

## Nutzungsdauern von Sanierungsverfahren – LEWEKA



Dipl.-Ing. Nikola Milojevic

Dr.-Ing. Pecher und Partner  
Ingenieurgesellschaft mbH  
München - Berlin

1. Deutscher Kanalnetzbewirtschaftungstag  
6. Juni 2013 in Geisingen

Dr.-Ing. Pecher und Partner  
Ingenieurgesellschaft mbH

Büro München  
Tel. +49 (0)89 74 15 21-0  
mail.muenchen@pecherundpartner.de

Büro Berlin  
Tel. +49 (0)30 7 56 59 68-0  
mail.berlin@pecherundpartner.de

[www.pecherundpartner.de](http://www.pecherundpartner.de)

## Definition Nutzungsdauer

Betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer	Zeitraum, während dessen ein Wirtschaftsgut unter Berücksichtigung seines Zwecks voraussichtlich genutzt werden kann
Kaufmännische Nutzungsdauer	Zeitraum, über den das Wirtschaftsgut auf Grund steuerlicher und anderer Ansätze abgeschrieben wird
Technische Nutzungsdauer	Zeitraum, in dem die Nutzung des Wirtschaftsgutes ohne außergewöhnliche Instandhaltung möglich ist
Wirtschaftliche Nutzungsdauer	Zeitraum der rentablen Nutzung
Verfahrenstechnische Nutzungsdauer	Zeitraum, in dem die Anlage entsprechend den Anforderungen genutzt werden kann
Zustandsabhängige Nutzungsdauer	Zeitraum, der durch die wirtschaftliche und verfahrenstechnische Nutzungsdauer bestimmt wird
Restnutzungsdauer	Differenz zwischen einer wie auch immer definierten Nutzungsdauer und dem Alter des Wirtschaftsgutes

## Anforderungen an ein Entwässerungssystem

Ziele	Anforderungen nicht erfüllt
Dichtheit	Exfiltration
	Infiltration
Standsicherheit	Einsturz bzw. Einsturzgefahr
Funktion	unzureichendes Leistungsvermögen

## Folgen eines schadhaften Kanalnetzes

### Mangelhafte Stand- und Betriebssicherheit

... Verstopfungen, Überflutungen,  
Kanaleinbrüche, Hohlraumbildung im Boden

### Grundwassereintritt (Infiltration)

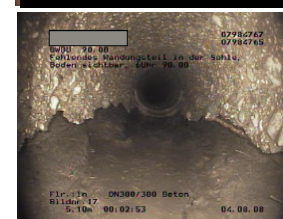
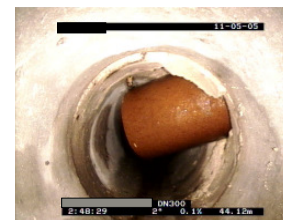
... hydraulische Überlastung,  
geringerer Wirkungsgrad der Kläranlage

### Abwasseraustritt (Exfiltration)

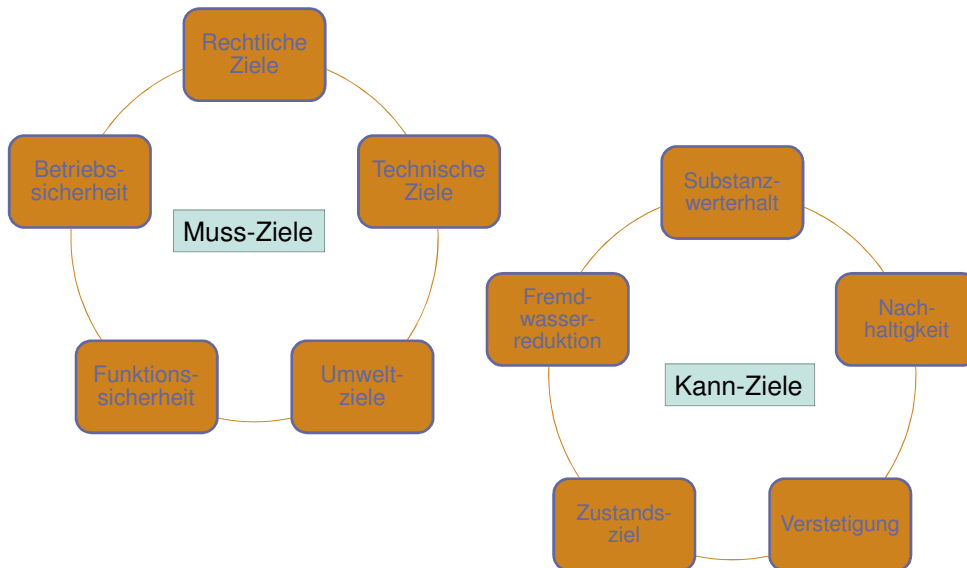
... Gefährdung von Boden und Grundwasser

### Wertverlust

... evtl. auf Kosten nachfolgender  
Generationen



## Sanierungsziele



## Sanierung gemäß DIN EN 752 / DWA-M 143-1

- alle Maßnahmen zur Wiederherstellung oder Verbesserung von vorhandenen Entwässerungssystemen:
  - **Reparatur**  
Maßnahmen zur Behebung örtlich begrenzter Schäden
  - **Renovierung**  
Maßnahmen zur Verbesserung der aktuellen Funktionsfähigkeit von Abwasserkanälen unter vollständiger oder teilweiser Einbeziehung ihrer ursprünglichen Substanz
  - **Erneuerung**  
Herstellung neuer Abwasserkanäle in der bisherigen oder einer anderen Linienführung, wobei die neuen Anlagen die Funktion der ursprünglichen Abwasserleitungen und –kanäle einbeziehen

## Finanzierung

Aufgabenrechtliche Begriffe	Investitionen zur ...		Betriebskosten
	Herstellung / Anschaffung	Verbesserung / Erneuerung	
Technische Begriffe	Gebühren		
	Beiträge		
Neubau	X		
Erneuerung		X	
Renovierung		X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>
Reparatur			X

<sup>1)</sup> Bewertung im Einzelfall erforderlich

Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt,  
Leitfaden zur Inspektion und Sanierung kommunaler Abwasserkanäle

## Wirtschaftliche Einordnung von Reparaturmaßnahmen

- Reparaturen, als Maßnahmen zur Behebung örtlich begrenzter Schäden, stellen im Allgemeinen **keine investiven Maßnahmen** dar, denn es wird **kein neuer Vermögensgegenstand hergestellt**, sondern **lediglich die Weiternutzung** der bestehenden Vermögensgegenstände **sichergestellt**.
- Reparaturkosten sind in der Regel als **Erhaltungsaufwand** einzustufen, da nur Teilbereiche einer Haltung saniert werden und damit nicht von einer **wesentlichen Verlängerung der „Nutzungsdauer“** ausgegangen werden kann.
- **Hypothese**  
Eine **Aktivierung** der Reparaturkosten wäre denkbar, wenn eines der folgenden Kriterien erfüllt wird
  - wesentliche Verlängerung der vorgesehenen Nutzungsdauer (mind. 5 Jahre)
  - Anteil der sanierten Haltungslänge > 50%
  - Erhöhung der Substanz um mind. 50%

## Wirtschaftliche Einordnung von Renovierungsmaßnahmen

- Renovierungen, als Maßnahmen zur Verbesserung der Funktionalität eines Wirtschaftsgutes (mindestens eine gesamte Haltung), dienen zur Modernisierung :
- Renovierungskosten können als Erhaltungsaufwand und Investition angesetzt werden:
  - Erhaltungsaufwand → Verlängerung der  $ND_{\text{Kaufm.}} \leq 5$  Jahre
  - Investition → Verlängerung der  $ND_{\text{Kaufm.}} > 5$  Jahre

## Ansätze der Nutzungsdauer für Kanäle

Quellen: LAWA, UBA, DWA, GSTT, einzelne Städte

Neubau und Erneuerung (geschlossen)	50 – 100 (130)
Renovierung	25 - 80
Reparatur	2 - 50

Nachweis:

- Erfahrung?
- Auswertung?

## Beispiel 1: Haltung wird renoviert

- Kanal
  - Kanalalter 20 Jahre
  - Abschreibungssatz 2 %
  - Kaufmännische ND 50 Jahre
  - Technische ND 150 Jahre
- Sanierungsmaßnahme
  - Abschreibungssatz 2,5 %
  - Kaufmännische Nutzungsdauer 40 Jahre
  - Technische Nutzungsdauer 100 Jahre
- Ergebnis
  - Verlängerung der kaufmännischen ND um 10 Jahre → **Investition!**
  - Technische ND 120 Jahre
  - Ursprüngliche technische ND wird nicht erreicht

## Beispiel 2: Haltung wird repariert

- Kanal
  - Kanalalter 70 Jahre
  - Abschreibungssatz 2 %
  - Kaufmännische ND 50 Jahre → Kanal **abgeschrieben!**
  - Technische ND 150 Jahre
- Sanierungsmaßnahme
  - Abschreibungssatz 5,0 %
  - Kaufmännische Nutzungsdauer 20 Jahre
  - Technische Nutzungsdauer 50 Jahre
- Ergebnis
  - Verlängerung der kaufmännischen ND um 40 Jahre → **Aufwand!**
  - Technische ND 120 Jahre
  - Ursprüngliche technische ND wird nicht erreicht

## Vorschlag für den kalkulatorischen Ansatz

- Festlegung Aufwand / Investition in Abhängigkeit der künftigen Nutzungsdauer:
  - Kaufmännische  $ND_{neu} = \text{Kanalalter} + \text{Kaufmännische } ND_{Sanierung}$
- Nach Durchführung der Sanierungsmaßnahme (Reparatur oder Renovierung) die voraussichtliche kaufmännische und technische ND abschätzen:
  - Kaufmännische  $ND_{neu} > \text{kaufmännische } ND_{alt} + 5 (10)$  → Investition!
  - Sonst → Aufwand

Problem → realistische Abschätzung der Kaufmännischen Nutzungsdauer der Sanierungsmaßnahme

## Vorschlag für die Planung

- Die Sanierungsart (Reparatur, Renovierung, Erneuerung) wird in der Regel auf Grund der Kostenvergleichsrechnungen gewählt
- Ansatz für die Kostenvergleichsrechnungen → **Technische Nutzungsdauer**

Problem → realistische Abschätzung der Technischen Nutzungsdauer des Bestandes und der Sanierungsmaßnahme

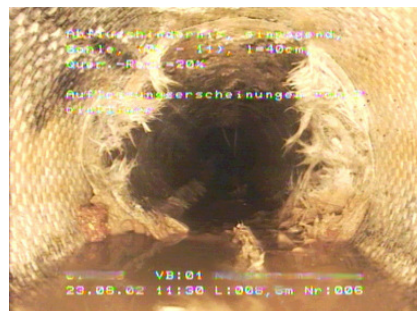


## Schadhafte Reparaturen



Quelle: Vortrag VOGEL Ingenieure, Güteschutz Kanalbau – AG-Fachgespräch 2010

## Schadhafte Liner



Quelle: Vortrag VOGEL Ingenieure, Güteschutz Kanalbau – AG-Fachgespräch 2010



## ARGE LEWEKA – <http://www.leweka.de/>

- **Arbeitsgemeinschaft**  
“**LE**bensdauer und **WE**rterhalt von **KA**nalisationsarbeiten”
- **Partner**  
Die projektbeteiligten Partner der **ARGE LEWEKA** sehen sich dem Projektziel verpflichtet. Die ingenieurtechnische Partnerschaft versteht sich personenbezogen und unabhängig von Institutionen, Firmen oder Organisationen
- **Ziel**  
Erarbeiten einer differenzierten Nutzungsdauerbeurteilung für Sanierungsverfahren, die über die gegenwärtige Einteilung auf Basis von Hauptsanierungsgruppen (Reparatur, Renovierung, Erneuerung) hinausgeht
- **Anspruch**  
Planungs- und Finanzierungsentscheidungen für öffentliche und private Auftraggeber absichern

## Nutzungsdauer der Sanierungstechnikgruppen

- Zuordnung der aktuellen Sanierungstechniken zu den einzelnen Technikgruppen
- **Prozessablauf** einzelner Sanierungstechniken beschreiben und mögliche Risiken für die Ausführungsqualität benennen
- **Risikoanalyse**
  - Eintrittswahrscheinlichkeit
  - Auswirkung
  - Minimierung
- **Risikoabschläge** für die Nutzungsdauer
  - einzelne Arbeitsschritte
  - Technikgruppe

Vorgabe der technischen Nutzungsdauer unter idealen Bedingungen wird von Herstellern und unabhängigen Instituten erwartet

## Sanierungstechnik-Gruppen DIN EN 15885:2011-03

Renovierung	Reparatur
Rohrstrang-Lining	Reparatur durch Injektion
Close-Fit-Lining	Reparatur mit vor Ort härtenden Materialien
Vor Ort härtendes Schlauch-Lining	Reparatur im Spachtel- oder Verpressverfahren
Einzelrohr-Lining	Reparatur mittels Innenmanschetten
Wickelrohr-Lining	Reparatur durch Abdichtung mittels Flutungsverfahren
Lining mit fest verankerter Kunststoffauskleidung	
Rohrsegment-Lining	
Lining mit Beschichtungsverfahren	
Weitere Gruppen von Renovierungsverfahren	Andere Reparaturverfahren

## Methodischer Ansatz zur Bestimmung der Nutzungsdauer

Risiken für die Ausführungsqualität	Auswirkungen des Risikos	Beurteilung des Risikos (Risikoanalyse)			Maßnahme zur Überprüfbarkeit
		Wahrscheinlichkeit	Bewertung	Verhinderung	
		Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieses Risiko eintritt?	Wie hoch sind die Auswirkungen auf Qualität und ND?	Kann das Risiko durch Maßnahmen minimiert / verhindert werden?	Überwachungs-, Kontroll-, Prüfungsmaßnahmen  Beschreibung einzelner, wiederkehrender Maßnahmen zur Sicherung der Qualität und Nutzungsdauer

## Qualitative Maßnahmen zur Überprüfung

Vor-Ort-Kontrolle	Vor Ort Einsichtnahme und Kontrolle durch Personal des AG oder seines Vertreters
Visuelle Dokumentation	Videodokumentation des relevanten Arbeitsschrittes durch TV-Kamera am Sanierungsgerät
	TV-Inspektion zur Überprüfung eines Arbeitsschrittes (AN)
Schriftliche Dokumentation	Dokumentation des relevanten Arbeitsschrittes durch Niederschrift und / oder Checklisten (AN)

## Quantitative Maßnahmen zur Überprüfung

Materialkontrolle	Soll-Ist-Abgleich von Sanierungsmaterialien durch Personal des AG oder seines Vertreters
Rückstellproben (vor Einbau)	<b>Sicherung</b> von Rückstellproben für den evtl. Nachweis der geforderten Material-, Werkstoffeigenschaften mittels Laboruntersuchungen
Kontrolle der Verarbeitungsparameter	Soll-Ist-Abgleich von verfahrensrelevanten Verarbeitungskennwerten (Temperatur, Druck, Zeitverläufe, etc.)
Materialproben (nach Einbau)	<b>Sicherung</b> von Materialproben für den evtl. Nachweis der geforderten Material-, Werkstoff- und Verbundeigenschaften mittels Laboruntersuchungen
Haftzugfestigkeitsuntersuchung (vor Ort)	<b>Nachweis</b> der ausreichenden Untergrundvorbehandlung und des Haftverbundes zwischen Altrohrfläche und Sanierungswerkstoff
Materialprüfung (im Labor)	<b>Kontrolle</b> der erreichten Material-, Werkstoff- und Verbundeigenschaften
Dichtheitsprüfung	Dichtheitsprüfung gem. vereinbarten Prüfkriterien

## Ansatz zur Bestimmung der Nutzungsdauer

Maßnahme zur Überprüfbarkeit													Berechnung Abschlag		
Welche Maßnahme ist für eine erfolgreiche Überprüfung möglich ?													%		
Beschreibung einzelner, wiederkehrender Maßnahmen zur Sicherung der Qualität und Nutzungsdauer													Abschlag vom erreichbaren Ergebnis (100%)		
keine	Qualitative				Quantitative Maßnahmen								Bemerkungen		
	vor-Ort-Kontrolle	visuelle Dokumentation	schriftliche Dokumentation		Materialkontrolle	Rückstellproben (vor Einbau)	Kontrolle der Verarbeitungsparameter	Entnahme von Materialproben (nach Einbau)	Haftzugfestigkeit (vor Ort)	Materialprüfung im Labor	Dichtheitsprüfung	Sonstiges	Zeitmessung		

## Ansatz zur Bestimmung der Nutzungsdauer

Maßnahme zur Überprüfbarkeit													Berechnung Abschlag		
Welche Maßnahme ist für eine erfolgreiche Überprüfung möglich ?													%		
Beschreibung einzelner, wiederkehrender Maßnahmen zur Sicherung der Qualität und Nutzungsdauer													Abschlag vom erreichbaren Ergebnis (100%)		
keine	Qualitative				Quantitative Maßnahmen								Bemerkungen		
	vor-Ort-Kontrolle	visuelle Dokumentation	schriftliche Dokumentation		Materialkontrolle	Rückstellproben (vor Einbau)	Kontrolle der Verarbeitungsparameter	Entnahme von Materialproben (nach Einbau)	Haftzugfestigkeit (vor Ort)	Materialprüfung im Labor	Dichtheitsprüfung	Sonstiges	Zeitmessung		

## Zusammenfassung

- Es liegen in der Regel keine zuverlässigen Angaben zur Nutzungsdauer von Sanierungsmaßnahmen vor
- Unter der Nutzungsdauer werden auch unterschiedliche Zeiträume verstanden
- Es wurden Vorschläge für die Finanzierung der Sanierungsmaßnahmen in Abhängigkeit der Nutzungsdauer unterbreitet

## Zusammenfassung

- Die Experten Gruppe – ARGE LEWEKA hat sich zum Ziel vorgenommen
  - Die **Risiken** bei der Durchführung von einzelnen Sanierungstechniken
    - zusammenzustellen,
    - zu analysieren,
    - zu beurteilen
  - Die **Möglichkeiten zur Überprüfung** der einzelnen Arbeitsschritte anzugeben, die zu einer
    - Minimierung oder
    - Verhinderungder Risiken beitragen, damit die vorgegebene technische Nutzungsdauer soweit möglich erreicht wird
  - Die **Abschläge** von der vorgegebenen technischen Nutzungsdauer werden bestimmt
  - Eine Vorgabe der technischen Nutzungsdauer (100 %) kann von ARGE LEWEKA nicht geleistet werden



## Nutzungsdauern von Sanierungsverfahren – LEWEKA

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**

Dipl.-Ing. Nikola Milojevic

Dr.-Ing. Pecher und Partner  
Ingenieurgesellschaft mbH  
München - Berlin

1. Deutscher Kanalnetzbewirtschaftungstag  
6. Juni 2013 in Geisingen

Dr.-Ing. Pecher und Partner  
Ingenieurgesellschaft mbH

Büro München  
Tel. +49 (0)89 74 15 21-0  
mail.muenchen@pecherundpartner.de

Büro Berlin  
Tel. +49 (0)30 7 56 59 68-0  
mail.berlin@pecherundpartner.de

[www.pecherundpartner.de](http://www.pecherundpartner.de)