

Instandhaltung von Kanalnetzen als Beitrag zum Gewässerschutz



Instandhaltung von Kanalnetzen

Gliederung

- **Rechtliche Rahmenbedingungen**
- Wartung
- Inspektion
- Sanierung



Folie 2

Instandhaltung von Kanalnetzen

Rechtliche Rahmenbedingungen

- Wasserhaushaltsgesetz § 60 (1):
Abwasseranlagen sind nach den a.a.R.d.T. zu betreiben und zu unterhalten
- Hess. Abwassereigenkontrollverordnung (EKVO)
 - Anhang 1: Abwasserkanäle
 - Anhang 2: Regenentlastungen und Regenrückhalteanlagen
- BGB § 273 Verkehrssicherungspflicht

Instandhaltung von Kanalnetzen

Rechtliche Rahmenbedingungen

EKVO Anhang 1

- Zustandserfassung
 - Optische Inspektion (Freispiegelkanäle)
 - Weitergehende Anforderungen in WSG
 - Druckprüfung bei Druckleitungen
- Überprüfungszeiträume (komm. Abwasser)
 - 15 Jahre bei Misch- u. Schmutzwasserkanälen
 - 20 Jahre bei Regenwasserkanälen
 - 30 Jahre bei Zuleitungskanälen

Instandhaltung von Kanalnetzen

Gliederung

- Rechtliche Rahmenbedingungen
- **Wartung**
- Inspektion
- Sanierung



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 5

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung

Rahmenbedingungen

- 1.600 km Länge
öffentliches Netz
- 75 % MS
25 % TS
- Vergleichsweise
hohes Durch-
schnittsalter



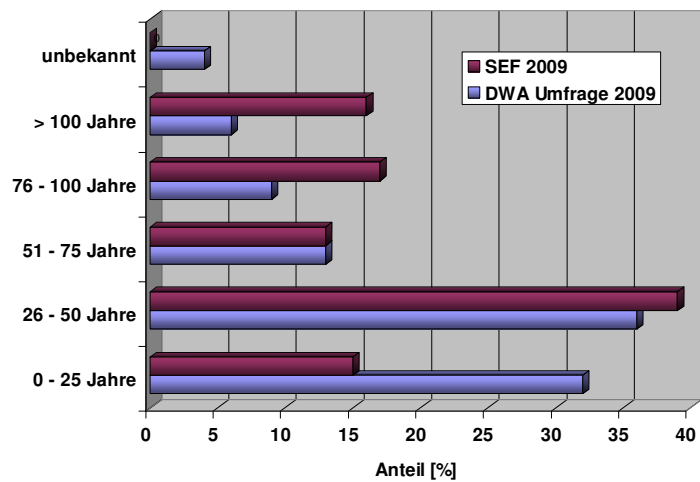
© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 6

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung

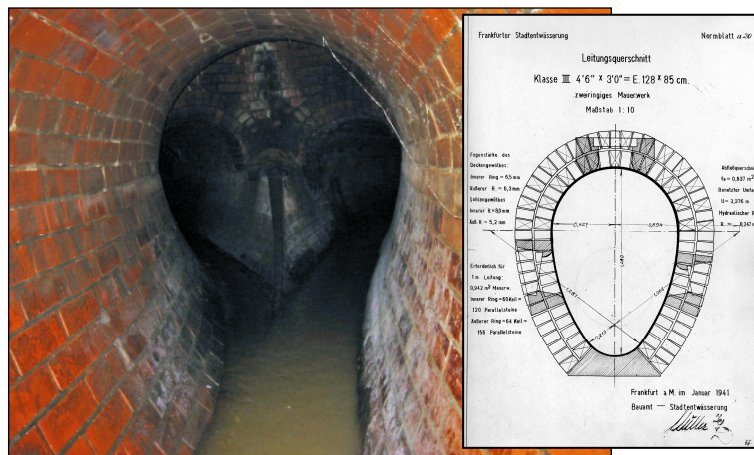
Altersverteilung



Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung

Ältester Kanal in Betrieb Baujahr 1867



Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung

Definition des Soll-Zustandes

- Welcher Ablagerungsumfang ist vertretbar ?
 - Keine Vorgabe in der EKVO
 - SüVKan NRW: h max.15 %; Reinigung nach Plan bzw. innerhalb 3 – 6 Monaten
 - (noch) keine Vorgabe im DWA-A 147

↩ Fazit: Ermessensspielraum durch Erfahrungen der Betreiber auszuschöpfen



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 9

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung

Betriebsziel der SEF für die Kanalreinigung

- Gewässerbelastungen minimieren
- Hydraulische Leistungsfähigkeit erhalten
- Geruchsentwicklung vermeiden
- Wirtschaftliche Abwicklung der Kanalreinigung

↩ Kosten 2 Mio. €/a
bzw. 40 % des Betriebsaufwands



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 10

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung

Vorgehensweise bei der Kanalreinigung

- Planvolle Vorbereitung
 - ➔ Kanalreinigungsplan
- Weitgehend bedarfsorientierte Reinigung
- Materialschonende Reinigungsverfahren
- Angepasste Reinigungsintensität
- Dokumentation im BFS (Maßnahmen und Aufwand)

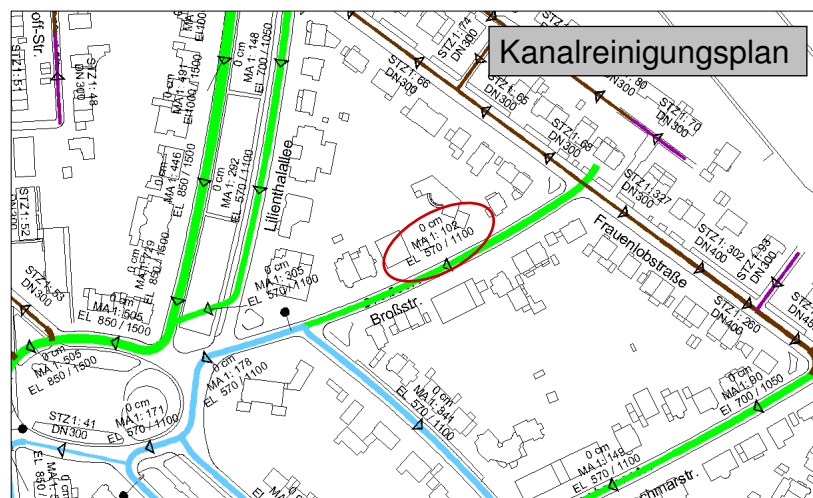


© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 11

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 12

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung




Messung der Ablagerungshöhe

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung

Reinigungsverfahren

- Hochdruckspülverfahren
- Schwallspülverfahren
- Eigenwasserspülung

 Vor- und Nachteile unterschiedlich

- Reinigungsergebnis
- Aufwand und Eingriffe in Verkehr
- Umweltbelastungen

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung



HD-Spülfahrzeug



HD-Spül- und Saugfahrzeug mit Wasserrückgewinnung



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 15

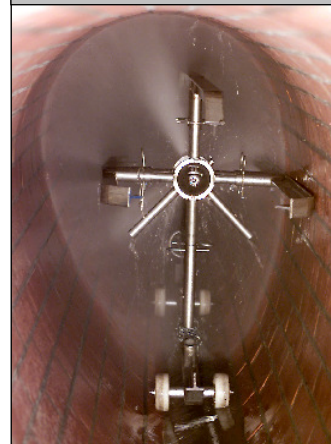
Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung

Unterhaltsreinigung



Rotationsreinigung



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 16

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung



Spültüren



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

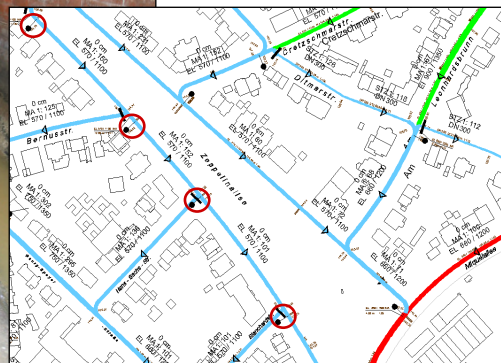
Folie 17

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung



Schwallspülung



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 18

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung



Folie 19

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Kanalreinigung



Folie 20

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen

Eigenkontrolle von Regentlastungen

- Herausragende Bedeutung für den Gewässerschutz
 - Risiko der Verstopfung und Entlastung von Schmutzwasser (Rohrdrosseln)
 - Einhaltung des Drosselabflusses
 - Sauberkeit der Anlagen (Ablagerungen, Schwimmstoffrückhalt)

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen

- Anzahl der Anlagen bei der SEF
 - 60 RÜ
 - 14 SK und RRK
 - 18 RÜB / RRB
 - 1 RFB
 - (RZB)



Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen

Anforderungen nach EKVO Anhang 2

- Sichtprüfung mind. monatlich
- Funktionsprüfung mind. einmal im Quartal
- Bauzustandsprüfung jährlich
- Hydraulische Prüfung alle 5 Jahre

↩ Umfang und Intervalle angemessen !
Spielräume bei Festlegung der Intervalle je
nach Anlagenausrüstung wünschenswert

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen



Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen



Rundentlastung
Dammgraben



Folie 25

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen



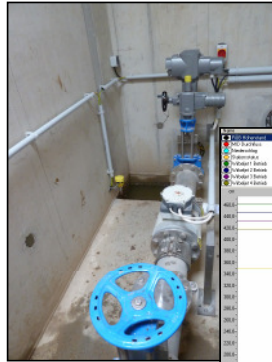
Mechanische
Drosselorgane



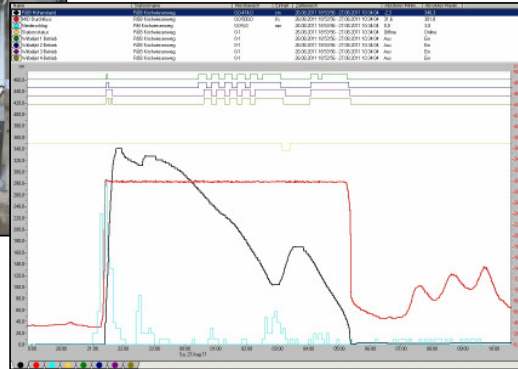
Folie 26

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen



Reglung mit MID
und E-Schieber



Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen



Reinigungsanlage



Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen



Funktionsprüfung
Messwertaufnehmer



Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen

Hydraulische Prüfung

- Teilweise erhebliche Abweichungen Soll- / Ist - Drosselabfluss bei Erstprüfung
- Bei guter Wartung keine Probleme bei Wiederholungsprüfung
- Hydraulische Wiederholungsprüfung bei Regenüberläufen mit Rohrdrossel nur bedingt sinnvoll

Instandhaltung von Kanalnetzen

Wartung - Regentlastungen

Dezentrale Niederschlagswasserbehandlung



Instandhaltung von Kanalnetzen

Gliederung

- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Wartung
- **Inspektion**
- Sanierung

Instandhaltung von Kanalnetzen

Inspektion

Definition des Soll-Zustands

- Dichtheit
 - Neue Kanäle müssen dicht sein (EN 1610)
 - für bestehende Kanäle gelten nationale Prüfanforderungen (EN 752 Kap. 5.1.12)
 - als generelle Anforderung richtig, aber realistisch im Bestand nur langfristig erreichbar
 - EN 752 Kap. 5.2: Zielvorgaben können auch erst längerfristig erreichbar sein



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 33

Instandhaltung von Kanalnetzen

Inspektion

Definition des Soll-Zustandes

- Freispiegelkanäle
 - EKVO: optische Inspektion (Regelfall)
 - Erhöhte Anforderungen nach ATV-DVWK-A 142 in Wasserschutzgebieten
 - Zone III: in der Regel alle 15 Jahre Dichtheitsprüfung; dazwischen 2 TV-Inspektionen
 - A 142 gilt für neue Kanäle - bei bestehenden Kanälen ist zu prüfen, inwieweit das Arbeitsblatt anwendbar ist



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 34

Instandhaltung von Kanalnetzen

Inspektion

Definition des Soll-Zustandes

- Druckleitungen
 - EKVO: Druckprüfung
 - keine Vorgaben für Wiederholungsprüfung an Druckleitungen im Regelwerk
 - Prüfungsvoraussetzungen fehlen vielfach
 - Arbeitsbericht DWA AG ES-7.4 u.a. Empfehlungen für Druckprüfung
 - Betriebsdruck
 - 1 h Dauer, Δp 20/40 kPa (EN 805)

Instandhaltung von Kanalnetzen

Inspektion

Vorgehensweise bei der SEF

- Zustandserfassung
 - Eigenes System der Zustandsbeschreibung
 - 4 Schadenskategorien (Sofortmaßnahmen, schwere, mittlere und leichte Schäden)
 - Umstieg auf EN 13 508-2 ist 2012 vorgesehen
 - Inspektion flächendeckend sukzessive für 50 Teilnetze

Zustand der Frankfurter Kanalisation

Vorgehensweise - Zustandserfassung



TV-Inspektion



Begehung



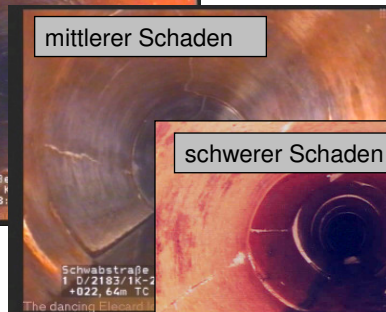
Folie 37

Instandhaltung von Kanalnetzen

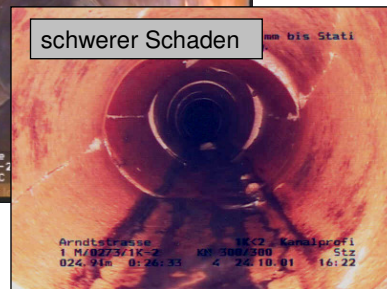
Inspektion



leichter Schaden



mittlerer Schaden



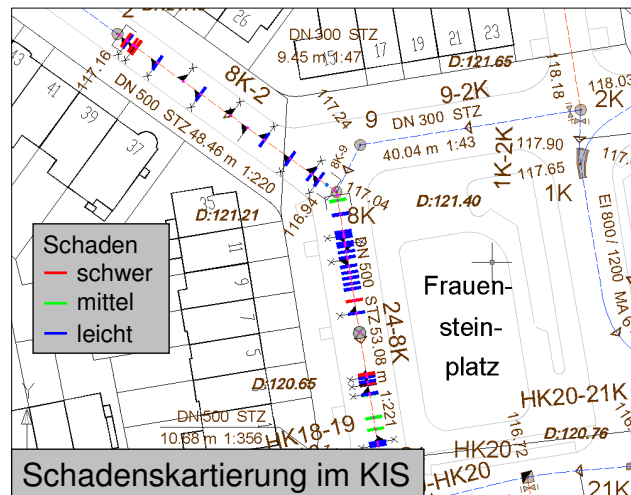
schwerer Schaden



Folie 38

Instandhaltung von Kanalnetzen

Inspektion



Instandhaltung von Kanalnetzen

Inspektion

Stand der Inspektion Oktober 2011

- Erstinspektion bis 31.12.2005 abgeschlossen
- Beginn Zweitinspektion 2006 zur Zeit ca. 25 % des Netzes inspiziert
- Abschluss der Zweitinspektion bis 31.12.2024 ca. 90 km Inspektion p.a.

Instandhaltung von Kanalnetzen

Inspektion

Ergebnisse der Kanalinspektion

- Erstinspektion
(100 % Netzlänge)
↩ **12** schwere
Schäden je km
- Zweitinspektion
(25 % Netzlänge)
↩ **9** schwere
Schäden je km



Instandhaltung von Kanalnetzen

Inspektion

Ergebnisse der Kanalinspektion

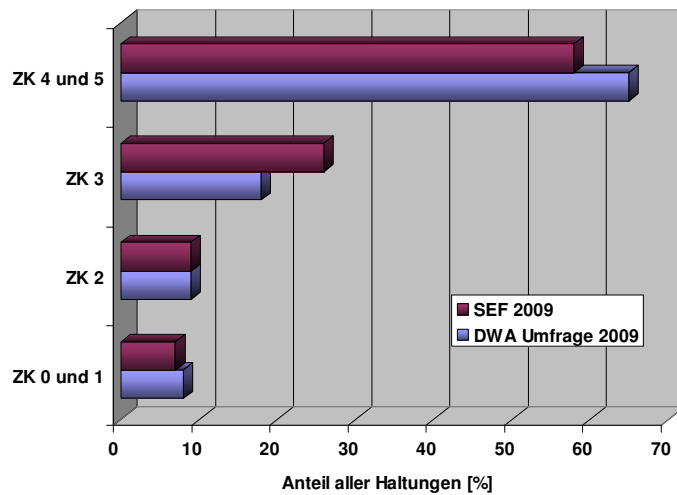
- Bei Vergleich der Ergebnisse zu beachten
 - Technische Entwicklung TV-Inspektion
 - Größere Aufwand für die Reinigung
 - Schadensbewertung verschärft

↩ **Fazit:** Trotz verschärfter
Randbedingungen sinkt die Häufigkeit
der schweren Schäden

Instandhaltung von Kanalnetzen

Inspektion

Vergleich Zustand in Anlehnung DWA-Umfrage



Instandhaltung von Kanalnetzen

Gliederung

- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Wartung
- Inspektion
- **Sanierung**

Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Welche Schäden werden saniert ?

- Schwere Schäden mit Betriebsproblemen
↳ Sofortmaßnahmen (Punktaufbruch)
- Außerhalb von Wasserschutzgebieten
↳ schwere Schäden
Grundlage: Sanierungskonzepte
- Innerhalb von Wasserschutzgebieten
↳ zusätzlich (viele) mittlere Schäden

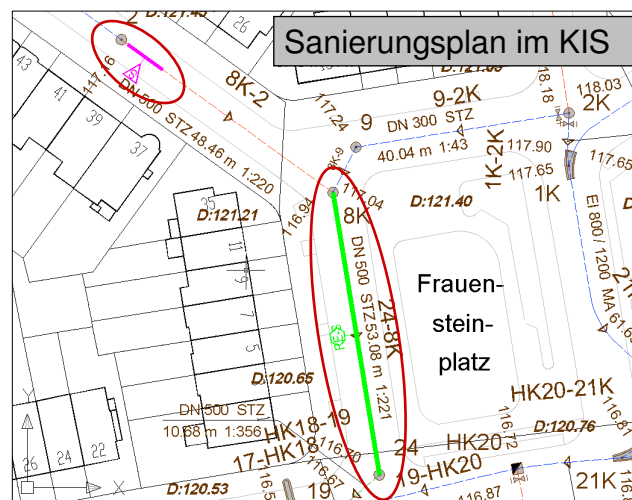


© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 45

Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung



© STADTENTWÄSSERUNG
FRANKFURT AM MAIN

Folie 46

Instandhaltung von Kanalnetzen

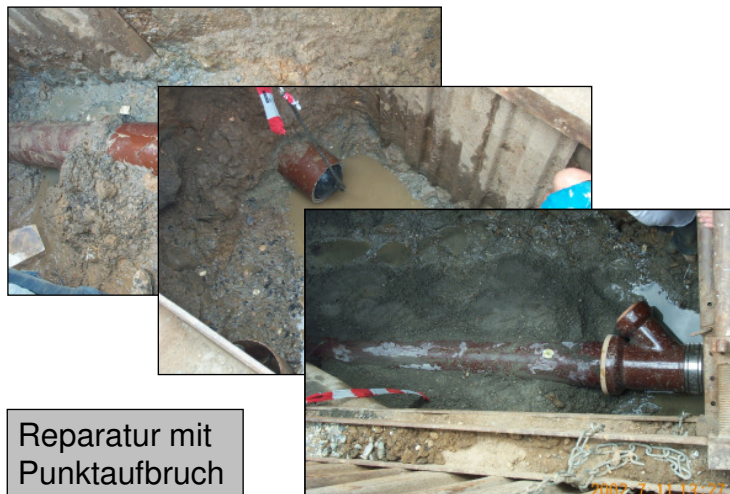
Sanierung

Sanierungsverfahren

- Reparatur
offene und geschlossene Bauweise
- Renovierungsverfahren
Schlauchlining, Kurzrohrlining
- Erneuerung
offene und geschlossene Bauweise

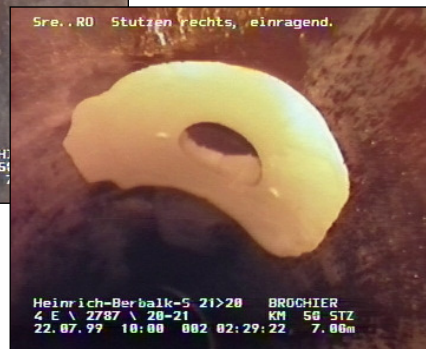
Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung



Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung



Reparatur mit
Roboterverfahren



Folie 49

Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung



Folie 50

Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Schlauchlining



Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Kurzrohrlining



Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Kurzrohrlining



Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Erneuerung offene Bauweise



Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung



Erneuerung Tunnelbauverfahren

Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung



Erneuerung Rohrvortrieb

Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Trends

- Anzahl schwerer Schäden nimmt ab
- Großes Volumen von Baumaßnahmen aus der Erstinspektion bleibt abzuwickeln
- Teilweise erhebliche Zeiträume zwischen Inspektion und Sanierung
- Jährliches Bauvolumen kaum zu steigern

Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung



Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Wie entwickeln sich die Kanalschäden ?

- Studie zur Schadensentwicklung
 - Steinzeugrohre mit Streckenschäden (Risse)
 - Untersuchungsumfang
335 Haltungen mit 435 Schäden
 - Vergleich der Ergebnisse von Erst- und Wiederholungsinspektion unter normierten Bedingungen
 - Wie entwickeln sich die Schäden – wie viele neue Schäden treten auf

Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Erstinspektion	Wiederholungsinspektion	Anzahl [St.]	Anteil [%]
Schadensentwicklung mit Änderung Schadensklasse		105	24
<i>L</i>	<i>S</i>	4	1
<i>M</i>	<i>S</i>	35	8
<i>L</i>	<i>M</i>	1	< 1
ohne Schaden	S oder M	65	15
Schadensentwicklung ohne Änderung Schadensklasse		28	6
Veränderte Schäden gesamt		133	30
Untersuchte Schäden		435	100

Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Fazit

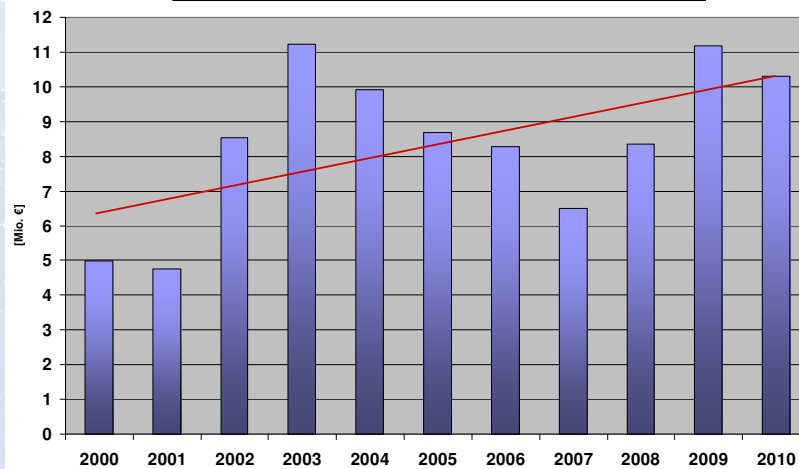
- Schadensentwicklung verläuft langsam
 - Nur 30 % der Schäden verändern sich
 - Nur bei 24 % der Schäden tritt eine Verschlechterung der Schadensklasse ein
 - Gravierende Veränderungen oft durch Maßnahmen Dritter verursacht

↩ Aktuelle Sanierungszeiträume sind angemessen !

Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Ist - Kosten Sanierung 2000 – 2010



Instandhaltung von Kanalnetzen

Sanierung

Trends

- Steigende Baukosten
- Verstärkt Sanierung in der Innenstadt
große Profile, schwierige Bauverhältnisse
- Steigende Qualitätsanforderungen
- Zukünftig verstärkt Haltungssanierung statt
punktuelle Behebung schwerer Schäden

➡ Fazit:
Sanierungskosten werden steigen

Instandhaltung von Kanalnetzen als Beitrag zum Gewässerschutz



**Vielen Dank für ihre
Aufmerksamkeit**