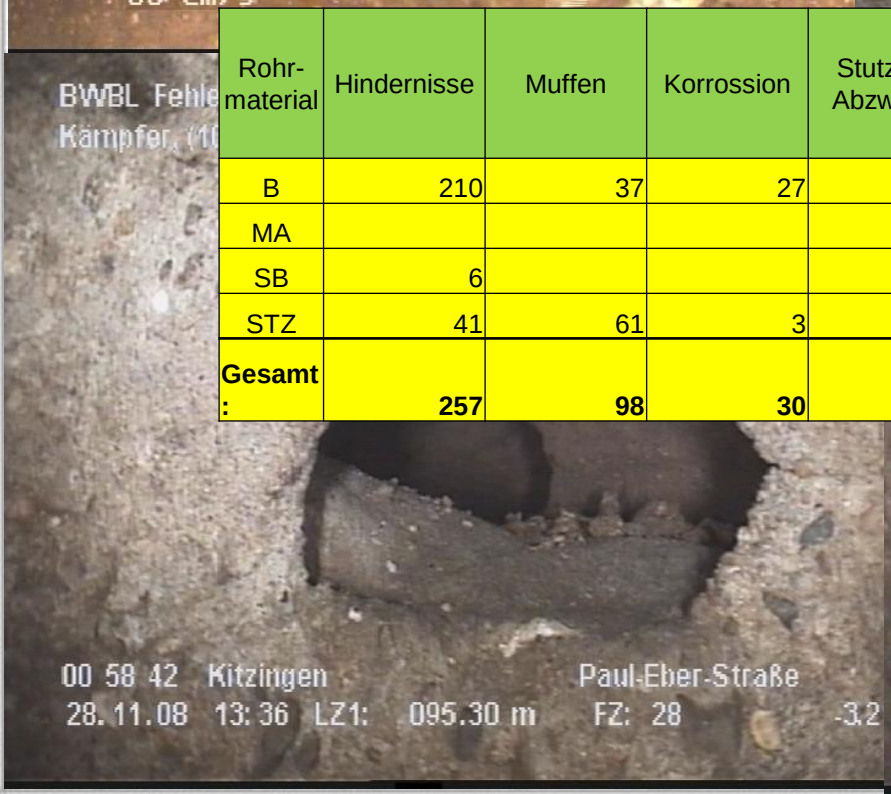
RQ--- : Querriss im gesamten Umfang 2.00 mm

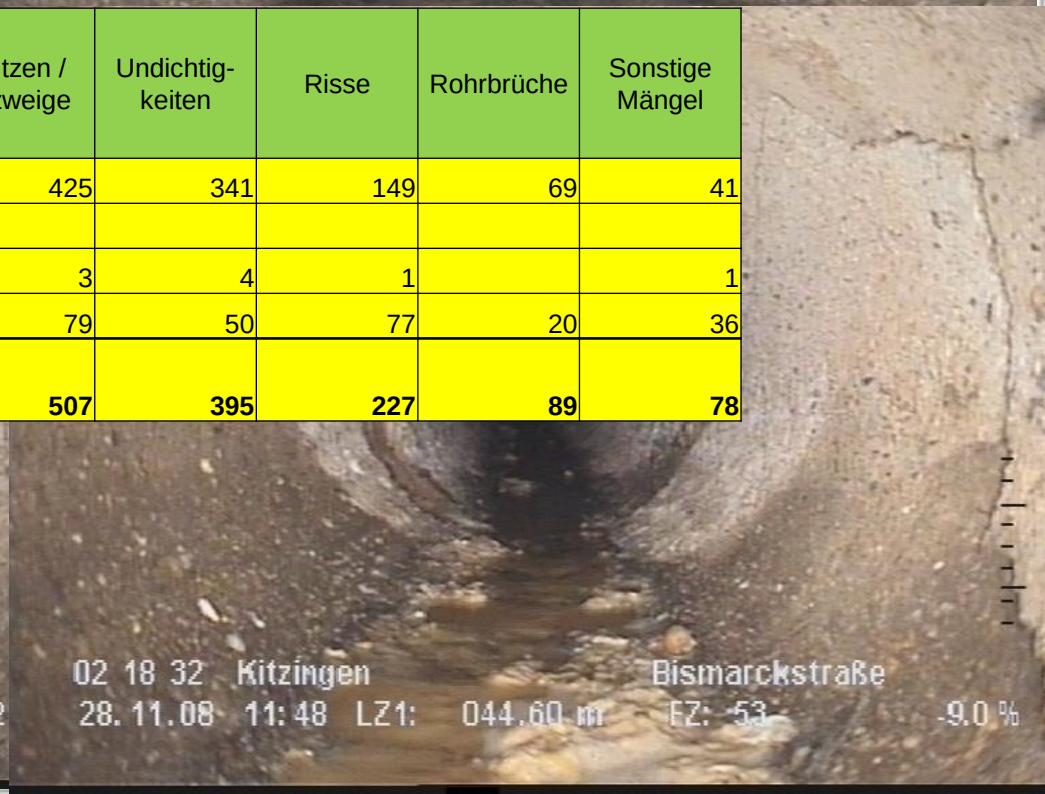
Schadensbilder Steinzeugrohre

INGENIEURE

Beginnende Scherbenbildung

Rohr-material	Hindernisse	Muffen	Korrossion	Stutzen / Abzweige	Undichtig-keiten	Risse	Rohrbrüche	Sonstige Mängel
B	210	37	27	425	341	149	69	41
MA								
SB	6			3	4	1		1
STZ	41	61	3	79	50	77	20	36
Gesamt:	**257**	**98**	**30**	**507**	**395**	**227**	**89**	**78**





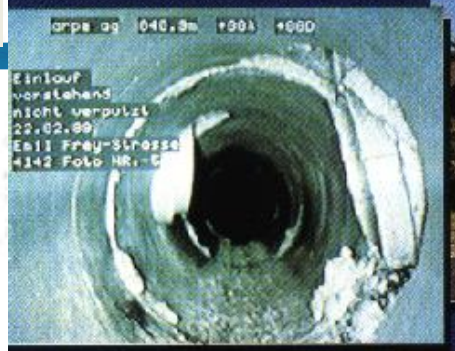
Kanalsanierungskonzept

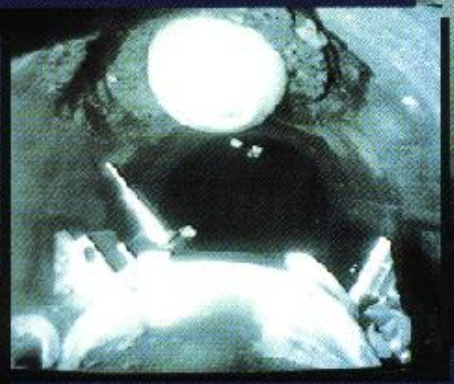
Kitzingen
am Main

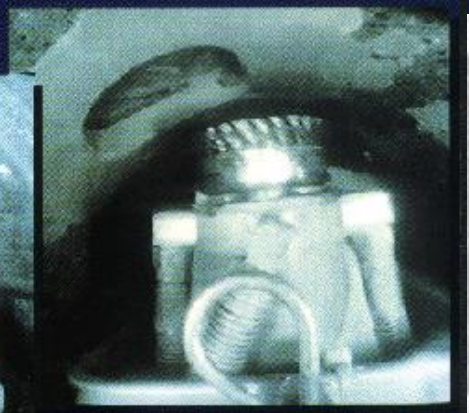
Verschiedene Sanierungsverfahren

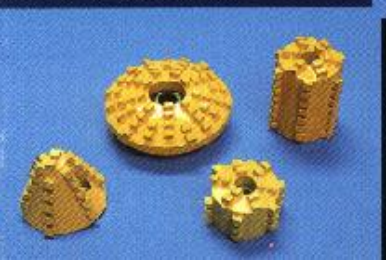
GAUL
INGENIEURE

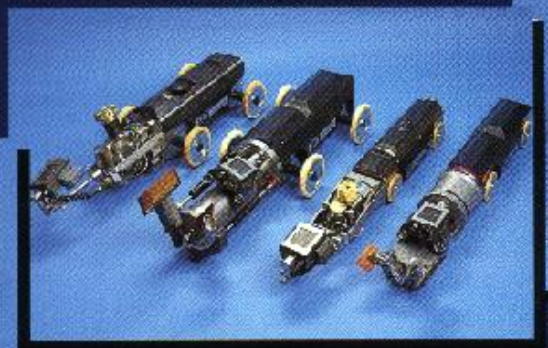
TV-Untersuchung





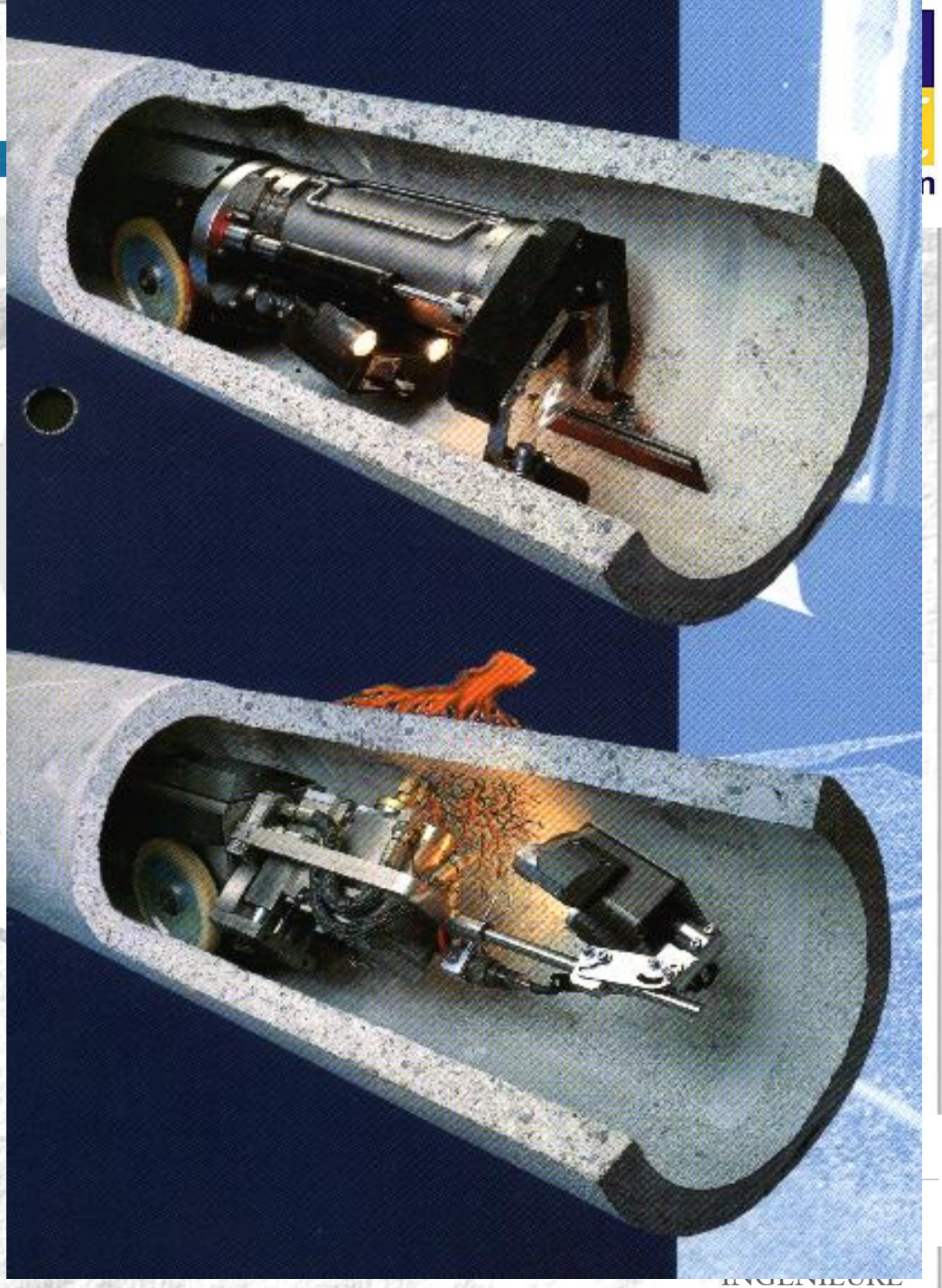




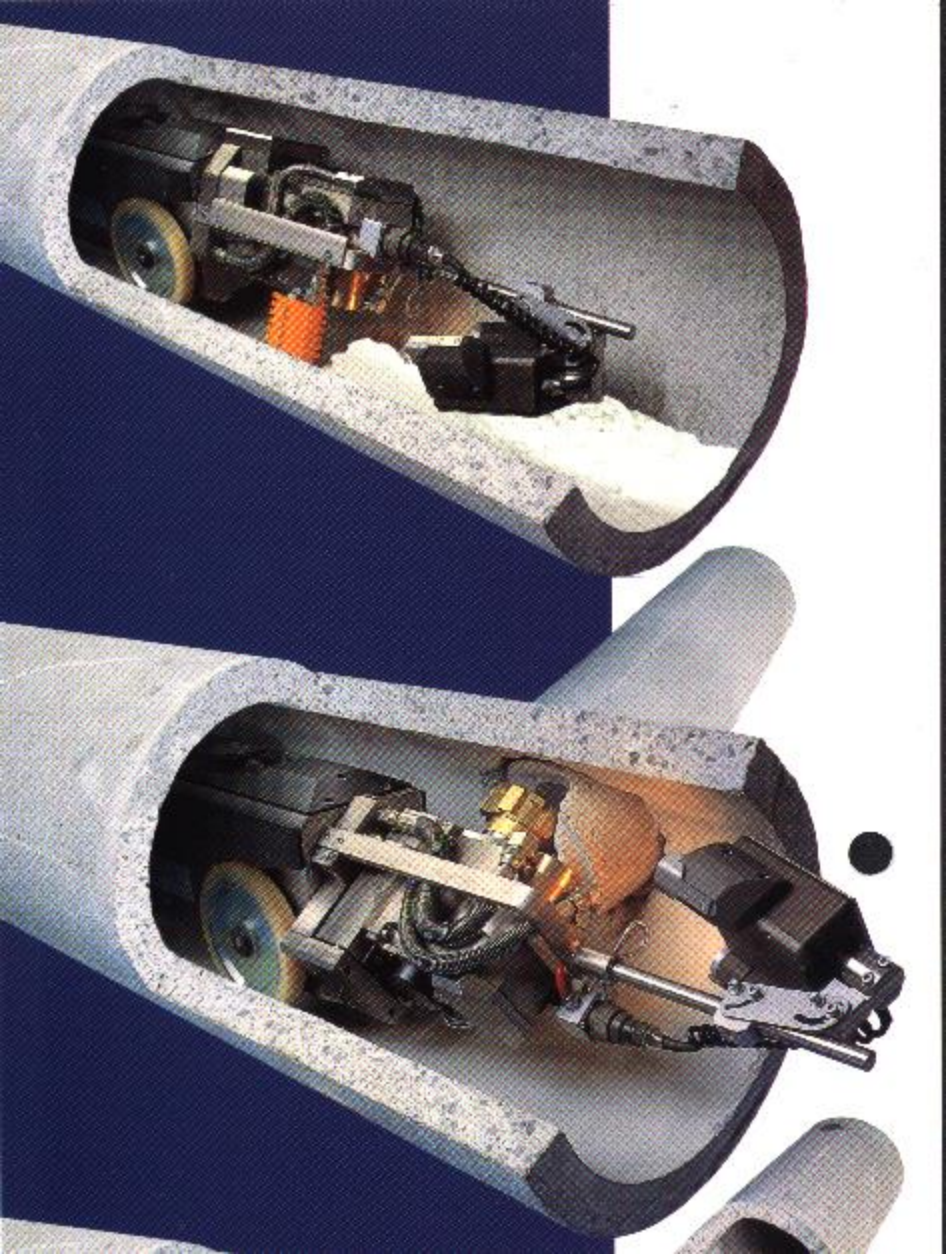


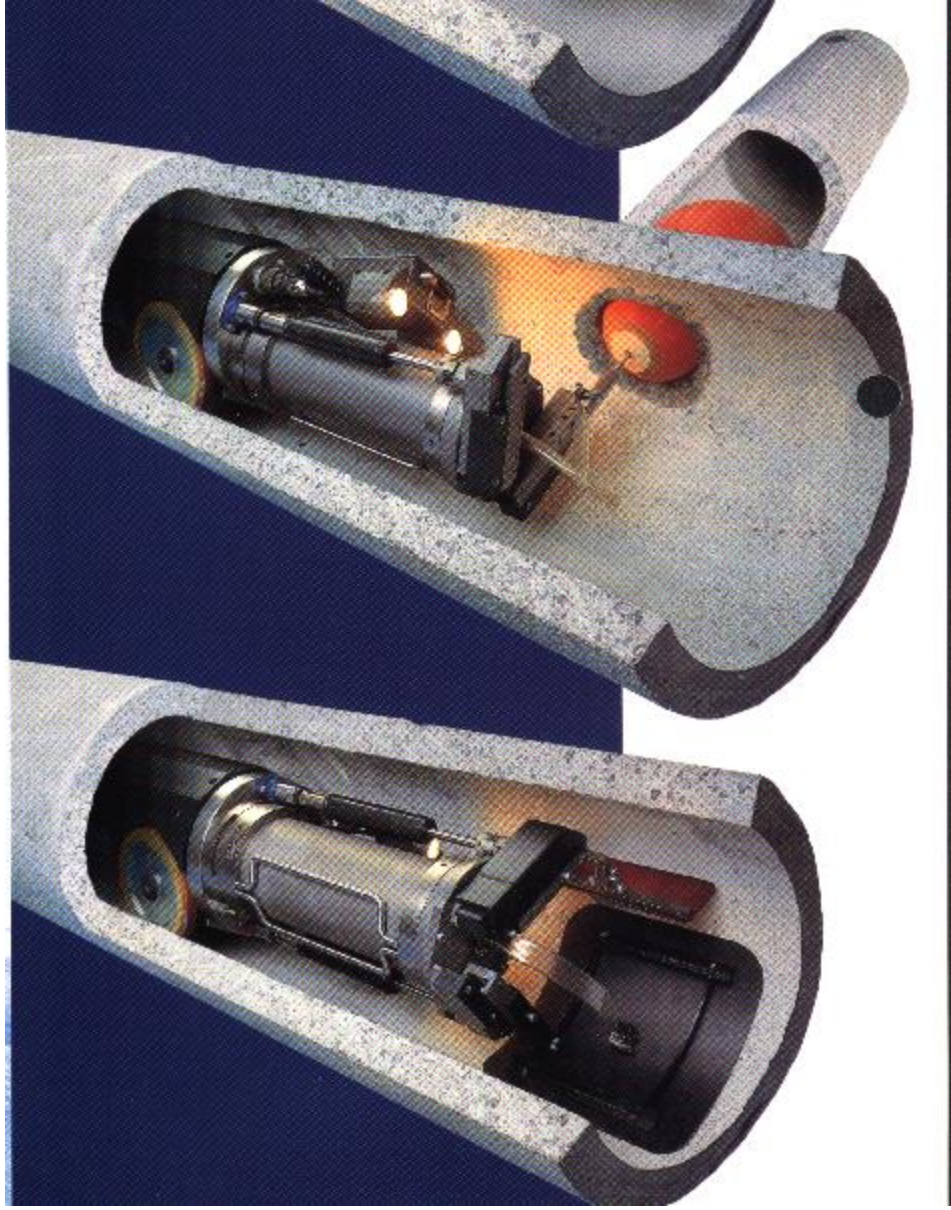
Partielle Sanierung: Kanalroboter

GAUL
INGENIEURE



Verschiedene
Fräs- und Spachtelroboter





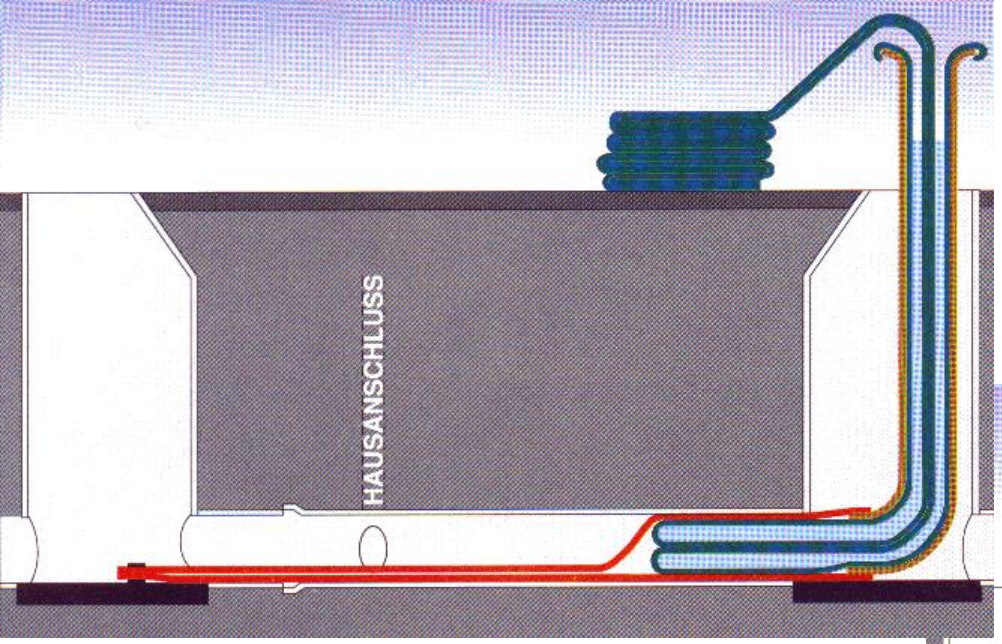
Verschiedene
Fräs- und Spachtelroboter

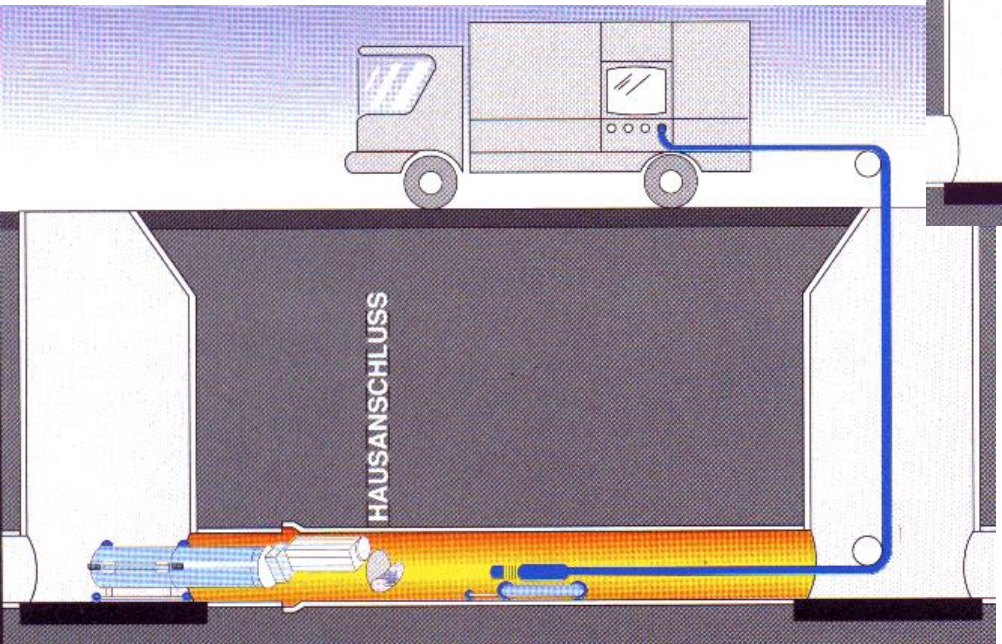
GAUL
INGENIEURE

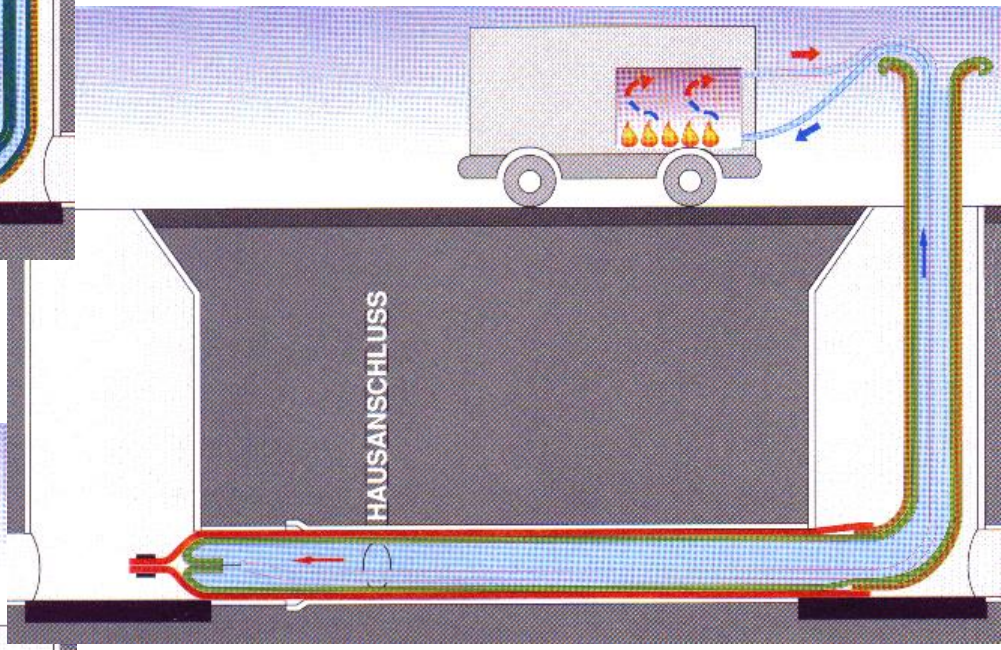
Schlauchrelining

GAUL
INGENIEURE

Schlauchrelining: Einbauschema Inliner







GAUL
INGENIEURE

Schlauchrelining: Inversionsgerüst zum Einziehen des Inliners

GAUL
INGENIEURE

Schlauchrelining: Inversion des Inliners beim Einziehen (Umstülpvorgang)

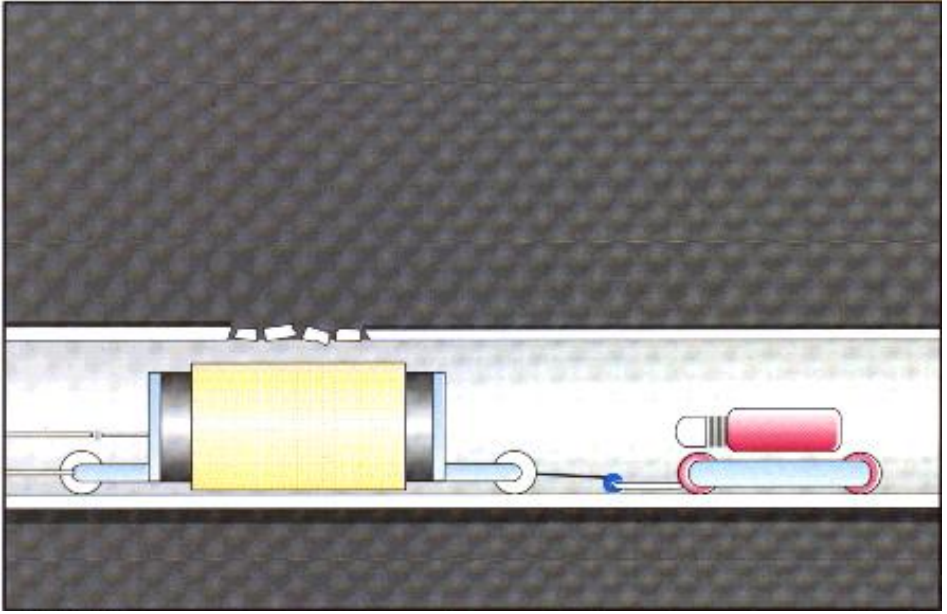
GAUL INGENIEURE

Fräsroboter beim Öffnen eines Anschlusskanals

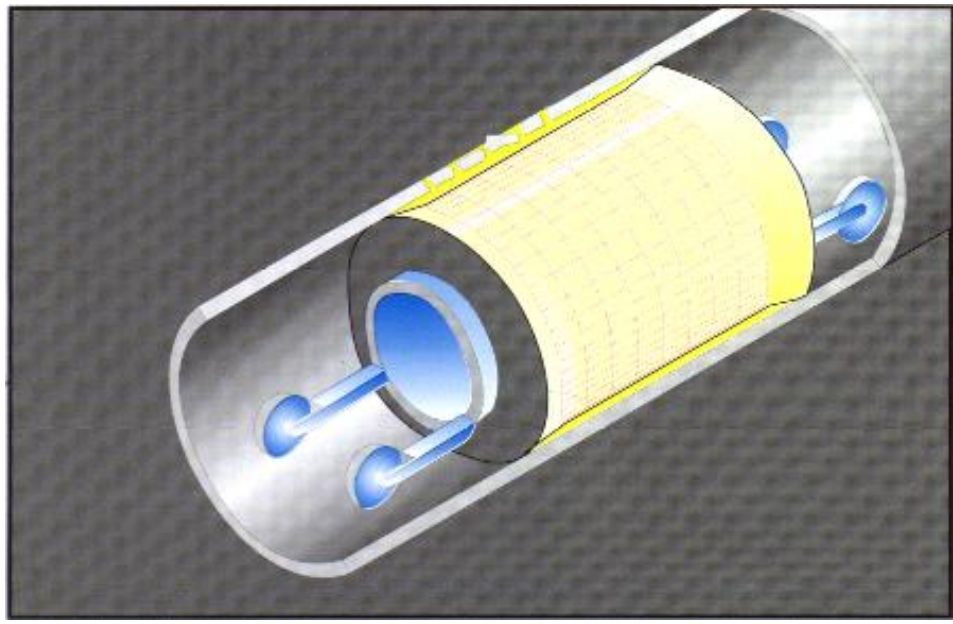
GAUL INGENIEURE

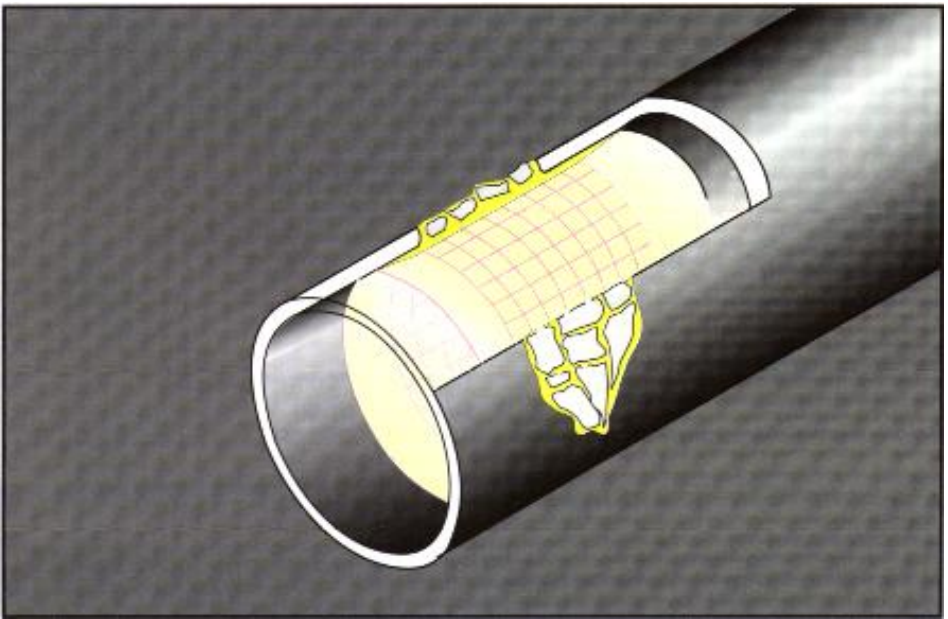
Partielle Sanierung: Kurzliner

GAUL
INGENIEURE



Partielle Sanierung: Einbauschema Kurzliner





GAUL
INGENIEURE

Partielle Sanierung:
Packer für den
Kurzliner

Partielle Sanierung:
Kurzliner vor dem
Einziehen

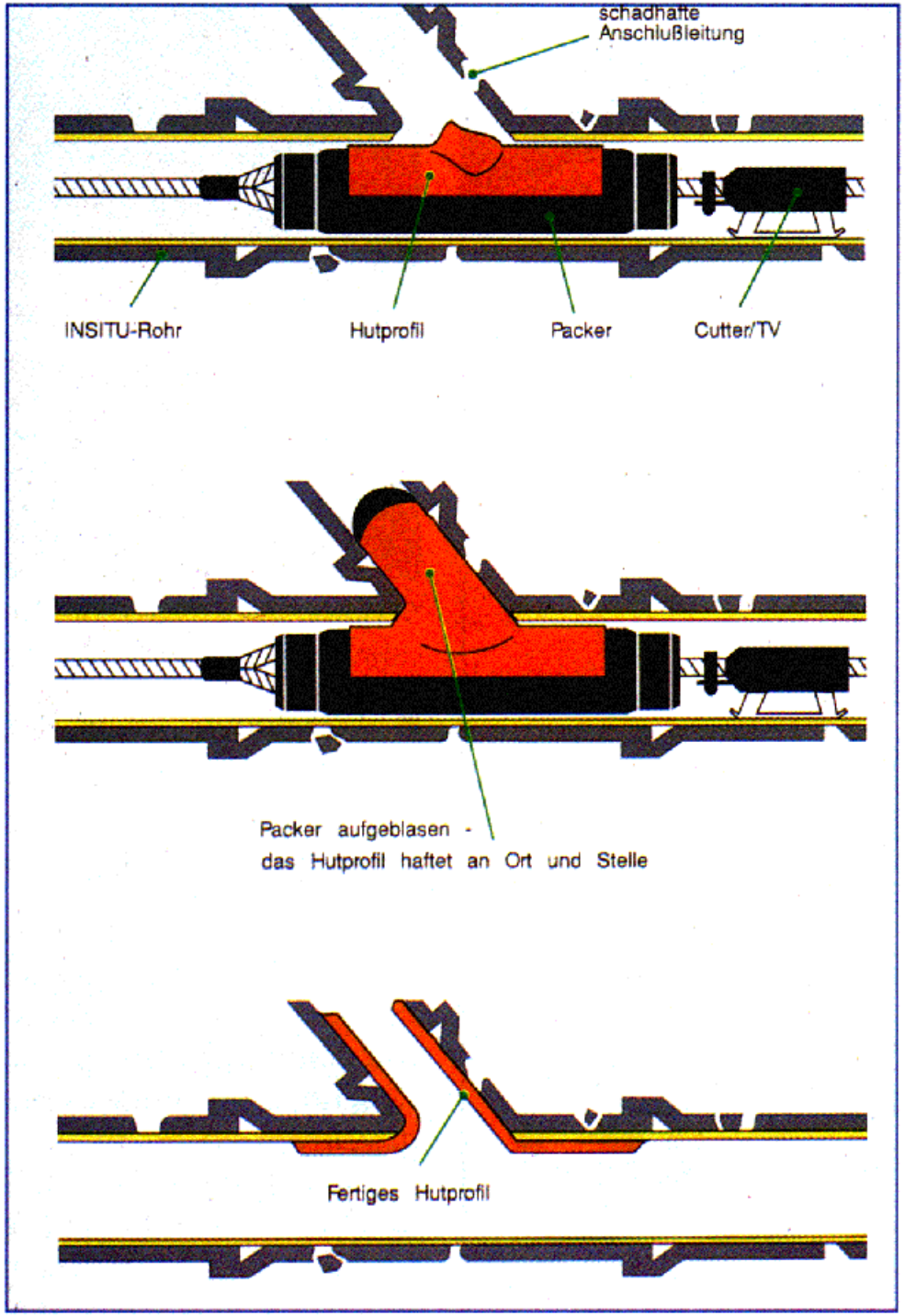
GAUL
INGENIEURE

Partielle Sanierung: Einziehen eines Kurzliners mit Hilfe eines Packers

GAUL
INGENIEURE

Abzweige und Stutzen

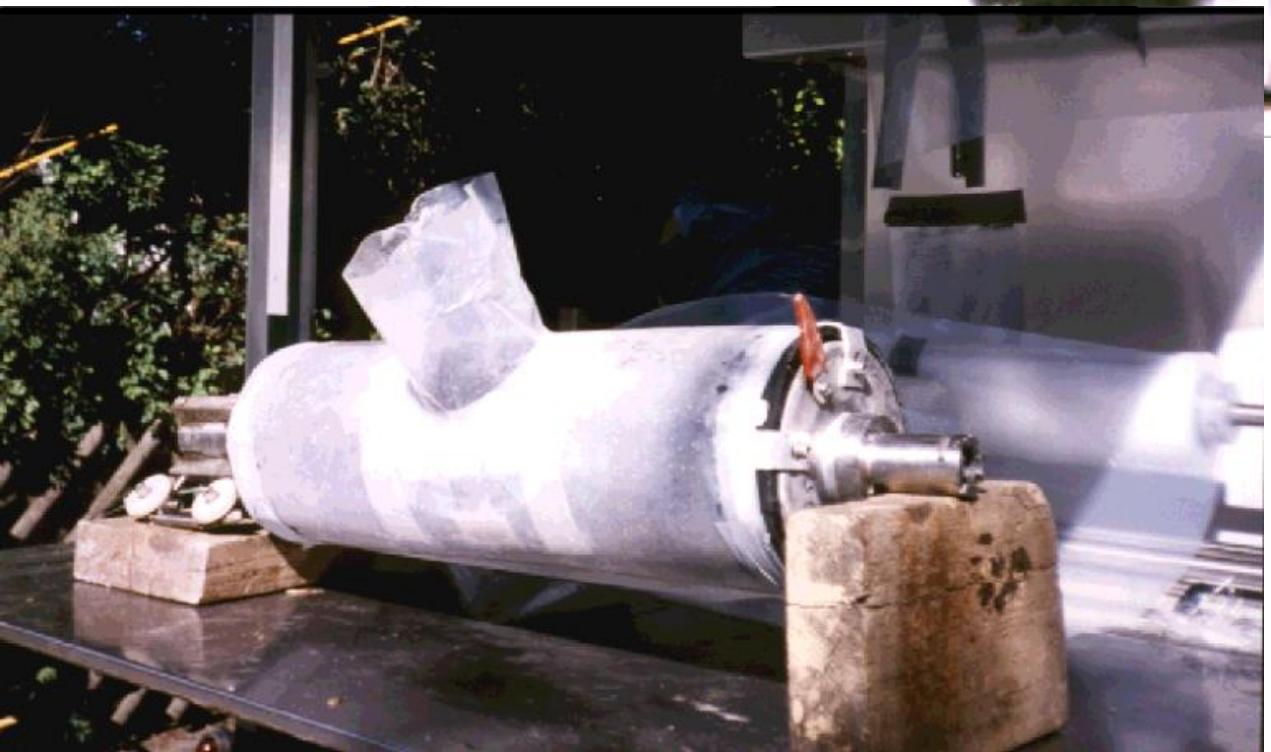
GAUL
INGENIEURE



Einbauschema Hutprofil für Stutzen und Abzweige

GAUL
INGENIEURE

Hutprofil für Anschlüsse

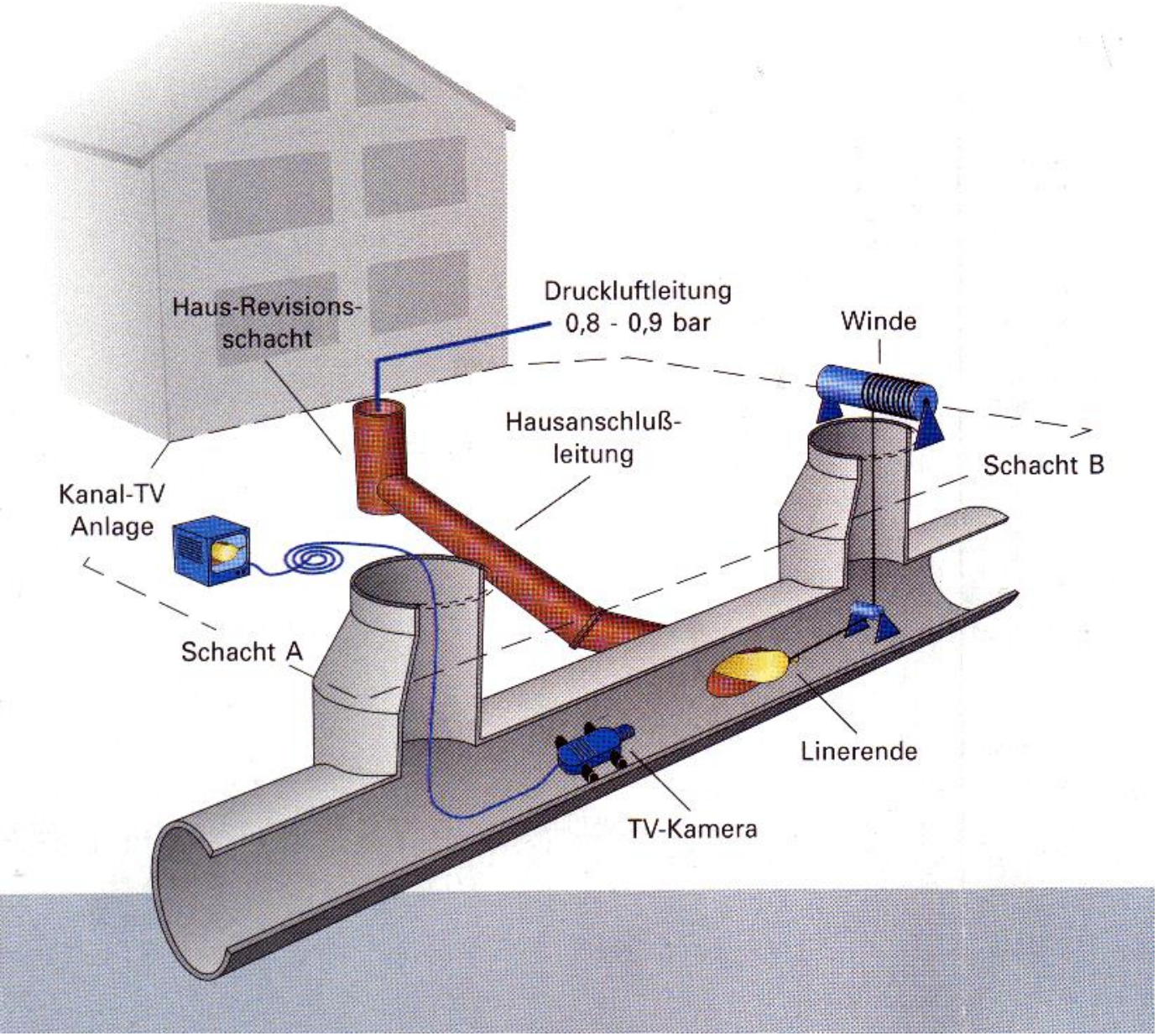


Packer für Hutprofil

GAUL INGENIEURE

Anschlusskanäle

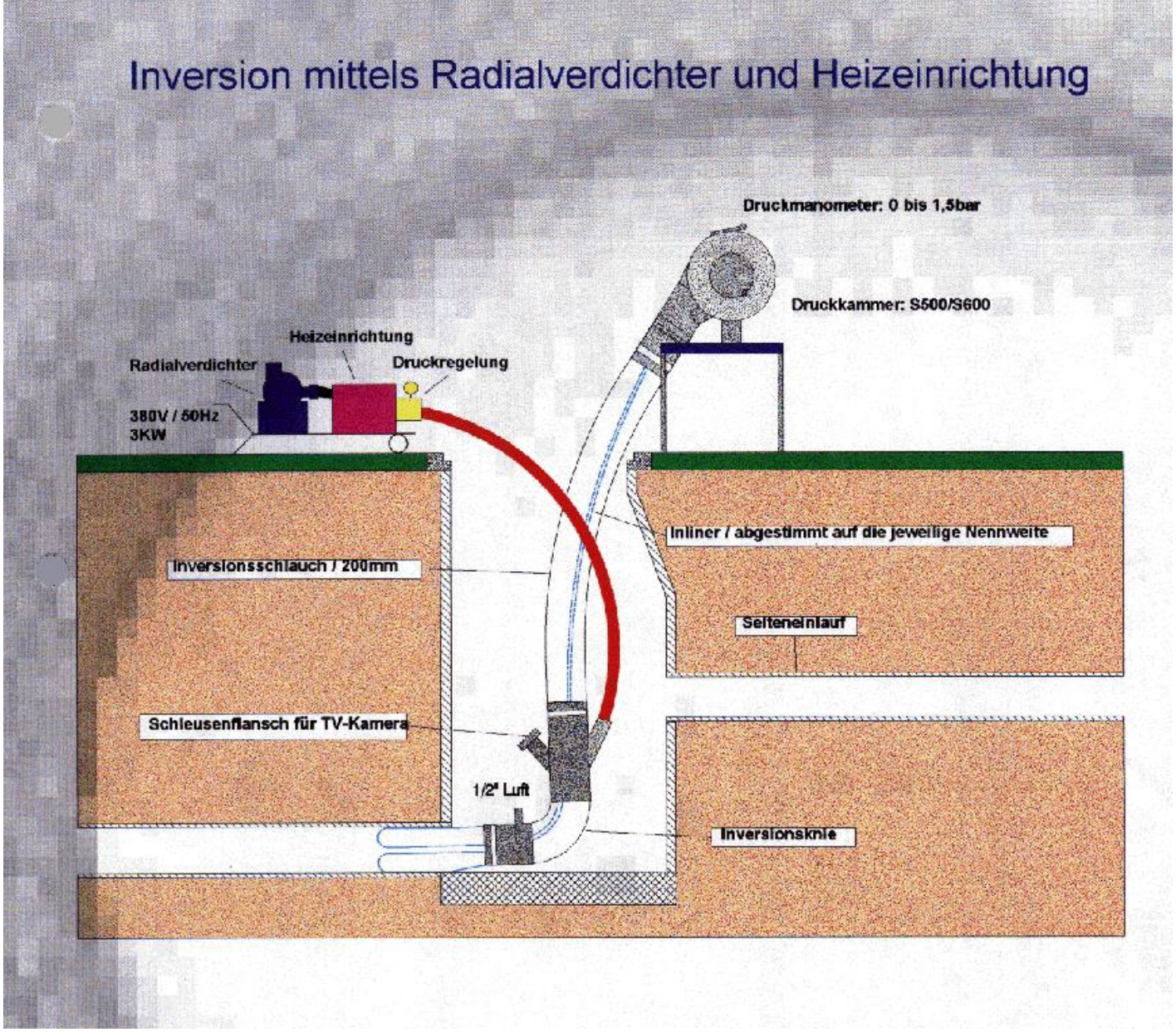
GAUL
INGENIEURE



Anschlusskanal: Inliner durch Einziehen

Anpressen des Inliners an das Altrohr durch Kalibrierschlauch

GAUL
INGENIEURE



Inliner durch Inversion mittels Drucktrommel

GAUL INGENIEURE

Einharzen des Inlinerschlauches

Drucktrommel mit Inversionskeil

GAUL INGENIEURE

Inversionsanlage

Inlinerende im Hauptkanal

GAUL INGENIEURE

Kanalsanierungskonzept

Kitzingen
am Main

Umsetzung der erforderlichen Sanierungsmaßnahmen

GAUL
INGENIEURE

Kostenzusammenstellung nach Sanierungspriorität

Kitzingen am Main

Sofortiger Sanierungsbedarf		kurzfristiger Sanierungsbedarf	
Haltungen	750.000,-- €	Haltungen	140.000,-- €
Schächte	80.000,-- €	Schächte	20.000,-- €
	830.000,-- €		160.000,-- €
19 % MWSt	157.700,-- €	19 % MWSt	30.400,-- €
	987.700,-- €		200.400,-- €
Gerundet	1.000.000,-- €	Gerundet	200.000,-- €

GAUL INGENIEURE

Kostenzusammenstellung nach Sanierungspriorität

Kitzingen am Main

Mittelfristiger Sanierungsbedarf

Haltungen	90.000,-- €
Schächte	20.000,-- €
	110.000,-- €
19 % MWSt.	20.900,-- €
	130.900,-- €
Gerundet	130.000,-- €

Kitzingen am Main

Zusammenfassung

Sofortiger Sanierungsbedarf	1.000.000,--€	Programm für 6-7 Jahre
Kurzfristiger Sanierungsbedarf	200.000,--€	
Mittelfristiger Sanierungsbedarf	130.000,--€	

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!