

# BEDARFSORIENTIERTE REINIGUNG VON KANALHALTUNGEN

Wieso - Weshalb - Warum

Termin mit Stadt Flörsheim  
15.09.2014

Dr.-Ing. Franz Zior  
ZIOR BERATENDER INGENIEUR GmbH



# 1. Grundlagen

- § 60 WHG: „...Im Übrigen dürfen Abwasseranlagen nur nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik“ errichtet, betrieben und unterhalten werden.  
(DIN-EN Normen,  
DWA (ATV-DVWK) Regelwerke)
- § 61 WHG neu: Selbstüberwachung von Abwasseranlagen  
(2) „Wer eine Abwasseranlage betreibt, ist verpflichtet, ihren **Zustand**, ihre **Funktionsweise** ...zu überwachen....“

## 2. Ordnungsgemäßer Betrieb

Z. B. DIN-EN 752  
oder DWA-M 149-3

### Dichtheit

Es darf kein Fremdwasser (Grundwasser) eintreten und kein Abwasser austreten

### Standicherheit

Keine Schäden, die den Kanal zum Einsturz bringen

### Betriebssicherheit

Jederzeit ein ordnungsgemäßer Betrieb, hydraulisch ausreichend bemessen

### 3. Schadenspotential

- Ablagerungen bei
  - Rückstau
  - wechselnden Abflüssen
  - geringem Sohlgefälle
  
- Schädigungen des Rohrmaterials
  - Korrosion durch biogene Schwefelsäure
  - chemische Angriffe
  
- Aggressives Abwasser
  - Sohlerosion
  - entzündliche Gase

## 4. Erhaltungsstrategie

Reinigung ist wesentlicher Bestandteil der Wartung/des Betriebes. Aufgaben und Ziele werden z.B. in der DIN EN 752 genannt:

- ständige Betriebsbereitschaft und –fähigkeit sicherstellen
- Umweltziele einhalten
- Beseitigung von Gefahren
- Erhaltung der Substanz !!!



Es sollten Konzepte bzw. Reinigungsstrategien bestehen!

## Beispielrechnung einer Werterhaltung

Kanallänge: 50 km  
 Herstellungskosten: 1.000 €/m  
 Wert des Kanals: 50.000.000,- €

Lebensdauer: ohne Werterhaltung: 50 a  
 → 1.000.000,- €/Jahr

mit Werterhaltung: 60 a  
 → 833.330,- €/Jahr

Differenz: rd. 160.000,- €/Jahr!



## Leistungsziele einer qualifizierten Kanalreinigung

- vollumfängliche Reinigung von lösbaren Verschmutzungen im gesamten Objektumfang
- d. h. nicht nur Sohlreinigung, sondern auch den Ringraum!

## 5. Reinigungsstrategien

Bei der Wartungsreinigung kommen verschiedene Möglichkeiten zum Einsatz:

- Feuerwehrstrategie

- wenn es „brennt“
- „nach Gefühl“

→ nur Entfernung von punktuellen „erkennbaren“ Ablagerungen, der Rest „bleibt liegen“



schlecht



- Pauschalstrategie



besser

- Gesamtes Netz wird präventiv in vollem Umfang gereinigt
- ohne Überprüfung der Notwendigkeit
- ohne Dokumentation des Erfolges
- keine Rechnungskontrolle

- Tagesleistungen teilweise 2.000 m/d!
  - Reinigungsziel wird **mit Sicherheit** nicht erreicht
  - Verschwendung finanzieller Mittel
  - mittel- und langfristig unwirtschaftlich



Circa  $\frac{3}{4}$  der Netzbetreiber arbeiten mit der Pauschalstrategie!

- Typisierung der Kanalhaltungen
  - **Selbstreinigende Abschnitte:**  
Reinigung nur in Ausnahmefällen
  - **Teilweise selbstreinigende Abschnitte:**  
Vorausschauend zu reinigende Haltungen,  
deren Reinigungshäufigkeit vom Ausmaß  
der Ablagerungen abhängig ist
  - **Abschnitte mit örtlichen Problemen:**  
Häufige Reinigung erforderlich





Lösung

Nicht pauschal, sondern nach Notwendigkeit

- Bedarfsorientierte Strategie
  - Es werden nur die notwendigen bzw. bedürftigen Teile des Gesamtnetzes gereinigt



Erfassung und Protokollierung  
der Ablagerungen zwingend erforderlich!

## 6. Planung einer bedarfsorientierten Kanalreinigung

### 6.1 Grundlagen

- Das Reinigungsziel muss klar definiert werden
- Auf mögliche Gefährdungen ist hinzuweisen
- Mögliche Vorgaben und Einschränkungen aufgrund des Bauzustandes sollen erarbeitet werden
- Der Kanalbestand muss vollständig vorliegen

## 6.2 Vorbereitende Maßnahmen

- Übernahme der Kanalbestandsdaten
- Ggf. Ergänzung, z. B. durch Vermessung
- Festlegung der Reinigungsintervalle
- Abstimmung mit Verkehr und laufenden Baumaßnahmen
- Festlegung technischer Vorgaben

## 6.3 Interessenbekundungsverfahren

- a. Ausstattung Geräte
- b. Eigenüberwachung AN
- c. Dokumentation der Arbeiten
- d. Erfassung/Dokumentation der Ablagerungen
- e. Zertifizierung Unternehmen
- f. Schulung Personal
- g. Referenzen, Beispiele



# Fragenkatalog

Stadt / Gemeinde

**Kanalreinigung 2014**

Fragenkatalog zum Interessenbekundungsverfahren

Abgabe Termin: .....2014  
 Uhrzeit: .....00 Uhr  
 Ort: ZIOR BERATENDER INGENIEUR GmbH  
 Bad Nauheimer Straße 2  
 64289 Darmstadt

Bieter Name: .....  
 Straße: .....  
 PLZ/Ort: .....  
 Tel.-Nr.: .....  
 Fax: .....  
 Mail: .....  
 Ansprechpartner: .....


Stand: 14.05.2014

Multi-Genoss. Bauunternehmung


Freigeberfirma von Interessenbekundungsverfahren Seite 1

Inhalt: Seite:

1. Ausarbeitung Geplante	3
1.1 Sach-/Situationsklärung	3
1.2 HD-Situationsklärung	4
2. Dokumentieren der Arbeiten	5
3. Dokumentieren der Abklärungen, Stellungnahmen	5
4. Qualifikation	6
5. Projekterfahrungen zur Kanalreinigung	7
6. Umsatz / Personal	9
7. Sonstige Angaben des Bieters	10
8. Weitere Anlagen vom Bieter beizufügen	11



ZIOR BERATENDER INGENIEUR GmbH



ZIOR BERATENDER INGENIEUR GmbH



- Auswertung der Rückläufer mit Schwerpunkt
  - Fahrzeuge
  - Personal
  - Technik
  - Dokumentation!
  - Referenzen



Auswahl von bis zu fünf Bietern

## 7. Beschränkte Ausschreibung

### 7.1 Angaben zum Kanalnetz

- a. Daten tatsächlicher Ablagerungshöhen
- b. Hydraulische Verhältnisse
- c. Abwasserart und -herkunft
- d. Profil, Nennweite und Rohrmaterial
- e. Entwässerungssystem
- f. Störeinflüsse (Knotenpunkte, Fremdkörper, Rückstau aus Sammler, Baufehler, etc.)
- g. Einzugsgebiete
- h. Wissen der Kanalarbeiter über ihr Netz



# Detaillierte Baubeschreibung

**Stadt/Gemeinde, Kanalreinigung** A-0.3  
 Baubeschreibung (BB), Spülung, TV Seite 1

Anlage A-0.3

Baubeschreibung

(Reinigung)

Stand: 08.05.2014



**Stadt/Gemeinde, Kanalreinigung 2014** A-0.3  
 Baubeschreibung (BB), Spülung, TV Seite 1

**INHALTSVERZEICHNIS (BB)**  
 Baubeschreibung und Inspektion von Mänteln und Schlingkassettensystemen

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Zielsetzung	4
1.1 Lage der Baustelle	4
1.2 Art und Inhalt von Mänteln und Schlingkassettensystemen	4
1.3 Verfahren- und Bewehrungsbedingungen	4
1.4 Dimensionen, Material	4
1.5 Schalungsgestaltung	4
1.6 Bewehrung	4
1.7 Ausführung	5
2. Untersuchungsziele	5
2.1 Reinigung	5
2.2 Inspektion	5
3. Bewehrung	5
3.1 Allgemeine	5
3.2 Bewehrung	5
3.3 Dimensionen und Abrechnung der Vor- und Hochbeton	5
3.4 Größe	5
4. Technische Maßnahmen	7
4.1 Hauptmaßnahme	7
4.2 Schutz- und Sondermaßnahmen	7
4.3 Qualitätssicherung	8
5. Untergrundverhältnisse	8



## 7.2 Qualitätssicherung

- a. Definition des Leistungsziels
- b. Vorgaben der Düsenarten
- c. Anforderungen an das Personal
- d. Anforderungen an die Geräte
- e. Dokumentation der Ergebnisse
- f. Abnahme der Leistungen



## Zusätzliche technische Vertragsbedingungen

The background of this slide displays several overlapping technical drawing templates and forms. The most prominent one on the right is a form titled "ZOR BERATENDER INGENIEUR GmbH" with the subtitle "Ablagerungshöhen" and "Anlage R-2".

This form includes fields for "Projektname", "Projekt-Nr.", "Auftraggeber", and "Auftragnehmer" on the left, and "Datum", "Blatt-Nr.", "Folienr.", and "Maße" on the right. Below these fields is a large table with columns for "Stöße", "Höhe" (with sub-columns for "Schicht ober" and "Schicht unter"), "Anionen", "Kation", "Elementare Ablagerungshöhe [mm]", and "mögliche Ablagerungshöhe [mm]". The "Anionen" column has sub-columns for "Mw", "EWSR", and "Molekul". The "Kation" column has sub-columns for "Titr", "Ca", and "Länge [mm]". The "Elementare Ablagerungshöhe" column has sub-columns for "M.1", "M.2", "M.3", "M.4", and "M.5". There is also a "Dauerhaftigkeitsfaktor" column. The table has 18 rows. At the bottom of the form are fields for "Unterschrift Auftragnehmer" and "Unterschrift Auftraggeber".

Other forms visible in the background include one with a table of "Eigenschaften" and another with a large grid of empty cells. The Zior logo is visible in the bottom right corner of the forms.

## 7.3 Leistungsverzeichnis

- a. Ablaufplan
- b. Verkehrssicherung
- c. Nacharbeit
- d. Vorflutsicherung
- e. Reinigung Schmutz- und Mischwasserkanal
- f. Reinigung Regenwasserkanal



## Leistungsverzeichnis

**Zior Beratender Ingenieur GmbH**  
 Bad Nauheimer Straße 2, 64289 Darmstadt  
 Tel.: 06151/1721-0, Fax: 06151/1721-90



### Master-LV TV-Inspektion, 19. Mai 2014 neu Inhaltsverzeichnis

**Projekt:** Master                      Master-LV  
**LV:** TV-Insp                      TV-Inspektion - Master-LV

Titel	Bezeichnung	Seite
1.	Ablaufplan, Verkehrssicherung .....	9
1.1.	Ablaufplan .....	9
1.2.	Verkehrssicherung.....	11
2.	Kanalreinigung.....	14
2.1.	An- und Abfahrt .....	16
2.2.	Kanalreinigung Schmutz- und Mischwasserkanäle .....	17
2.3.	Kanalreinigung Regenwasserkanäle.....	22
2.4.	Reinigung Bauwerke, Spezialdüsen, Entsorgung Räumgut .....	27

## 7.4 Messung der Ablagerungen

- Erfassung der Verschmutzungsgrade durch

➔ Händische Messung

➔ Sehende Düse

➔ Schachtkamera





## 7.5 Klassifizierung der Ablagerungen

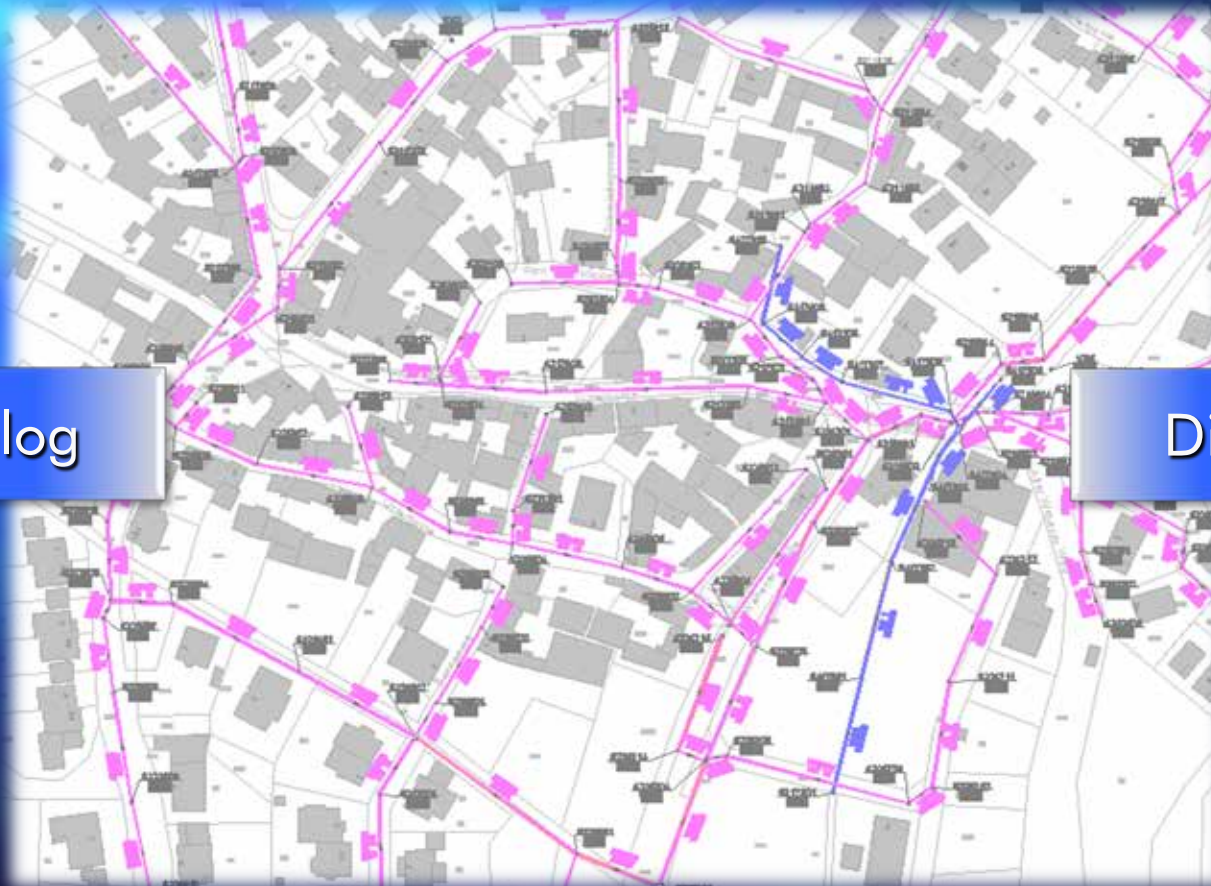
VERSCHMUTZUNGSKLASSE		
Gering	Mittel	Stark
Höhe der Ablagerungen bezogen auf die Querschnittshöhe		
0% - 10%	10% - 15%	> 15%
Fließ- / Strömungsverhalten des Abwassers		
gleichmäßig/laminar	unruhig/Verwirbelungen	langsam/stehend
Konsistenz der Ablagerungen		
feinkörnig/lose	sämig/breiig	steif/fest/tonig/hart

# 8. Überwachung

## 8.1 Reinigungspläne

Analog

Digital

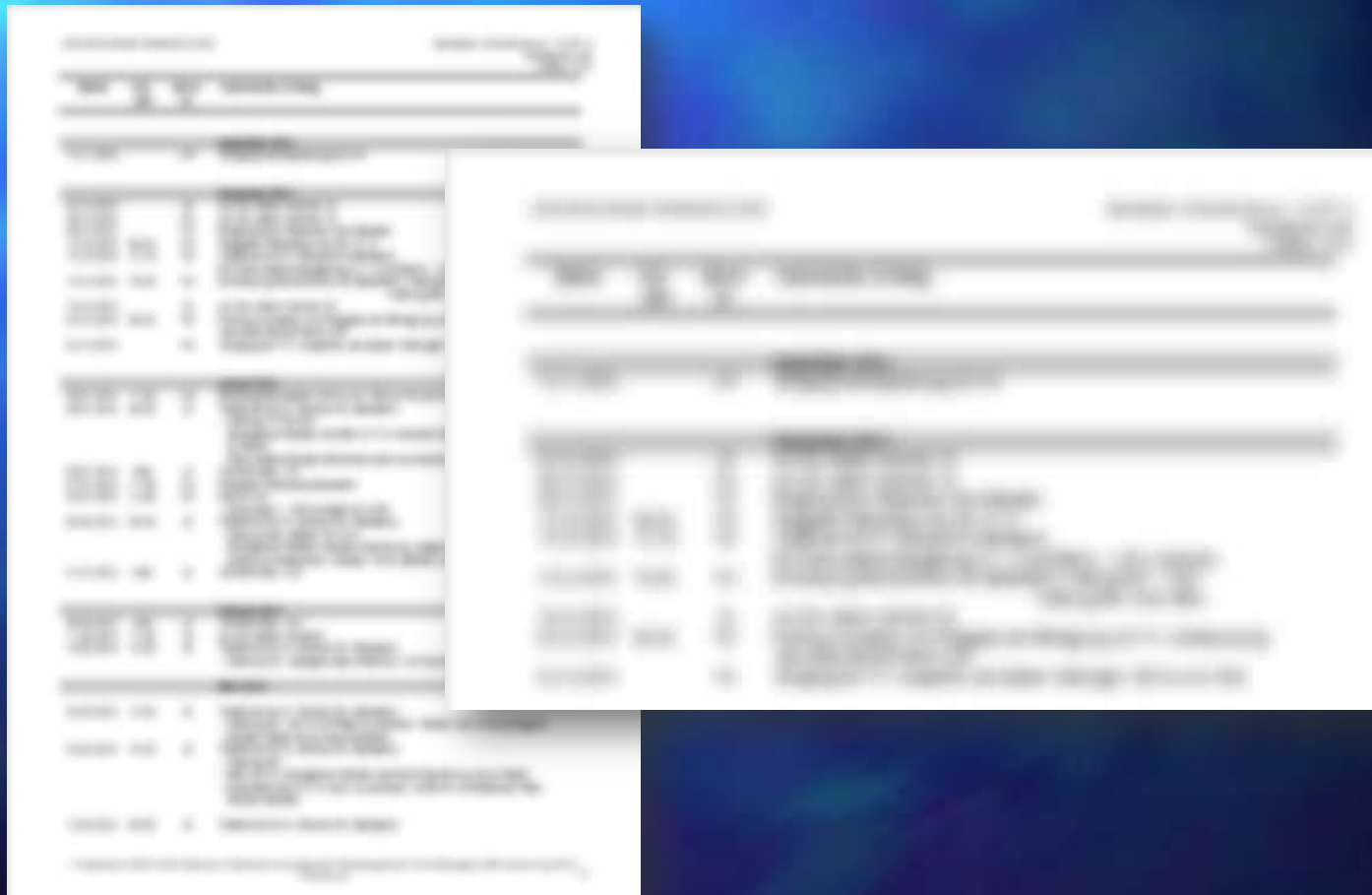


## 8.2 Checkliste Qualitätskontrolle, Nachweise

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen HD-Reinigung			Anlage A-0.2.1			
Ziffer	ZBI Ablage	Leistung	Frist	Nachweisart	liegt vor ja/nein	freigegeb. ja/nein
1.2	18.7.3.2	Personal RAL GZ 961, Kap. 3.12.2.1	7KT n. Auftr.	Schübe, Eberhard Woltschel, Anstoll Hoffenberg, Peter Reuss, Michael Reck, Markus Kahler, Ralf	ja ja ja ja ja ja	ja ja ja ja ja ja
1.2	18.7.3.2	Personal RAL GZ 961, Kap. 3.12.2.1 für NU Rhein Main Dienst		Abdelkader El Bachri Mohamed Al- Hallaoui	ja ja	ja ja
1.2	18.7.3.2	Schulungsnachweis Fahrzeugbesatzung	7KT n. Auftr.	Schübe, Eberhard Woltschel, Anstoll Hoffenberg, Peter Reuss, Michael Reck, Markus Kahler, Ralf	ja ja ja ja ja ja	ja ja ja ja ja ja
1.2	18.7.3.2	Fahrzeugfreigabe für NU Rhein Main Dienst		MTK-AA 4T MTK-KD 4T	ja ja	ja ja
1.2	18.7.3.2	Fachkunde Verkehrs-+Arbeitsstellenreinigung		Ulrich, Mirko Kneinhöfer, Peter	ja ja	ja ja
1.2	18.7.3.2	Telefonliste des Personals	7KT n. Auftr.	Fa. Wolf	ja	ja
		<b>Gerätechnik</b>				
1.3.1.1	18.7.3.2	Nachweis Geräteanforderungen	7KT n. Auftr.	Fa. Wolf	ja	ja
1.3.1.1	18.7.3.2	Personalunterweisung Unfallverhütungsvorschriften	7KT n. Auftr.	Schübe, Eberhard Woltschel, Anstoll	ja ja	ja ja
1.3.1.1	18.7.3.2	Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung (GUV-V A4, GUV-I 8521, G20, G25, G26) (Spülung)	7KT n. Auftr.	Ulrich, Mirko Kneinhöfer, Peter Mösch, Peter Fa. Wolf Schübe, Eberhard Woltschel, Anstoll	ja ja ja ja ja ja	ja ja ja ja ja ja



## 8.4 Projekt- und Bautagebuch ZBI

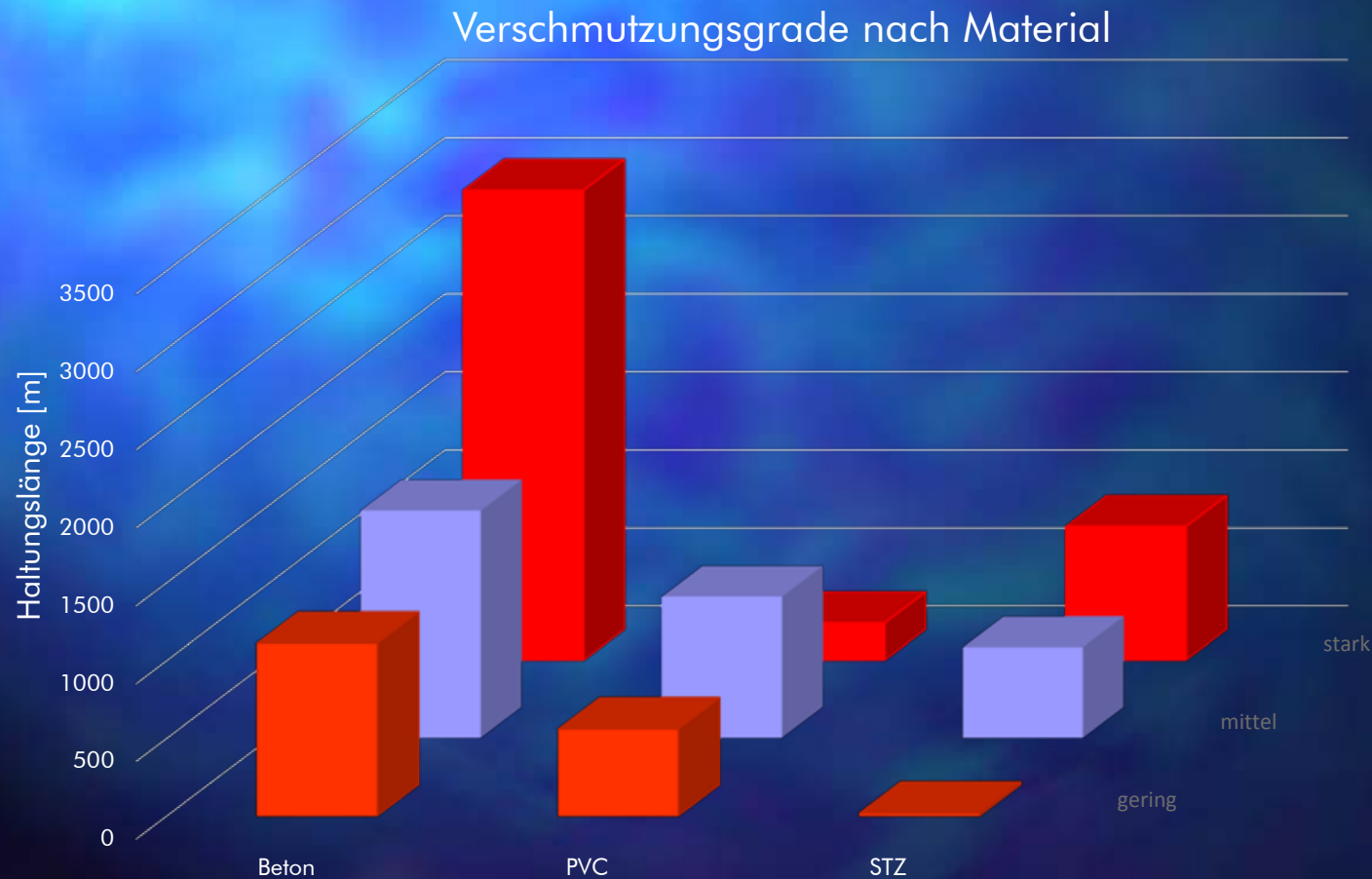


## 9. Ergebnisse

### 9.1 Auswertungen

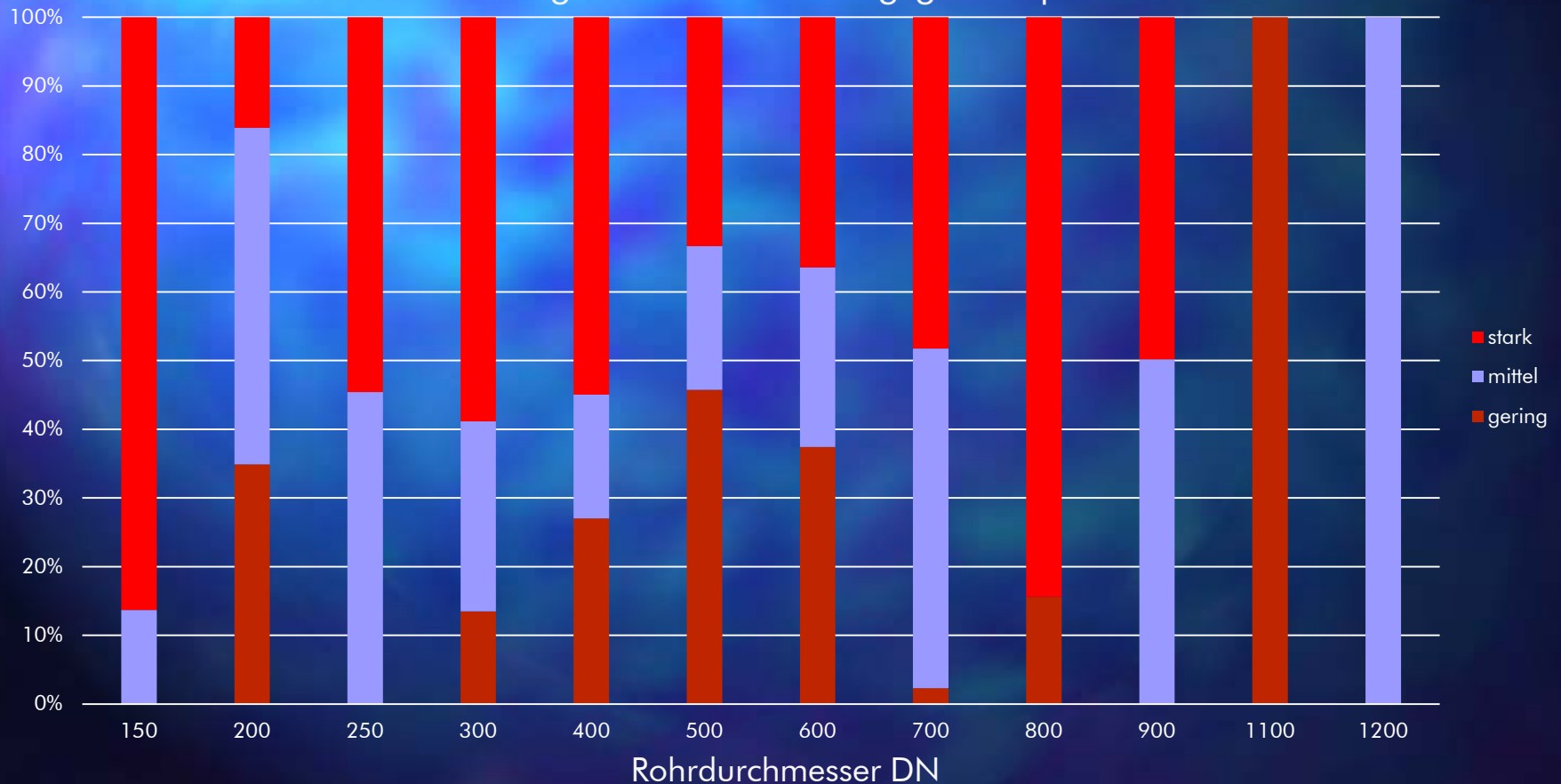
- Übernahme der Reinigungsdaten
- Datenprüfung
- Festlegung von Ablagerungsklassen
- Dokumentation
- Einpflege in Kanaldatenbank
- Aufstellung von Reinigungsplänen für Folgeintervall

## 9.2 Analysemöglichkeiten



## 9.3 Analysemöglichkeiten

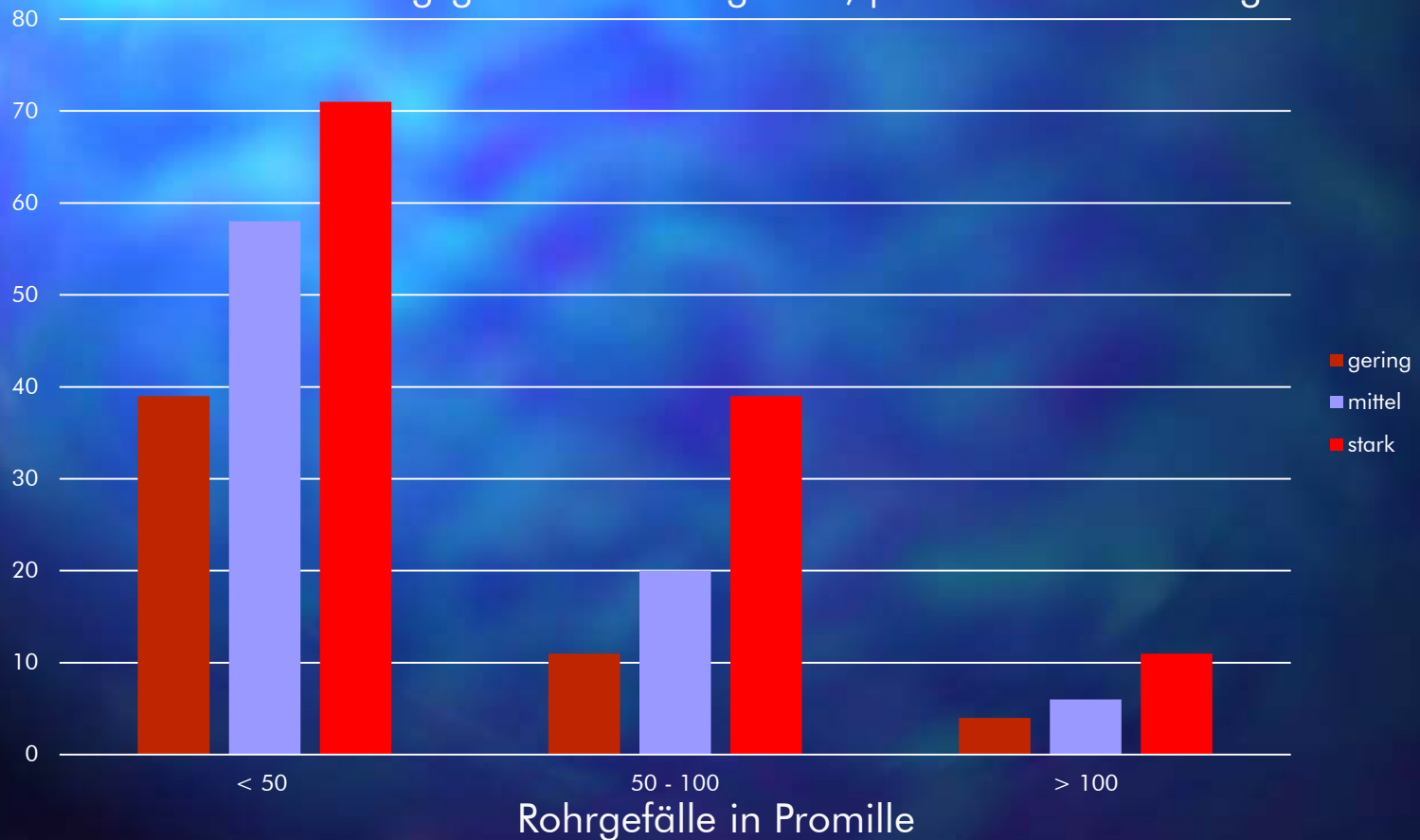
Prozentuale Verteilung des Verschmutzungsgrades je Rohrdurchmesser



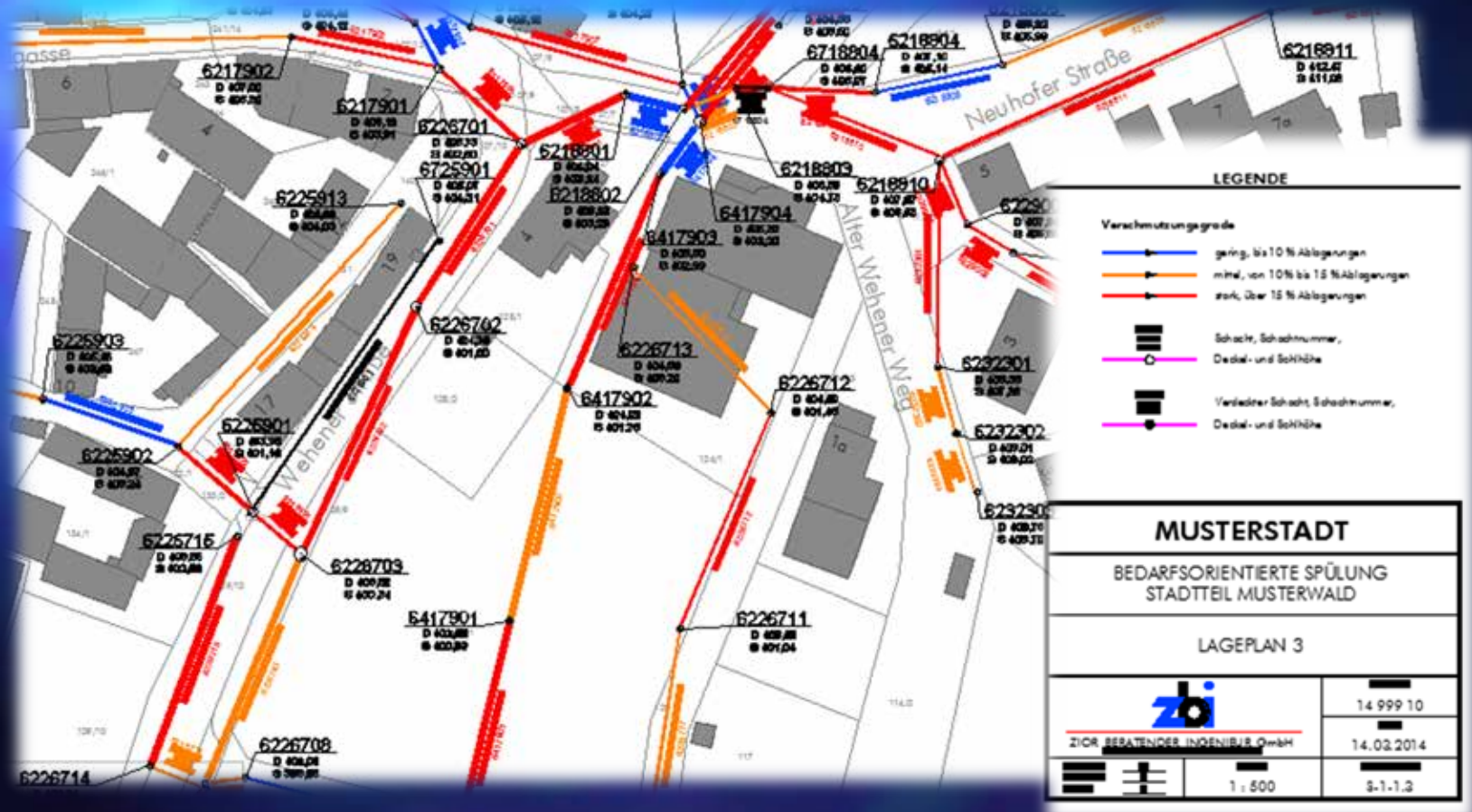


# 9.4 Analysemöglichkeiten

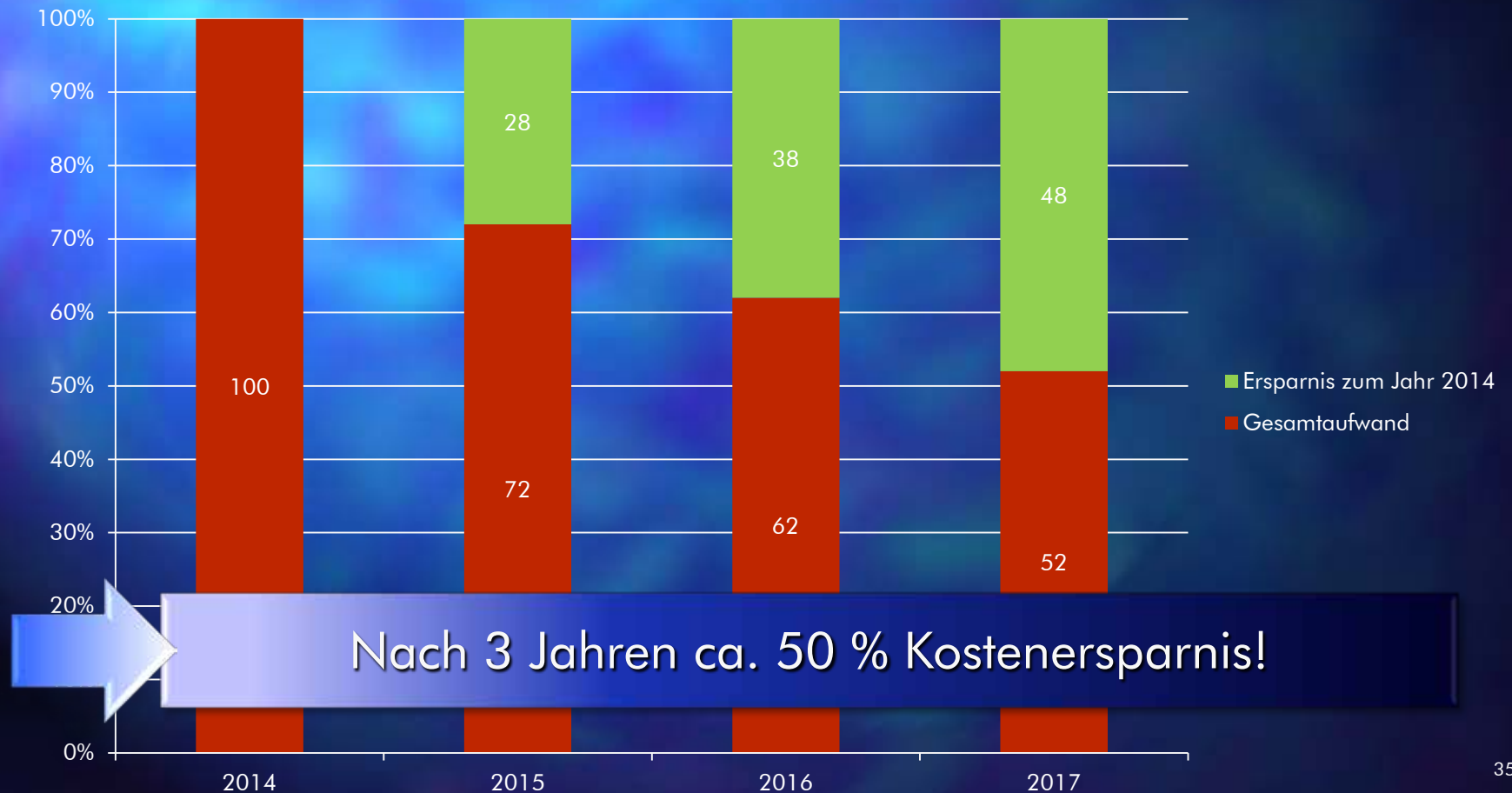
Verschmutzungsgrad nach Rohrgefälle, prozentuale Verteilung



# 9.5 Visualisierung der Verschmutzungsgrade



# 9.6 Entwicklung der Reinigungskosten



Wir danken für Ihr Interesse.  
Für weitere Fragen stehen wir jederzeit  
gerne zur Verfügung.

ZIOR BERATENDER INGENIEUR GmbH

Hauptsitz: Bad Nauheimer Straße 2, 64289 Darmstadt  
Tel. +49 (6151) 1721 0, Fax +49 (6151) 1721 90  
Mail: [ZBI.DARMSTADT@t-online.de](mailto:ZBI.DARMSTADT@t-online.de)  
Internet: [www.ZBI-DARMSTADT.de](http://www.ZBI-DARMSTADT.de)

Niederlassung: Schillerstraße 19,  
77654 Offenburg  
Tel. +49 (781) 639 209 0,  
Fax +49 (781) 639 209 90  
Mail: [ZBI.OFFENBURG@t-online.de](mailto:ZBI.OFFENBURG@t-online.de)  
Internet: [www.ZBI-OFFENBURG.de](http://www.ZBI-OFFENBURG.de)

