



## Kanalsanierung unter hohem Kostendruck



Dr. - Ing. Uwe Winkler  
Berlin, 11.6.2010

- Zielstellungen/ Kriterien für eine gesamtheitliche Kanalsanierungskonzeption
- Auswirkungen der Nutzungsdauer auf die erforderliche Investitionshöhe
- 3-Säulenmodell bei der Kanalsanierungsplanung
- strategische Kanalsanierungsplanung
- Zusammenfassung

# Zielstellungen/ Kriterien bei der Erarbeitung einer Kanalsanierungskonzeption



## Kaufmännische Welt

Erfassung Anlagevermögen;  
Wertminderungen;  
Refinanzierung/ Preiskalkulation

- Anschaffungs- und Herstellungskosten/ Wiederbeschaffungswerte (WBW)
- Aufwand, Investitionen
- straßenweiser Ansatz
- gleichmäßige Budgets
- Abschreibungszeiträume (betriebsgewöhnliche ND)



kaufmännische und technische Szenarien/  
Wirtschaftlichkeitsberechnungen



Gesamtheitliche Kanalsanierungskonzeption



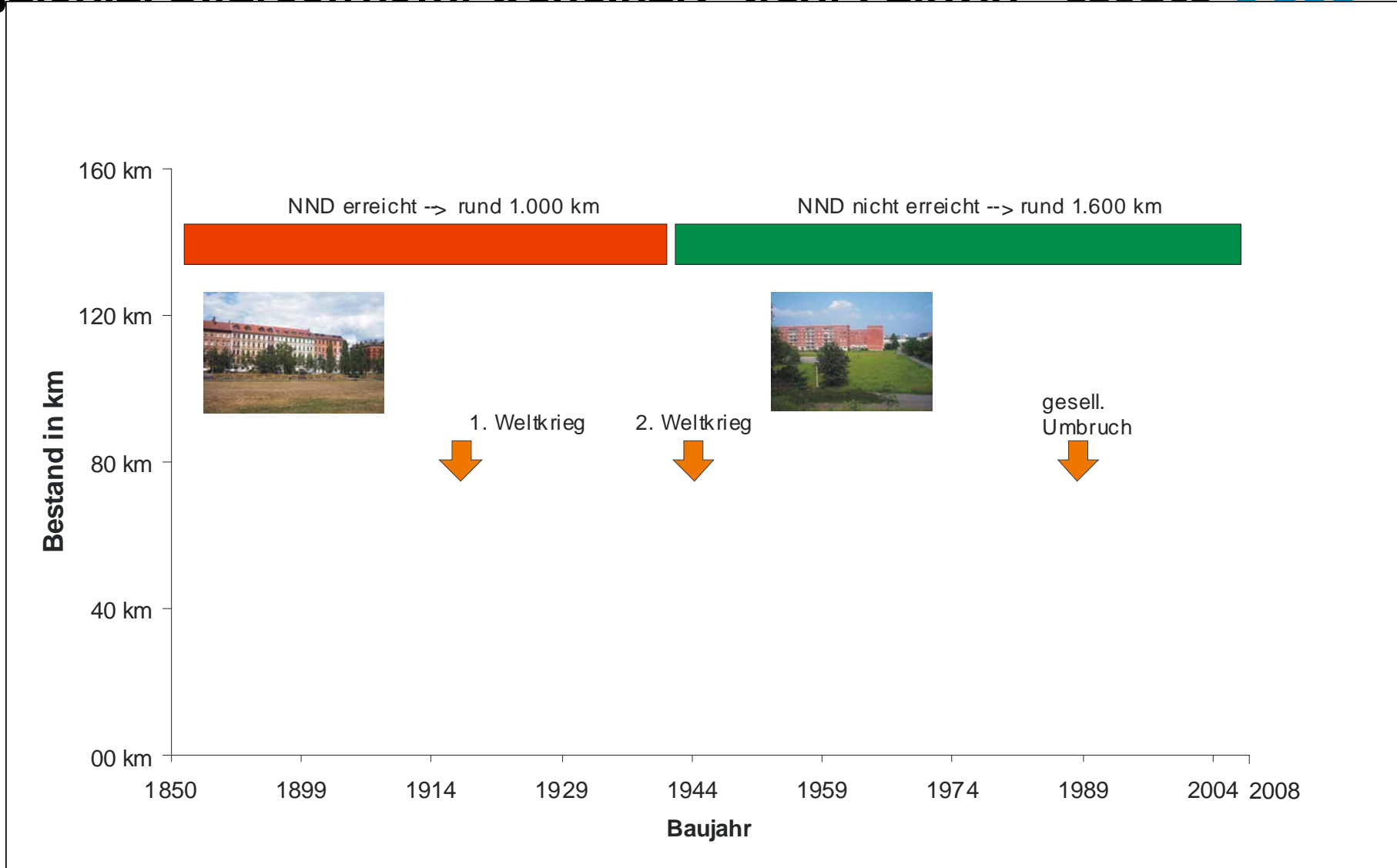
## Technische Welt

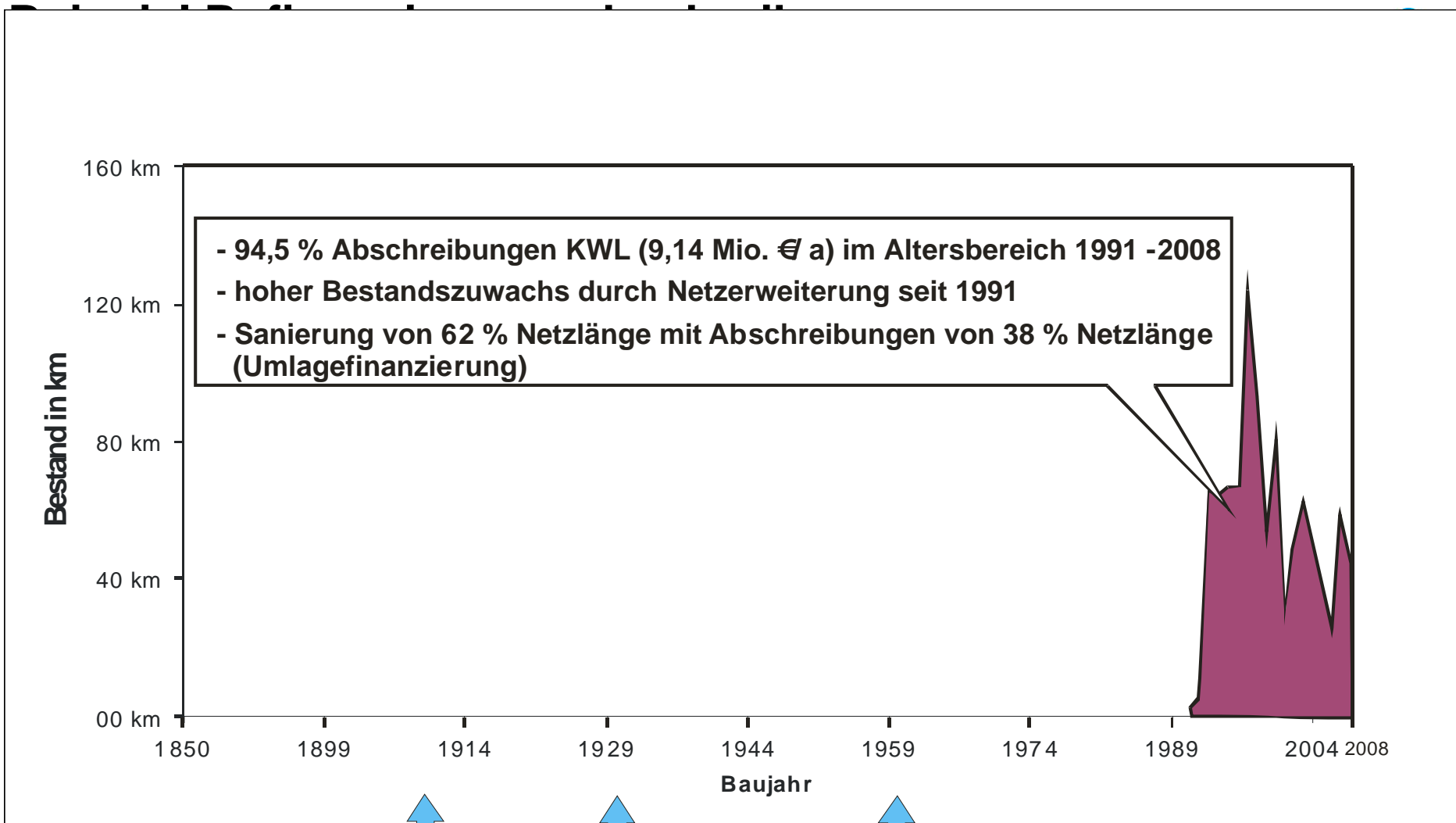
Erhaltung Funktionsfähigkeit Kanalnetz, Anpassung an geänderte Anforderungen/ Bedingungen

- Wiederbeschaffungswerte (WBW)
- keine Unterscheidung Aufwand und Investitionen
- haltungsweiser Ansatz
- stoßweise Bauperioden
- reale Nutzungsdauer



# Beispiel Altersstruktur Kanalnetz Stadt Leipzig





technische  
Nutzungsdauer  
100 Jahre?

normative technische  
Nutzungsdauer  
80 Jahre

angesetzte betriebsgewöhnliche  
Nutzungsdauer (Abschreibungen)  
50 Jahre

[Fachtagung Kanalsanierungsstrategie  
Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH, 2009]

# Definitionen unterschiedlicher Nutzungsdauern

<b>technische Nutzungsdauer</b>
Zeitraum bis zum körperlichen Verschleiß ohne außergewöhnliche Instandhaltung



- Bestimmung Zustand
- Betrachtung Hydraulik
- rechtliche/ technische Anforderungen

<b>wirtschaftliche Nutzungsdauer</b>
Zeitraum der rentablen Nutzung



Zielgröße Kanalsanierung

<b>betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer</b>
Zeitraum der Nutzbarkeit eines Wirtschaftsguts unter Berücksichtigung der betriebstypischen Beanspruchung



- Grundlage für Abschreibungen

Für die Schätzung der betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer ist regelmäßig von dem Zeitraum auszugehen, in dem sich das Wirtschaftsgut technisch abnutzt [BFH-Urteil vom 19.11.1997 (X R 78/94) BStBl. 1998 II S. 59]. Ein starkes Auseinanderfallen der technischen sowie der betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauern kann zu langfristigen Problemen bei der Refinanzierung bzw. der Sicherung angemessener Abwasserpreise führen.

# Einfluss der Nutzungsdauer (ND) auf die erforderliche Investitionshöhe

Basiswerte		100 Jahre ND	80 Jahre ND	50 Jahre ND
<b>Anschaffung- und Herstellungskosten</b>	1,209 Mrd. €	12,1 Mio €/ a	15,1 Mio €/ a	24,1 Mio €/ a
<b>Wiederbeschaffungskosten</b>	1,938 Mrd. €	19,4 Mio €/ a	24,2 Mio €/ a	38,7 Mio €/ a

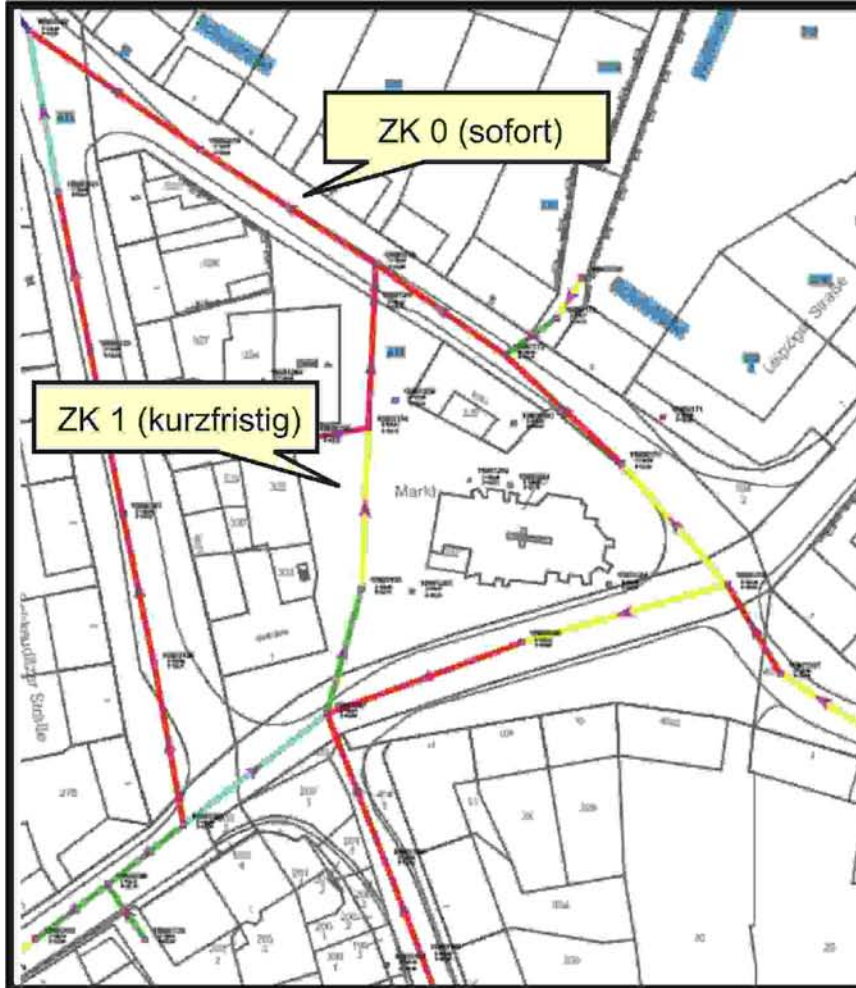
Investitionen in Höhe von ca. 10 Mio. €/ a entsprechen einer Nutzungsdauer von ca. 200 Jahren bezogen auf die Wiederbeschaffungskosten

**Wie lange beträgt die Nutzungsdauer der Kanäle?**

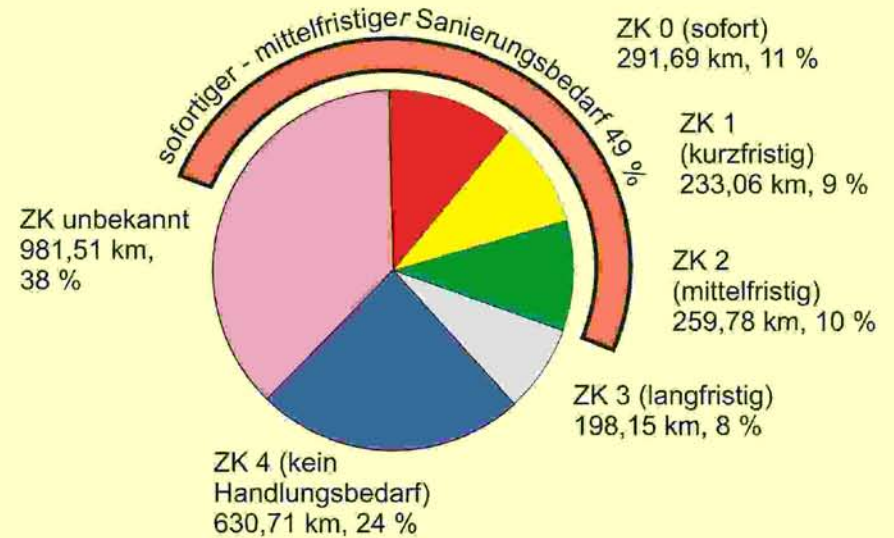


[Fachtagung Kanalsanierungsstrategie  
Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH, 2009]

# Zustandsverteilung Kanalnetz Leipzig



## Zustandsverteilung Kanalnetz KWL (2.594,9 km)

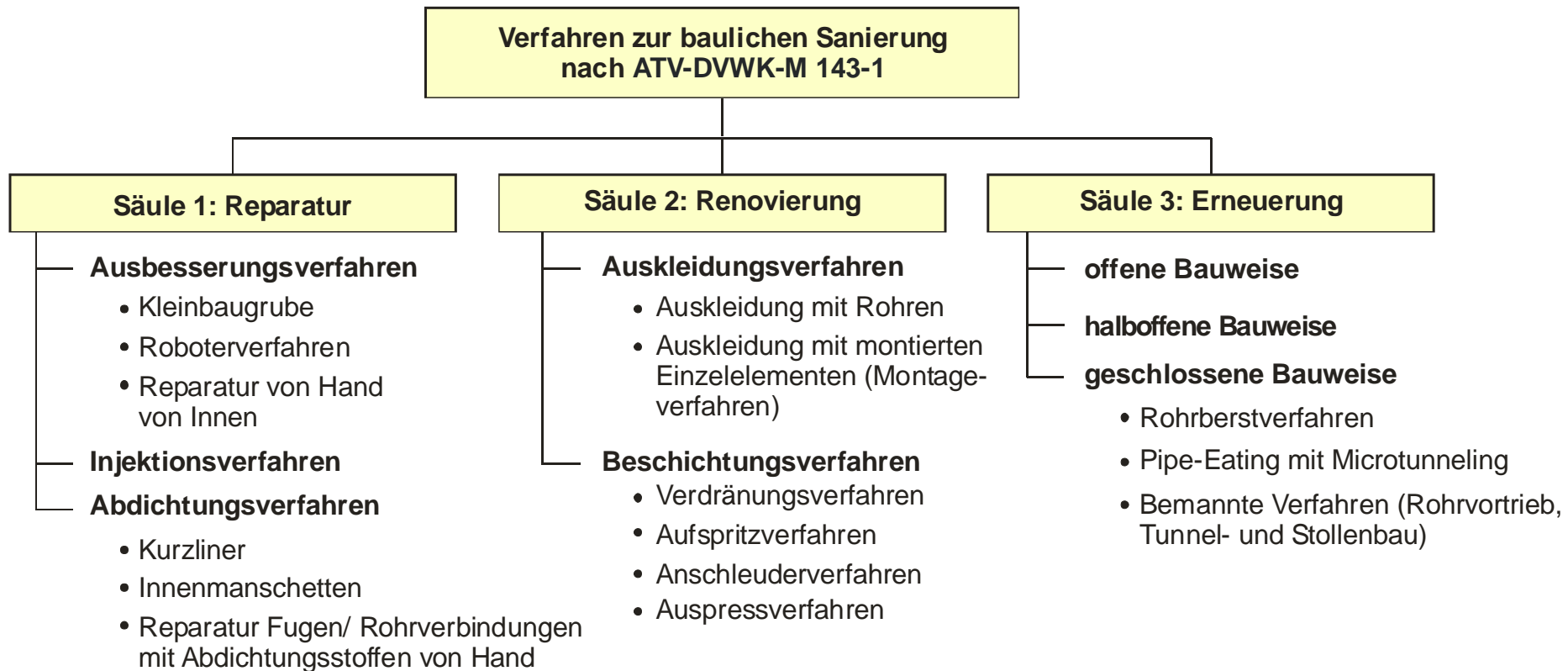


## Legende Zustand Kanalnetz nach DWA A 149-3

- ZK 0 (sofort)
  - ZK 1 (kurzfristig)
  - ZK 2 (mittelfristig)
  - ZK 3 (langfristig)
  - ZK 4 (kein Handlungsbedarf)
- } DWA Durchschnitt 19 %



# Übersicht 3-Säulenmodell Verfahren zur baulichen Sanierung nach ATV DVWK M 143-1



Welche Nutzungsdauern sind einzelnen Verfahren zuzuordnen?

[Merkblatt ATV-DVWK-M 143-1, Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 1: Grundlagen]

# Ermittlung der technischen Nutzungsdauer von Kanälen

- die fachgerechte Festlegung der Nutzungsdauer für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist eine fundamentale Kernaufgabe des planenden Ingenieurs bzw. des Betreibers,
- sie ist eine grundlegende Voraussetzung für belastbare und plausible Ergebnisse von Wirtschaftlichkeitsberechnungen,
- in den Berechnungen ist die **technische** Nutzungsdauer anzusetzen

## Die technische Nutzungsdauer kann auf der Grundlage:

- einer statistischen Auswertung der erreichten Nutzungsdauern bestehender Netze,
- der Nutzung von Alterungsmodellen bei bestehenden Netzen sowie
- pauschalisierter Erfahrungswerte erfolgen.

# Empfehlungen zu ND bei der Kostenvergleichsrechnung im nichtbegehbaren Bereich

Sanierungsverfahren	Untergruppen	Nutzungsdauer in Jahren
Reparatur *	allg. Reparaturverfahren	15 Jahre
Renovierung	allg. Renovierungsverfahren	40 Jahre
	abweichend Renovierung mit vorgefertigten Rohren	80 Jahre
Erneuerung	alle Erneuerungsverfahren	80 Jahre

**\* Hinweis:** Reparaturen führen im Normalfall definitionsgemäß nicht zu einer Verlängerung der Nutzungsdauer der Gesamthaltung; ggf. kann aus Betreibersicht eine weitergehende Differenzierung der Verfahren erfolgen (z. B. bei Edelstahlmanschetten, örtlichen Baugruben)

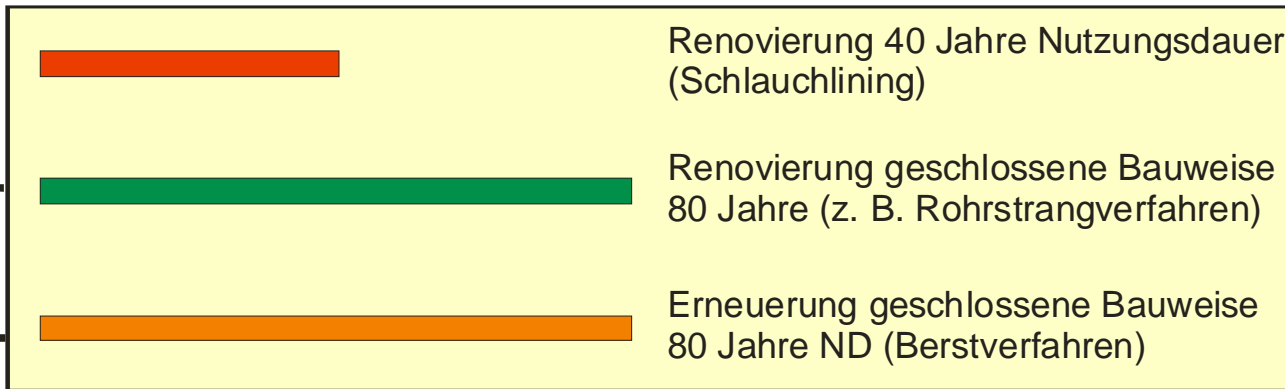
# Empfehlungen zur Festlegung der Sanierungsalternativen beim 3-Säulen-Modell

## Säule 1 - Reparatur 15 Jahre Nutzungsdauer



Alternative 1

## Säule 2 - geschlossene Bauweise 40 bzw. 80 Jahre Nutzungsdauer

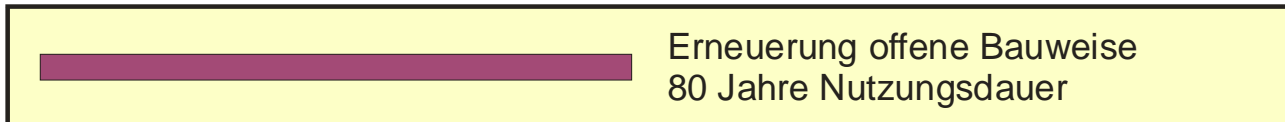


Alternative 2

Alternative 3

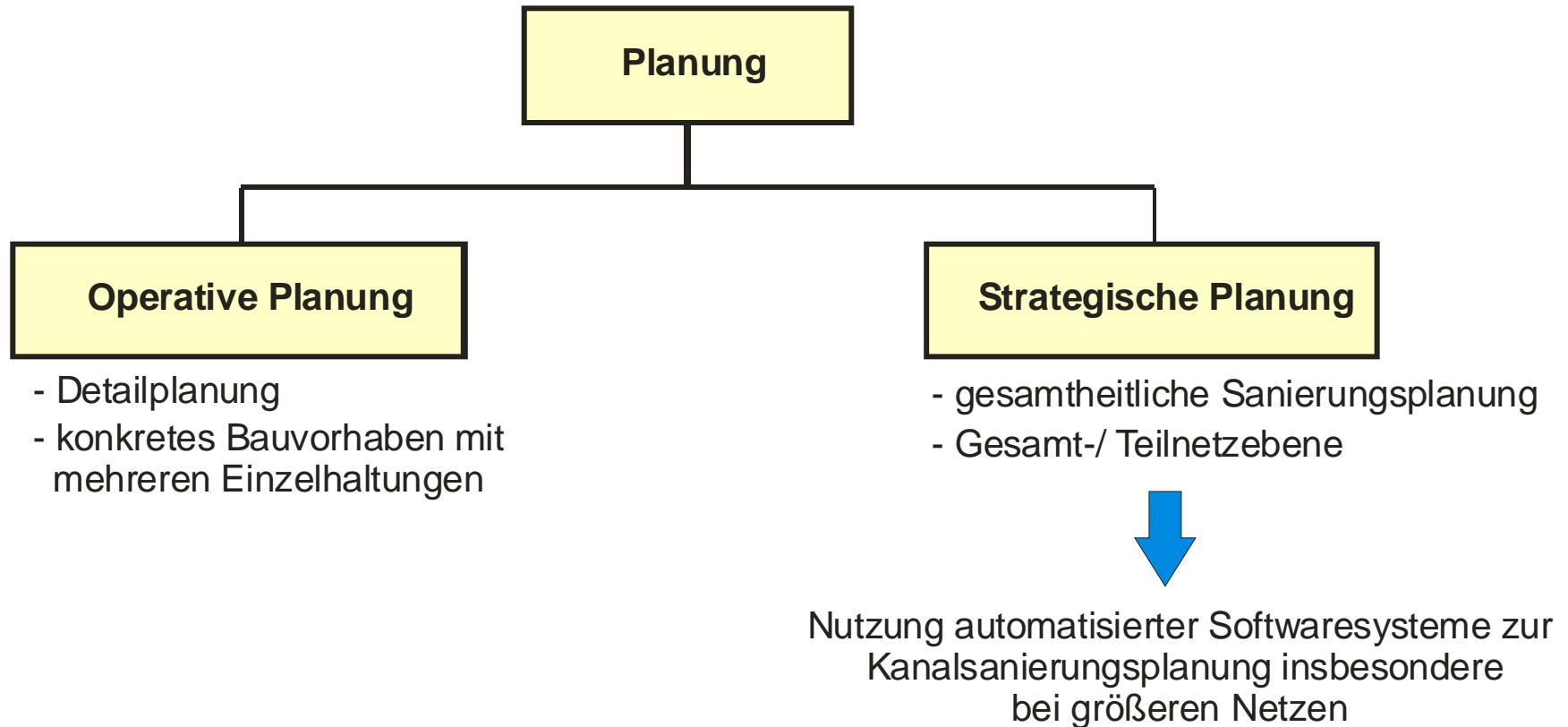
Zusammenfassung möglich

## Säule 3 - offene Bauweise 80 Jahre Nutzungsdauer



Alternative 4

**Empfehlung:** auf der Basis des 3-Säulenmodells sollten 4 Sanierungsalternativen im nichtbegehbaren Bereich untersucht werden

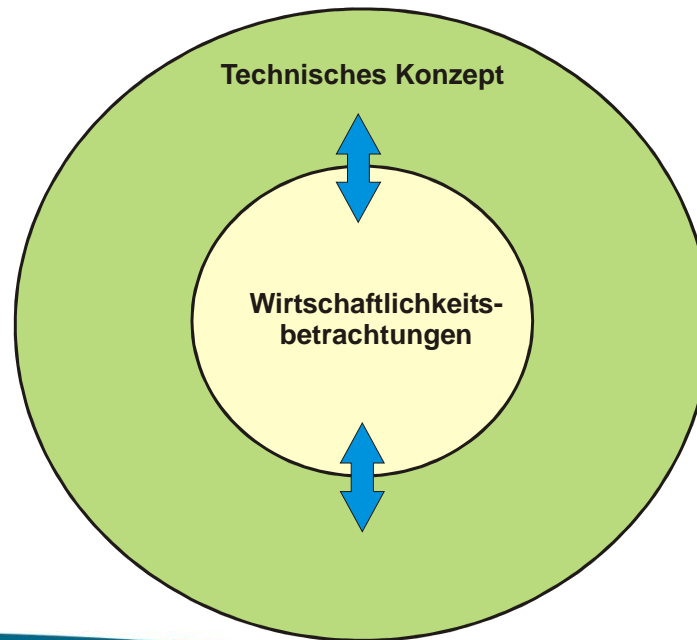


- die unterschiedlichen Zielstellungen operativer und strategischer Planung führen zu Differenzierungen bei den Betrachtungen und Anforderungen,
- strategische/ operative Planung ergänzen sich

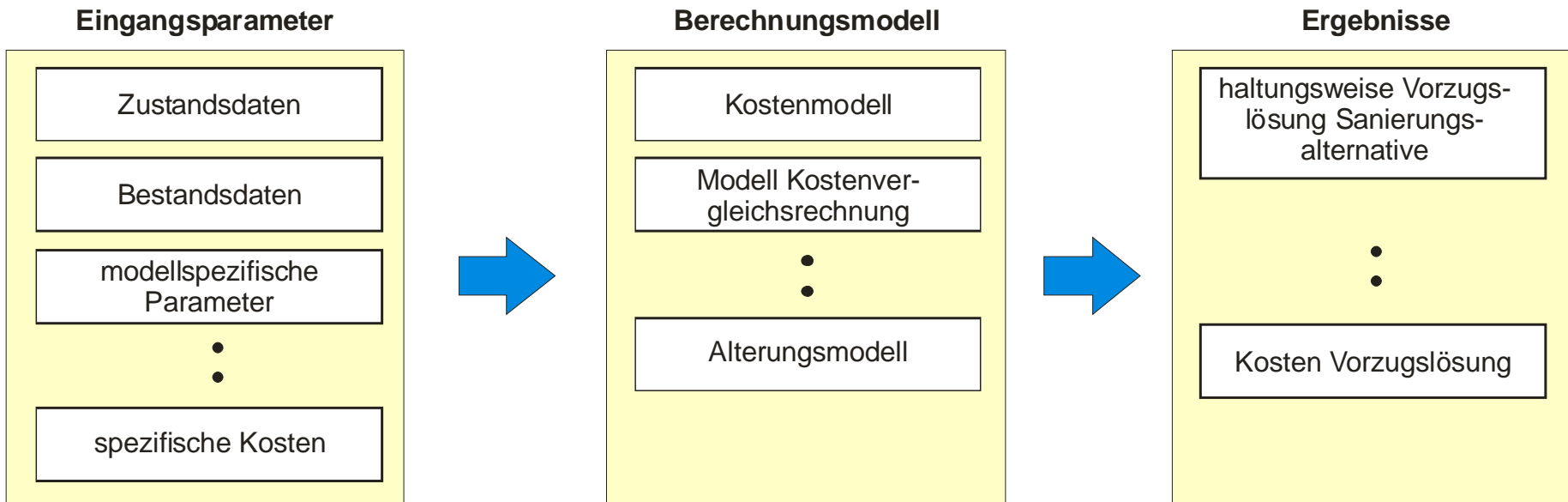
- haltungsweiseweise Vorauswahl der wirtschaftlichsten Sanierungsalternativen (Reparatur, Renovierung, Erneuerung sowie der zugehörigen Bauweise (offen/geschlossen),
- Bestimmung der optimalen Sanierungszeitpunkte,
- Vergleich verschiedener Sanierungsstrategien in Hinblick auf die Entwicklung von Kanalzustand, notwendigen Budgets und Substanzwerten auf Netzebene,
- Abschätzung der tatsächlichen Netzentwicklung bei vorgegebenen (begrenzten) Budgets,
- Analyse der Auswirkungen von unterschiedlichen historischen/ aktuellen Bautätigkeiten (z. B. Phasen der beiden Weltkriege),
- Auswirkungen von verschiedenen Kanalsanierungsstrategien auf die Preisentwicklung → Strategieentwicklung zur Vergleichmäßigung des Finanzbedarfes bzw. der Abwasserpreise,
- Darlegung und Begründung der Kanalsanierungsstrategie in Aufsichtsgremien, Behörden und Öffentlichkeit

# Einsatz von Softwaresystemen zur strategischen Planung der Kanalsanierung

- die automatisierten Softwaresysteme zur strategischen Kanalsanierungsplanung konzentrieren sich auf eine Optimierung des technischen Konzeptes unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit,
- die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen bilden den Mittelpunkt der konzeptionellen Arbeit,
- dies gilt insbesondere auch unter der Maßgabe, dass durch präventives Handeln die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen gesichert bzw. erhöht wird



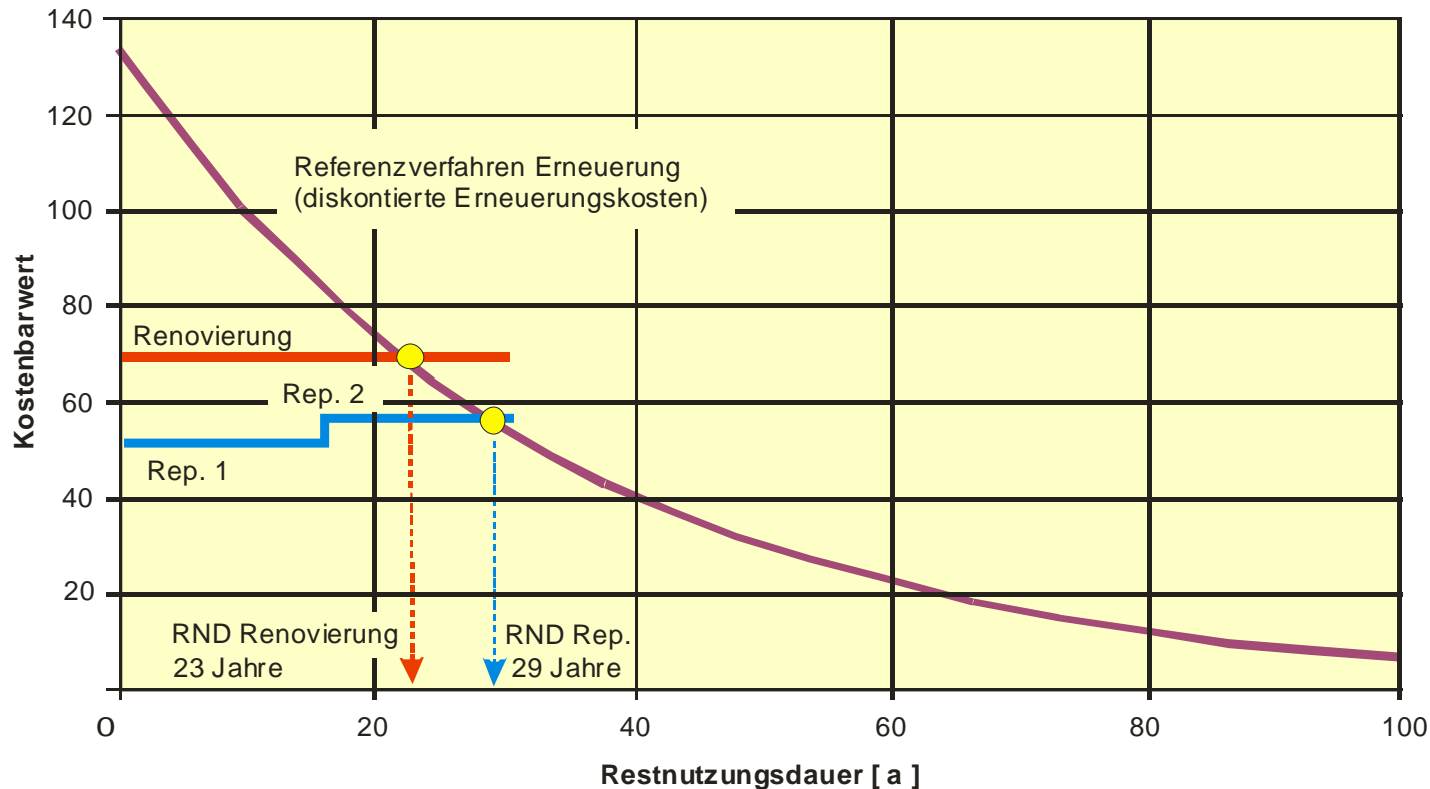
# Vorgehensweise bei den Softwaresystemen zur strategischen Planung der Kanalsanierung



- die eingesetzte Softwareprodukte basieren auf spezifischen Modellvorstellungen,
- ortsspezifische Besonderheiten werden unterschiedlich berücksichtigt,
- die Entwicklung/ Anwendung erfolgt durch spezialisierte Büros,
- eine Nachbearbeitung/ Beurteilung/ Plausibilitätsprüfung durch den Ingenieur ist unabdingbar



# Beispiel Nutzungsdaueroptimierungsmodell



Alternativverfahren 1  
Renovierung (Schlauchlining)

Rep. 1      Rep. 2



Alternativverfahren 2  
Reparatur, Reparatur

[nach KANSAS Verbundprojekt, Entwicklung ganzheitlicher Kanalsanierungsstrategien für Entwässerungsnetze Deutschlands, Abschlussbericht Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2005

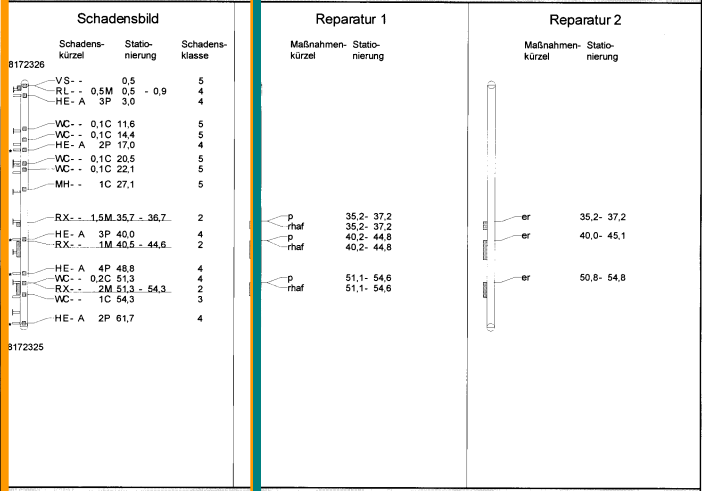
# Beispiel Haltungsbericht

Daten der  
Haltungen

Baulicher Zustand der  
Haltung

Schadenskürzel

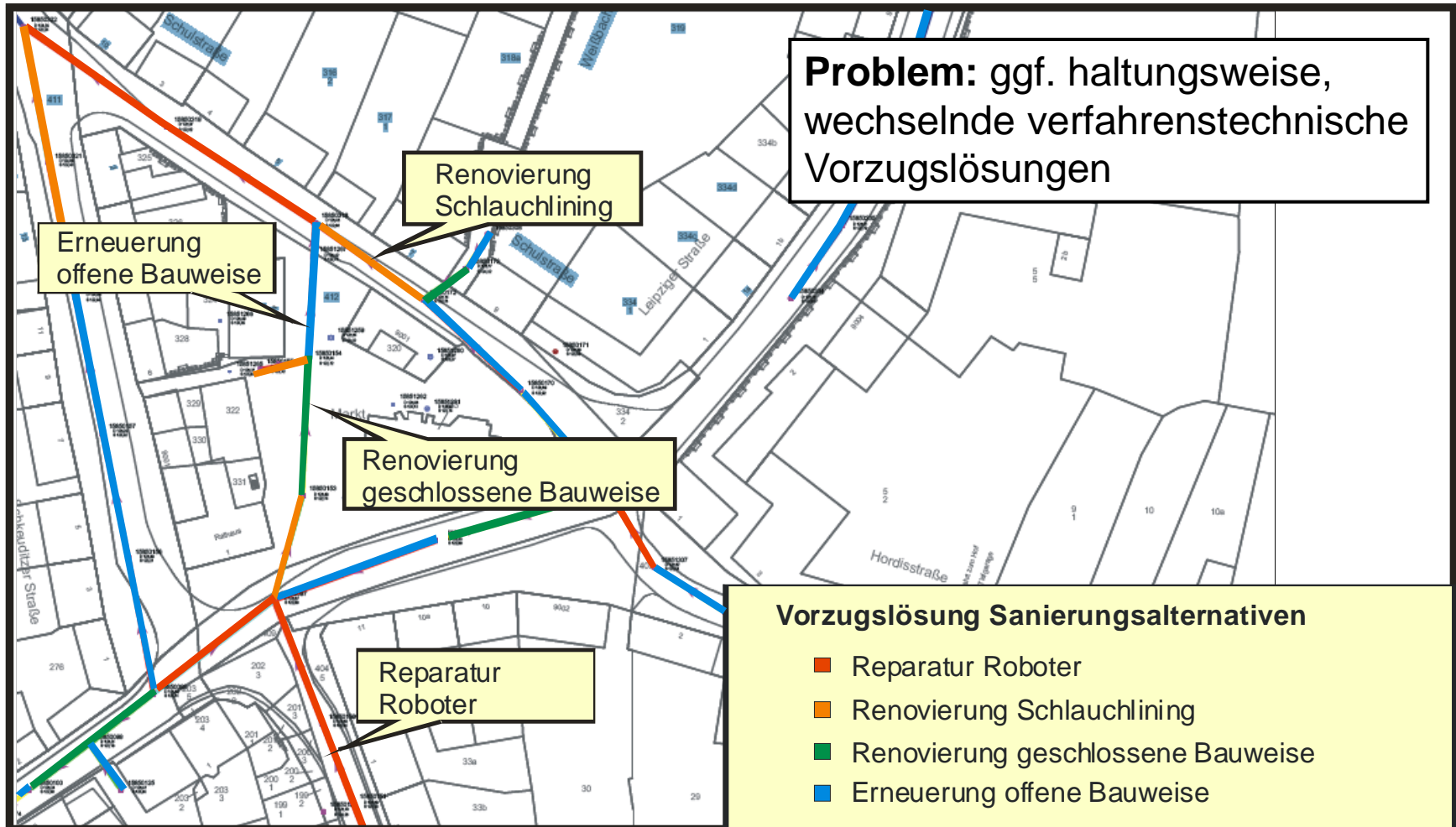
Ergebnis  
gewählte Sanierungs-  
alternative

Stammdaten					
Anfangsschacht	8172325	Endschacht	8172326	Entwässerung	M
Material	STZ	Wasserschutzzone		Straße	DELBRÜCKSTR.
DO-AS	46,05 mNN	DO-ES	45,33 mNN	Grundwasser	
KS-AS	43,05 mNN	KS-ES	42,45 mNN	Haltungslänge	62,50 m
Profilart	DN	Profilhöhe	420 mm	Baujahr	1935
				Profilbreite	420 mm
Kanaluntersuchung					
Inspektionsdatum	10.06.1998	U.-Firma	FRANKENS	Videoband	BWB/FRA1
Klas.-Datum		Zustandsklasse	1	Gesamtpunktzahl	283
Schaden max. Punktzahl	RX--	max. Schadensklasse	2	max. Punktzahl	187
Sanierung					
Schadensbild		Reparatur 1		Reparatur 2	
Schadens- kürzel	Statio- nierung	Schadens- klasse	Maßnahmen- kürzel	Statio- nierung	Maßnahmen- kürzel
Maßstab 1 : 1000					
					
Kosten					
Gewählt: Reparatur 1		Reparatur 1		Reparatur 2	
** In Reparatur 1 angesetzte Kurzschlänge überdecken nur Anschlüsse, die nicht in Betrieb sind.		Rangfolge der PK # 1 Restnutzungsdauer 69 Jahre		Rangfolge der PK # 2 Restnutzungsdauer 49 Jahre	
		IK	PK	IK	PK
		Partliner	5.746	11.665	23.534
		Roboter	664	1.347	23.534
		PK-Gesamt	6.410	13.012	23.534
			25.932	46.869	
** Kommentar zur Alternativenwahl * Kommentare zu den Schäden		Renovierung		Erneuerung	
IK Investitionskosten		Rangfolge der PK # 3 Restnutzungsdauer 40 Jahre		Rangfolge der PK # 4 Restnutzungsdauer 0 Jahre	
PK Projektkostenbarwert		Schlauchrelining		Haltungserneuerung	
Betrachtungszeitpunkt 2001		IK	PK	IK	PK
Realzins 3,0 %		23.998	23.998	99.317	99.317
Abschreibungsdauer 50 Jahre					
Restabschreibungsdauer 0 Jahre					
Wiederbeschaffungswert 99.317 €					
Restbuchwert 1 €		PK-Gesamt	23.998	99.317	99.317
			54.444	99.317	99.317

Mögliche  
Sanierungs-  
alternativen

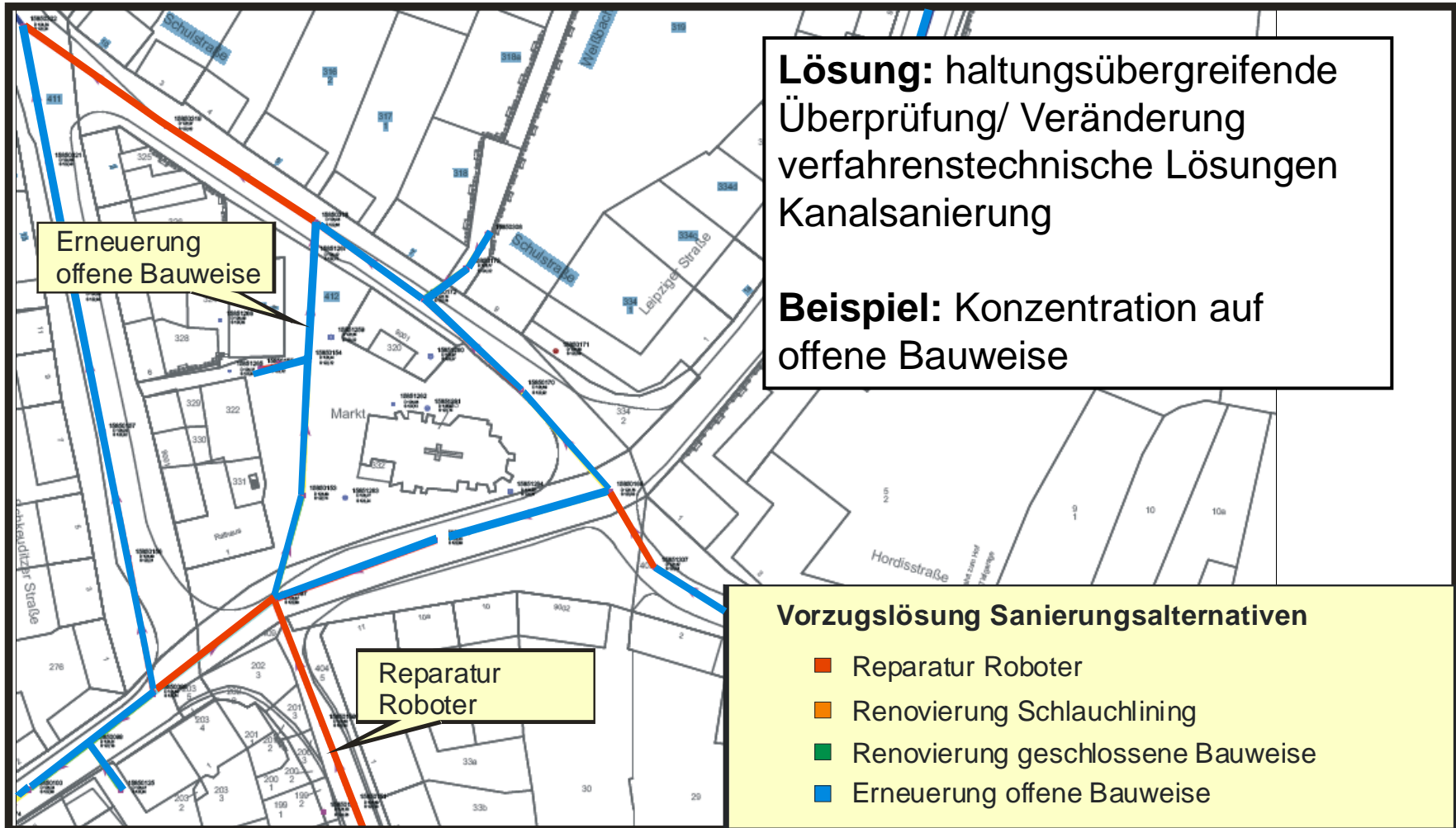
- Reparatur 1
- Reparatur 2
- Reparatur 3
- Renovierung
- Erneuerung

# Beispiel Darstellung der haltungsweisen Vorzugslösungen für die Sanierungsalternativen



# Beispiel für haltungsübergreifende Veränderung der Vorzugslösungen für die Kanalsanierung

Bearbeitung durch den Ingenieur



# Kanalsanierungsplanung im Rahmen der städtebaulichen Infrastrukturplanung

## Abwasser

Wirtschaftliches Sanierungsjahr 2027  
Erneuerung offene Bauweise

## Trinkwasser

Wirtschaftliches Sanierungsjahr 2022  
Erneuerung offene Bauweise

## Straßenzustand

geplantes Sanierungsjahr 2024



## Städtebauliche Infrastrukturplanung (Koordinierung/ Optimierung)

- die Bereitstellung von Informationen zur Sanierungsplanung ist auch für andere Infrastrukturnetze möglich (z. B. Trinkwasser Programm Optnet [[www.optnet](http://www.optnet)]),
- die Zustandsbewertung von Straßen erfolgt teilweise im Rahmen Einführung der doppelten Buchführung (Vermögensbewertung),
- die gesammelten Informationen können für eine bessere Koordinierung/ Optimierung der städtebaulichen Infrastrukturplanung eingesetzt werden

- in Zeiten knapper Kassen kommt den Wirtschaftlichkeitsberechnungen innerhalb der Kanalsanierungsplanung eine zunehmende Bedeutung zu,
- die fachgerechte Festlegung der Nutzungsdauern ist eine Kernaufgabe des planenden Ingenieurs/ Betreibers,
- sie ist eine grundlegende Voraussetzung für belastbare und plausible Ergebnisse von Wirtschaftlichkeitsberechnungen,
- durch den Einsatz von automatisierten Softwarelösungen zur Kanalsanierungsplanung lassen sich verschiedene Sanierungsstrategien auf Netzebene vergleichen,
- die automatisierten Verfahren zur Kanalsanierungsplanung gestatten eine Verbesserung der Planung koordinierter Baumaßnahmen (optimale Sanierungszeitpunkte, Bauweise offen/ geschlossen),
- für den Kanalnetzbetreiber ergibt sich durch die Aufstellung von strategischen Kanalsanierungskonzepten eine deutlich verbesserte Netzkenntnis