



1. Deutscher Kanaln**etz**bewirtschaftungstag

IMPULSVORTRAG

30 Jahre Kanalsanierung! Wie ist der Status quo des Abwasserkanalsystems in Deutschland heute?



Prof. Dr.-Ing. Volker Wagner
Europaingenieur

Sachverständiger beim Deutschen Institut für Bautechnik



Daten zum Abwasserkanalsystem in Deutschland

Jahr	Gesamtlänge der Kanalisation
1997	445.731 km
2001	486.159 km
2004	514.000 km
2007	540.723 km

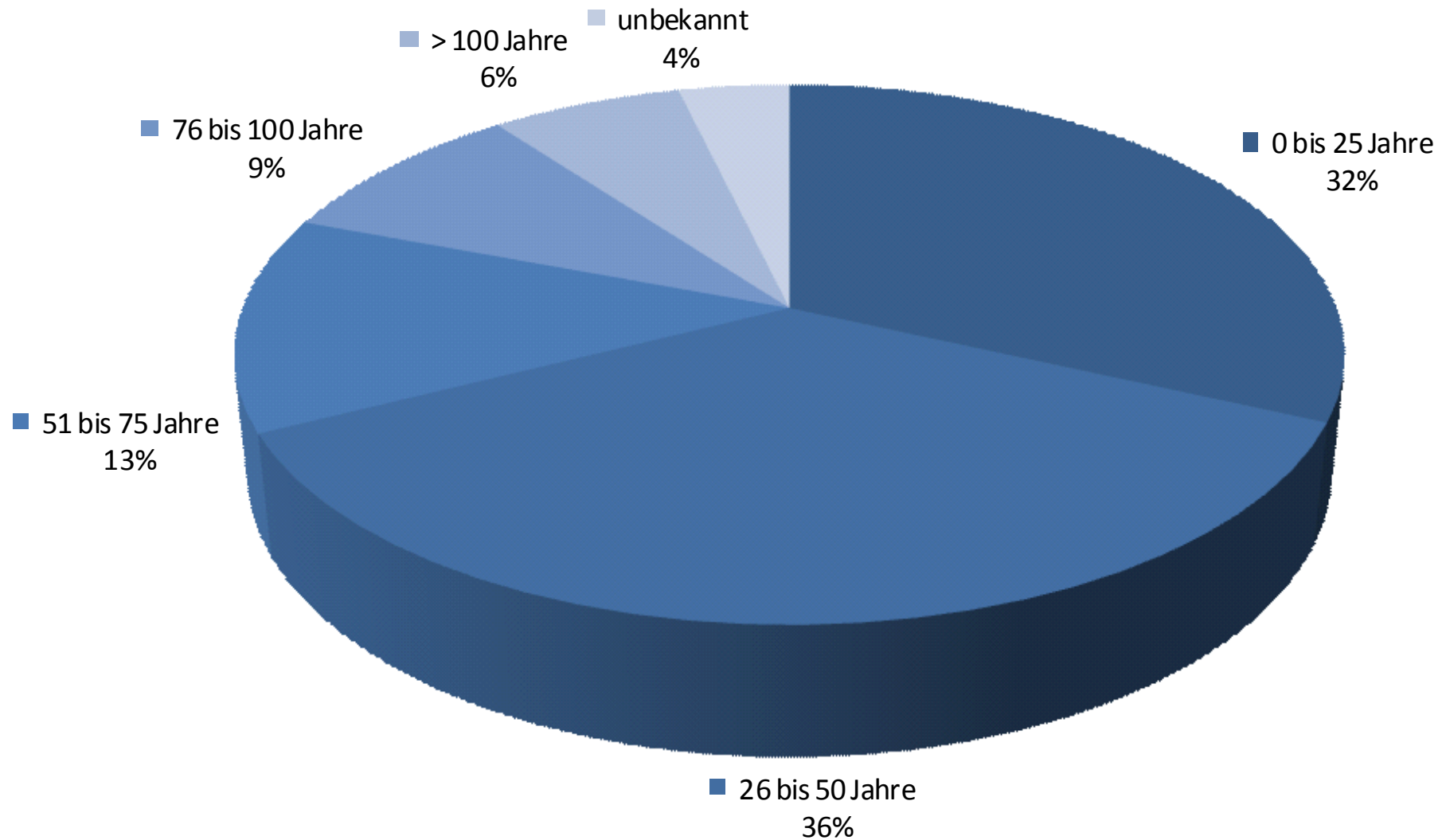
Gesamtlänge der Kanalisation (1997-2007)

Art des Kanals [-]	Durchschnittliche Haltungslänge [m]	Berechnete Gesamtanzahl Schächte in Deutschland [Stk]
Mischwasserkanäle	40,50	5.902.958
Schmutzwasserkanäle	40,53	4.619.995
Regenwasserkanäle	39,37	2.905.193
Gesamt	40,20	13.428.146

Durchschnittliche Haltungslänge und Anzahl Schächte

Daten zum Abwasserkanalsystem in Deutschland -Altersverteilung-

68% jünger als 50 Jahre



Daten zum Abwasserkanalsystem in Deutschland - Altersverteilung und Restnutzungsdauer-

Mittleres Alter: **41,0 Jahre**

Mittlere Restnutzungsdauer: **47,1 Jahre**

	Durchschnittliche technische Nutzungsdauer Kanäle [a]	Durchschnittliche Restnutzungs- dauer [a]
Altersklasse 0–25 Jahre	88	76
Altersklasse 26–50 Jahre	76	38
Altersklasse 51–75 Jahre	86	23
Altersklasse 76–100 Jahre	105	17
Altersklasse über 100 Jahre	120	10

Untersuchungsgrad des Abwasserkanalsystems

Der Zustand der öffentlichen Kanalisation in Deutschland, ATV-Umfrage 1984, 1985 M. Keding, St. Augustin D. Stein, Bochum H. Witte, St. Augustin	Untersuchungsgrad	
	≤50%	≥50%
Kanäle ≤ DN 800	36%	8%
Kanäle > DN 800	30%	3%

Untersuchungsgrad 1985

	Anzahl Kommunen	Tatsächlich durchschnittlicher Inspektionsturnus [a]	Durchschnittlich bereits inspiziert [%]	Median der Kommunen "Durchschnittlich bereits inspiziert" [%]
Kanäle < DN 800	85	11,9	85,5	99%
Kanäle > DN 800	76	12,6	80,2	100%
Schächte	76	11,1	81,4	99%
Grundleitungen / Hausanschlüsse	19	24,4	24,6	10%

Inspektionsturnus und Inspektionsgrad 2009

Deutsche Regelwerke zur Zustandserfassung und -beurteilung

Merkblattreihe DWA-M 149 Zustandserfassung und –beurteilung (bzw. –bewertung) von Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden

- Teil 1: Grundlagen (DIN EN 13508-1 im Januar 2013 erschienen. Die neue Erarbeitung von DWA-M 149-1 mit Vorhabensbeschreibung gestartet)
- Teil 2: Kodiersystem für die optische Inspektion **11/2006** (Gelbdruck veröffentlicht. Frist zur Stellungnahme: 30. April 2013)
- Teil 3: Zustandsklassifizierung und –bewertung **11/2007** (Vorhabensbeschreibung in Abstimmung)
- Teil 4: Detektion von Lagerungsdefekten und Hohlräumen mittels geophysikalischer Verfahren **7/2008**
- Teil 5: Optische Inspektion **12/2010**
- Teil 6: Prüfung bestehender Entwässerungssysteme mit Wasser, Luftüber- und Unterdruck Druckprüfung im Bestand (neu - Erarbeitung läuft)
- Teil 7: Auswirkungen auf die Umwelt (neu - Erarbeitung läuft)
- Teil 8: Zusätzliche technische Vertragsbedingung für die optische Inspektion (Gelbdruck veröffentlicht. Frist zur Stellungnahme: 30. April 2013)

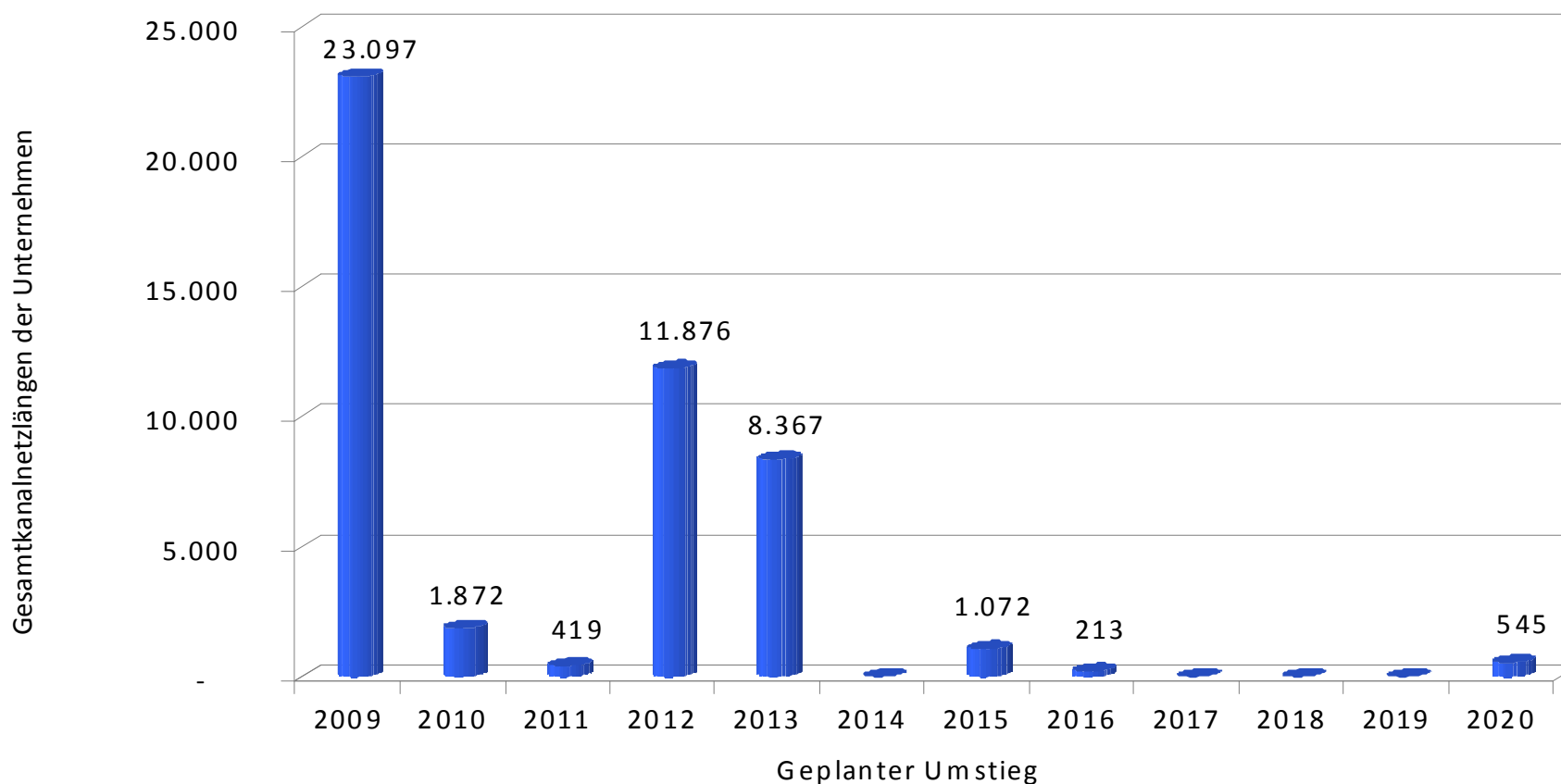
• **DWA-Merkblatt M 150 Datenaustauschformat für die Zustandserfassung von Entwässerungssystemen 4/2010**

• **DWA-Merkblatt M 152 Umsteigekatalog von ATV M 143-2 zu DIN EN 13508-2 / DWA-M 149-2, 11/2009**

Europäische Regelwerke zur Zustandserfassung und -beurteilung

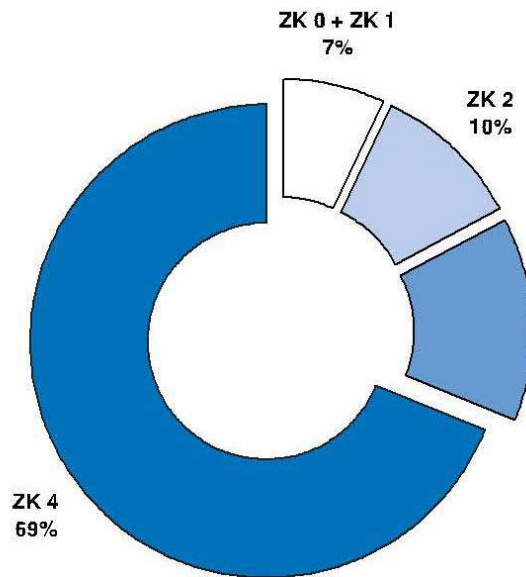
DIN EN 13508 „Zustand von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden“

- Teil 1 „Allgemeine Anforderungen für die Zustandserfassung“ **1/2013**
- Teil 2 „Kodiersystem für die optische Inspektion“ **8/2011**

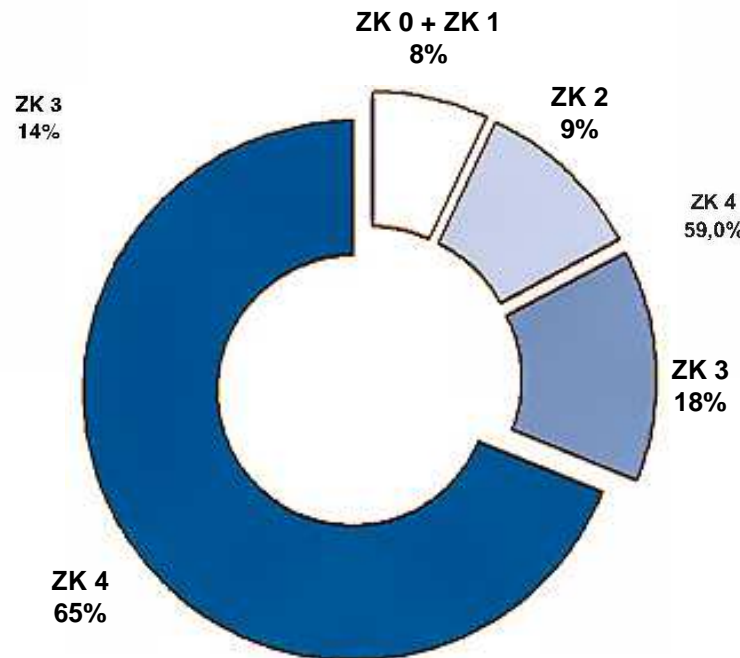


Frage nach geplanten Umstieg auf DIN EN 13508-2

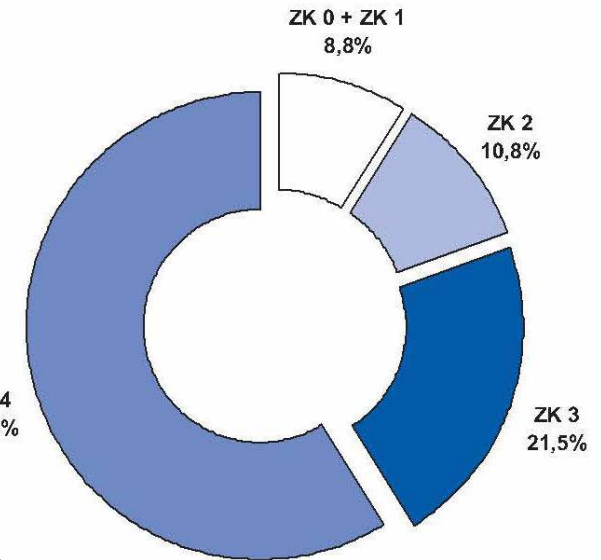
Zustandsklassen bezogen auf Kanalhaltungen von 2001, 2004 und 2009 (ohne Berlin)



2001
ZK0 bis ZK2 = 17%



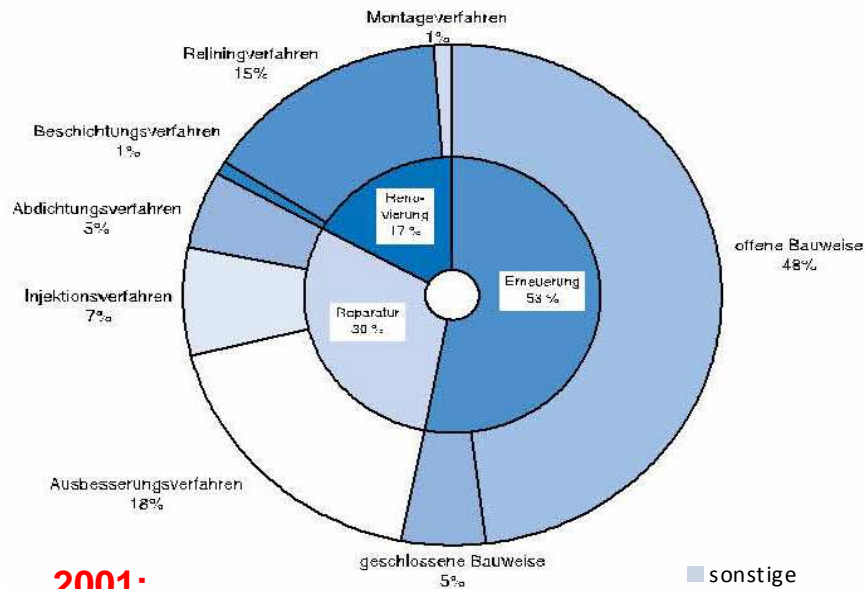
2009
ZK0 bis ZK2 = 17%



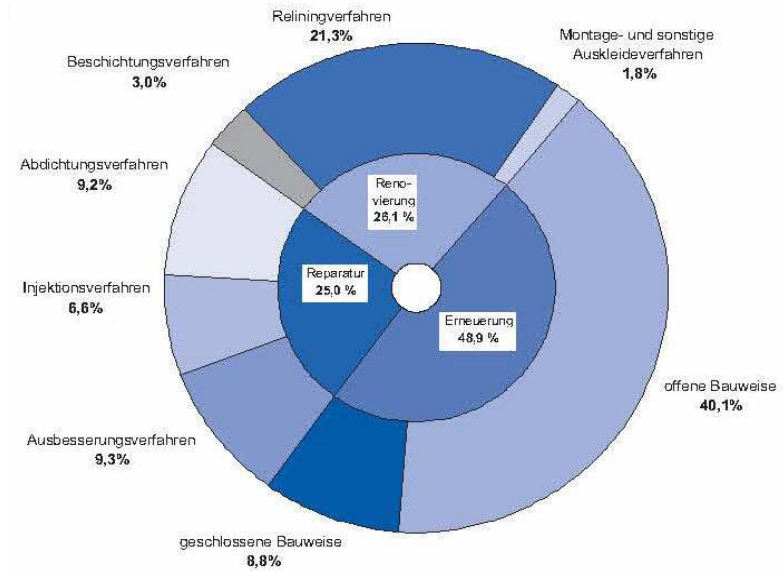
2004
ZK0 bis ZK2 = 19,6%

Zustandsklasse 0 = ZK 0 = sofortiger Handlungsbedarf, Zustandsklasse 1 = ZK 1 = kurzfristiger Handlungsbedarf,
 Zustandsklasse 2 = ZK 2 = mittelfristiger Handlungsbedarf,
 Zustandsklasse 3 = ZK 3 = Langfristiger Handlungsbedarf, Zustandsklasse 4 = ZK 4 = kein Handlungsbedarf.
 Die Einordnung des Mangels erfolgt nach folgenden Kriterien: Dichtigkeit D, Standsicherheit S, Betriebssicherheit B

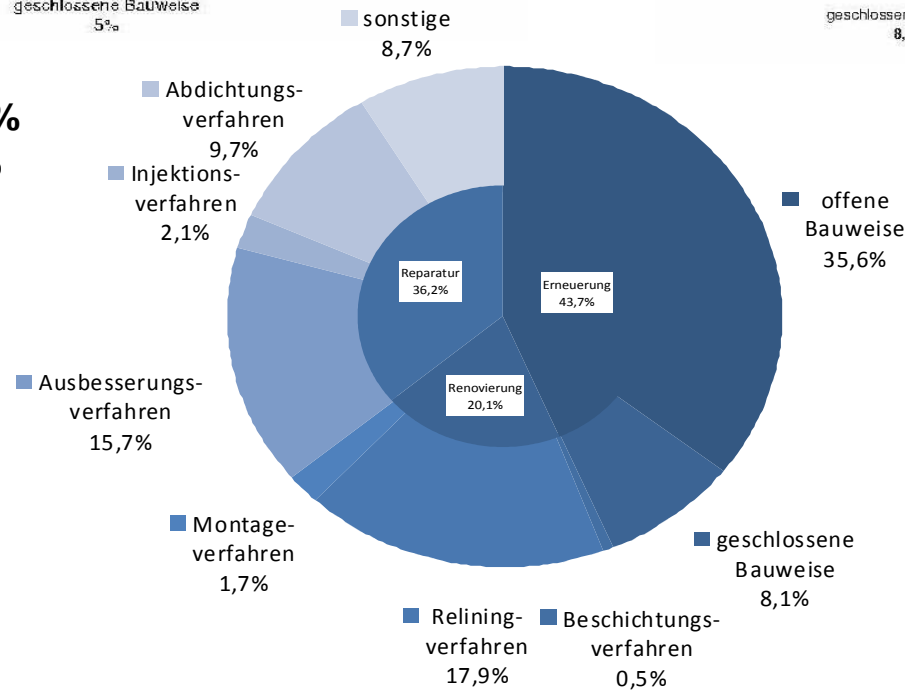
Eingesetzte Kanalsanierungsverfahren



2001:
Reparatur 30%
Renovierung 17%
Erneuerung 53%



2004:
Reparatur 25%
Renovierung 26,1%
Erneuerung 48,9%



2009:
Reparatur 36,2%
Renovierung 20,1%
Erneuerung 43,7%

Europäische Regelwerke für die Reparatur, Renovierung und Erneuerung

- **DIN EN 13380** „Allgemeine Anforderungen an Bauteile für die Renovierung und die Reparatur von Abwasserleitungen und –kanälen außerhalb von Gebäuden“ (10/2001)
- **DIN EN 13566** „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von Erdverlegten drucklose Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen)“
 - ~~Teil 1: „Allgemeines“ (1/2003)~~
 - Teil 2: „Rohrstrang-Lining„ (2/2006)
 - ~~Teil 3: „Close-Fit-Lining“ (2/2006)~~
 - ~~Teil 4: „Vor Ort härtende Schlauchlining“ (4/2003)~~
 - ~~Teil 7: „Wickelrohr-Lining“ (6/2007)~~
- **DIN EN ISO 11296-1** „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 1: Allgemeines“ (7/2011): ISO 11296-1, 2009 = Ersatz für DIN EN 13566-1
- **DIN EN ISO 11296-3** „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) — Teil 3: Close-Fit-Lining“ (7/2011): ISO 11296-3, 2009 = Ersatz für DIN EN 13566-3
- **DIN EN ISO 11296-4** „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) — Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauch-Lining“ (7/2011): ISO 11296-4, 2009: Ersatz für DIN EN 13566-4
- **DIN EN ISO 11296-7** „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) - Teil 7: Wickelrohr-Lining (8/2012): ISO 11296-7, 2011: Ersatz für DIN EN 13566-7
- **DIN EN 13689** „Leitfaden zur Klassifizierung und Planung von Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Renovierung“ (1/2003)
- **Normentwurf DIN EN 14654-2** „Management und Überwachung von betrieblichen Maßnahmen in Abwasserleitungen und -kanälen – Teil 2: Sanierung“ (3/2013)
- **DIN EN 15885** „Klassifizierung und Eigenschaften von Techniken für die Renovierung und Reparatur von Abwasserkanälen und –leitungen“ (3/2011)

Deutsche Regelwerke für die Reparatur, Renovierung und Erneuerung

DWA-A/M 143er Reihe:

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden

DWA-M 143-1	Teil 1: Grundlagen (<i>Überarbeitung beendet wird als Kommentierung der DIN EN 14654-2 (März 2013) dienen. Gelbdruck in Vorbereitung</i>)	8/04
DWA-A 143-2	Teil 2: Statische Berechnung von Lining- und Montageverfahren (Gelbdruck)	10.12
DWA-A 143-3	Teil 3: Schlauchverfahren für Abwasserlgt. und -kanälen (Gelbdruck)	10.12
DWA-M 143-4	Teil 4: Montageverfahren für begehbare Abwasserkanäle und Bauwerke (<i>Überarbeitung hat begonnen</i>)	8/04
DWA-M 143-5	Teil 5: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen Innenmanschetten (<i>Im vereinfachten Beteiligungsverfahren. Frist: 15. Mai 2013</i>)	
DWA-M 143-7	Teil 7: Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Kurzliner (<i>Das ehemalige M 143-7 "Reparatur von Abwasserleitungen und -kanälen durch Kurzliner und Innenmanschetten" wird geteilt in M 143-5 und M 143-7. Überarbeitung hat begonnen.</i>)	4/03
DWA-M 143-8	Teil 8: Injektionsverfahren zur Abdichtung von Abwasserleitungen und -kanälen (<i>Überarbeitung läuft</i>)	8/04
DWA-M 143-9	Teil 9: Renovierung von Abwasserlgt. und -kanälen durch Wickelrohrverfahren (<i>Überarbeitung läuft</i>)	8/04
DWA-M 143-10	Teil 10: Noppenbahnverfahren für Abwasserleitungen und -kanälen	12/06
DWA-M 143-11	Teil 11: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren ohne Ringraum (Close-Fit-Lining) (<i>Überarbeitung läuft</i>)	8/04
DWA-M 143-12	Teil 12: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren mit und ohne Ringraum - Einzelrohrverfahren	6/07

Deutsche Regelwerke für die Reparatur, Renovierung und Erneuerung

DWA-A/M 143er Reihe:

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden

DWA-M 143-13	Teil 13: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren mit und ohne Ringraum - Rohrstrangverfahren“	9/09
<i>DWA-M 143-14</i>	<i>Teil 14: Sanierungsstrategien (Überarbeitung läuft)</i>	<i>11/05</i>
<i>DWA-M 143-15</i>	Teil 15: Erneuerung von Abwasserleitungen und –kanälen durch Berstverfahren <i>(Überarbeitungsbedarf wird in der Sitzung 7.-8. Oktober 2013 besprochen)</i>	11/05
DWA-M 143-16	Teil 16: Reparatur von Abwasserkanälen durch Roboterverfahren	12/06
<i>DWA-M 143-17</i>	<i>Teil 17: Beschichtungsverfahren (Erarbeitung hat begonnen. Sollte am 11.10.2012 als Gelbdruck veröffentlicht werden)</i>	
<i>DWA-M 143-18</i>	<i>Teil 18: Vakuum oder Druckentwässerung (Erarbeitung läuft)</i>	

Deutsche Regelwerke für die Reparatur, Renovierung und Erneuerung

DWA-M 144er Reihe:

Zusätzliche technische Vertragsbedingungen für Sanierungsmaßnahmen

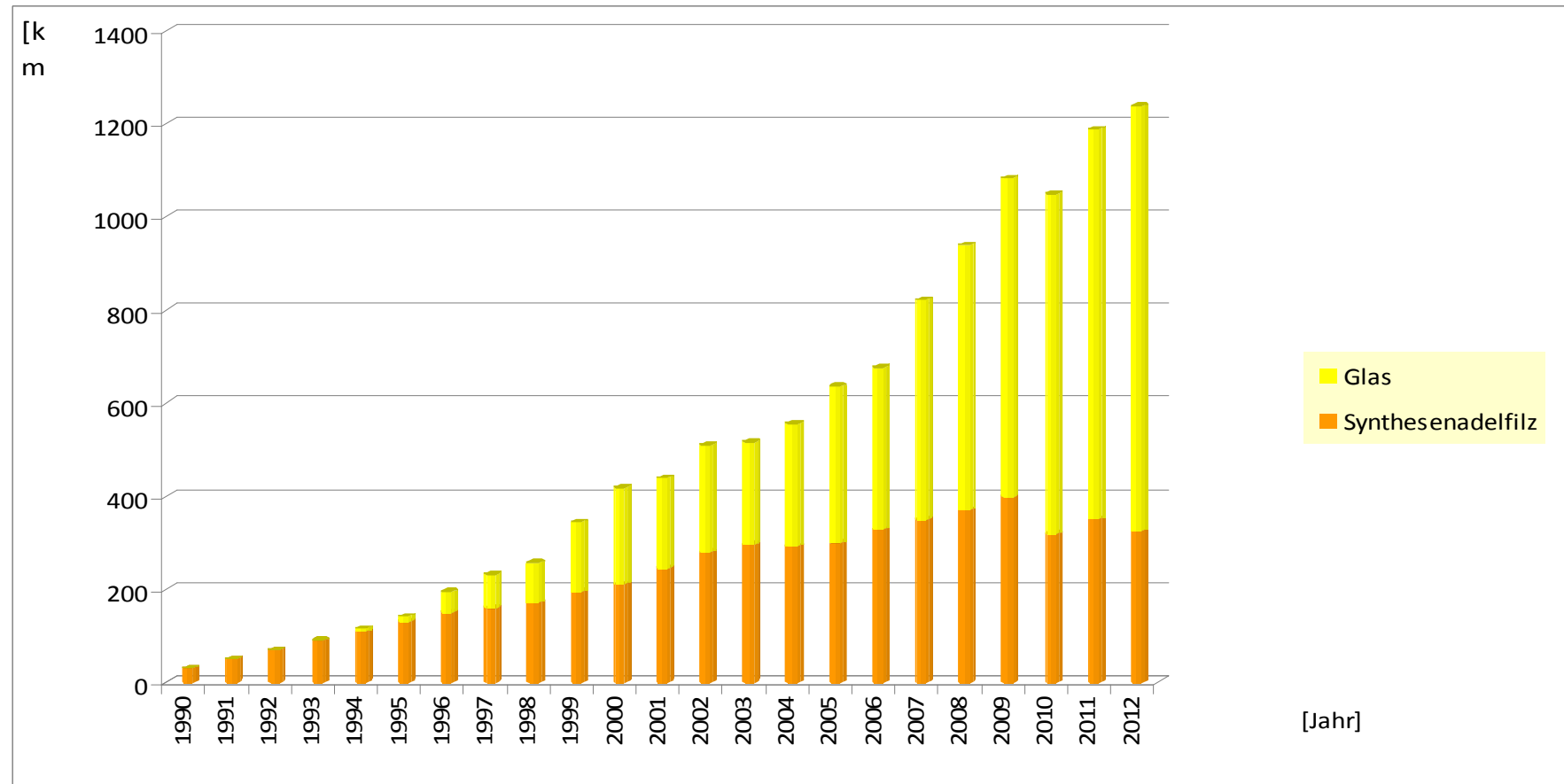
DWA-M 144-1	Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Erarbeitung läuft)	neu
DWA-M 144-2	Teil 2: Allgemeine technische Vertragsbedingungen für Reparaturverfahren	Zukunft
DWA-M 144-3	Teil 3: Schlauchlining	3/13
DWA-M 144-x	Zusätzliche technische Vertragsbedingungen für Sanierungsmaßnahmen; Teil X: Anschlussanbidung	Zukunft

Investitionen, Kosten, Restnutzungsdauer und Jahressanierungsleistung

		Investitionen [€]	Länge [Km]	Kosten [€ je m]	Repräsentierte Netzkilometer	Anzahl Kommunen
Reparatur	2004-2008	71.202.284	549	130	31.994	36
	2009-2013	104.345.414	883	118	28.758	32
Renovierung	2004-2008	312.798.892	404	773	40.019	37
	2009-2013	462.088.529	559	827	36.161	33
Erneuerung	2004-2008	1.188.111.147	778	1.526	43.540	42
	2009-2013	844.944.382	494	1.709	34.132	35
Summe der Verfahren	2004-2008	1.572.112.323	1.732	908	–	–
	2009-2013	1.411.378.325	1.936	729	–	–

1. Mittleres **Alter** des Abwasserkanalnetzes: **41,0 Jahre**
2. Mittlere **Restnutzungsdauer** des Abwasserkanalnetzes: **47,1 Jahre**
3. Errechneter **Wiederbeschaffungswert** des Abwasserkanalnetzes: **687 Mrd. € =**
 $540\,000\,000\text{ m} \times (1709\text{ €/m Erneuerungskosten} + 838\text{ €/m Neubaukosten}) / 2$
1. Durchschnittliche **Sanierungskosten**: **908 €/m im Jahr 2008**
2. Durchschnittliche **Sanierungskosten**: **729 €/m im Jahr 2013**
3. Gleichbleibender **hoher Sanierungsbedarf**: **17 %** der Kanalisation >>> 91 800 km
4. Durchschnittliche **Jahressanierungsleistung**: **6000 km für das Jahr 2013**

Aktuell eingebaute km-Längen des Renovierungsverfahren: Schlauchlining



Im Jahr 2013 wurden in Deutschland laut Herstellerangaben 1277 km Schlauchliner eingebaut. In Deutschland vertreiben 9 Hersteller Schlauchliner für Abwasserkanäle und 7 Hersteller Schlauchliner für Abwasserleitungen. Die Schlauchlinerlängen, die für die Leitungen hergestellt wurden, wurden bei dieser Umfrage nicht berücksichtigt. An der Umfrage haben sich alle 9 Hersteller beteiligt. 1 Hersteller hat das erste Mal Angaben präsentiert. 2 Hersteller haben ihre Zahlen der letzten 3 Jahre korrigiert.

FAZIT

Gesamtlänge des Kanalnetzes: 540 000 km

Das durchschnittliche Alter der Kanalisation in Deutschland liegt bei **41 Jahren**, die durchschnittliche technische Restnutzungsdauer bei **47,1 Jahren**.

Der Inspektionsgrad der öffentlichen Kanäle hat sich in den letzten Jahren weiter erhöht. Er liegt im Mittel bei über **77%** des Kanalnetzes.

Ca. **17 %** (ca. 20 % Umfrage 2004) **der Kanalhaltungen** im öffentlichen Bereich weisen Schäden auf, die kurz- bzw. mittelfristig sanierungsbedürftig sind = immer noch **hoher Sanierungsbedarf!**

Die **Kosten für Kanalsanierungsmaßnahmen** (bezogen auf einen Meter zu sanierender Haltung) sind im Vergleich zu entsprechenden Angaben der Umfrage des Jahres 2004 **angestiegen**.
Durchschnittliche Sanierungskosten: **908 €/m im Jahr 2008** und
Durchschnittliche Sanierungskosten: **729 €/m im Jahr 2013**.

Der Anteil der Erneuerungs- und Renovierungsverfahren bei Sanierungsmaßnahmen nimmt ab, der der Reparaturverfahren zu.

Erstmalig wurde in der Umfrage 2009 die insgesamt angesetzte technische Nutzungsdauer von Sanierungsverfahren erfragt = **23 (Reparatur), 47 (Renovierung), 82 Jahren (Erneuerung)**

Erstmals wurden Fragen zur **Grundstücksentwässerung** aufgenommen = **der Kenntnisstand zum Zustand dieser Netze ist gering**.

Für die Sanierung der kurz- und mittelfristig zu behebenden Schäden in der öffentlichen Kanalisation müssen rund **50 bis 55 Milliarden Euro** veranschlagt werden. Seit der letzten Umfrage ist keine Besserung des Gesamtzustandes der öffentlichen Kanalisation eingetreten, sondern der Zustand hat sich tendenziell weiter verschlechtert. Noch wesentlich bedenklicher ist der Zustand der privaten Abwasserleitungen.