

Impulse pro Kanalbau



Forderungskatalog

zur nachhaltigen Sicherung
der Kanalisation in Deutschland



Impulse pro Kanalbau

www.impulse-pro-kanalbau.de

Grußwort zur Neuauflage der „Impulse pro Kanalbau“	4
Einleitung	5
Grundsätzliche Anforderungen an eine nachhaltige Bauweise der Kanalisation	6
Inspektionsbedarf und gegenwärtiger Zustand der Kanalisation	7
Nachhaltigkeitskriterium Ökologie: Wasser – ein gesetzlich zu schützendes Gut	9
Nachhaltigkeitskriterium Ökonomie: Werterhalt durch Erhaltungs- und Erneuerungsinvestitionen ist Voraussetzung für Wirtschaftlichkeit	11
Nachhaltigkeitskriterium Soziales : Schutz für die Umwelt – Chance für die Menschen	12
Impulse pro Kanalbau – die Forderungen auf einen Blick	14



Grußwort zur Neuauflage der „Impulse pro Kanalbau“



Dr. Peter Ramsauer, MdB
Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Dem Baubereich misst die Bundesregierung in ihrer nationalen Nachhaltigkeitsstrategie zentrale Bedeutung zu. Und dies aus guten Gründen. Schließlich sind dem Bau und Betrieb von Gebäuden ein Drittel des Ressourcen- und Energieverbrauchs in Deutschland zuzurechnen. Nachhaltiges Bauen und die nachhaltige Bewirtschaftung der gebauten Infrastruktur müssen zudem praktisch handhabbar und messbar sein. Bauten der öffentlichen Hand haben gerade auch in dieser Hinsicht eine Vorbildfunktion inne.

Das Nachhaltigkeitsgebot gilt gerade auch für den Umgang mit dem kostbaren Lebensgut Wasser. Ein funktionierendes und in jeder Hinsicht qualitativ hochwertiges Kanalnetz spielt in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle. Denn es ist ein wichtiger Garant für die Hygiene und Gesundheit seiner Bürgerinnen und Bürger sowie für eine intakte Umwelt. Gerade in diesem zentralen Bereich der kommunalen Infrastruktur stehen erhebliche Instandhaltungsaufgaben an. Die Erneuerung und Instandhaltung unseres Kanalnetzes muss mit Nachdruck vorangetrieben werden.

Ich begrüße es, dass die Aktionsgemeinschaft „Impulse pro Kanalbau“ diese umfassende Aufgabe aufgreift und bei Fachleuten aus Kommunen sowie Bürgerinnen und Bürgern das notwendige Bewusstsein für eine hochwertige Abwasserinfrastruktur schafft.

Peter Ramsauer

Dr. Peter Ramsauer, MdB
Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Funktionierende Kanalisation – ein Segen für die Menschheit

Der bewusste Umgang mit Abwässern und eine systematische Einführung von Kanalisationen und Abwasser-Klärungen hat in den letzten 150 Jahren in Deutschland zu sehr guten hygienischen Lebens- und Arbeitsbedingungen beigetragen. Die öffentliche Kanalisation darf heute mit gutem Recht als wahrer Schatz unter der Erde bezeichnet werden, immerhin kann ihr Wert auf annähernd 700 Milliarden Euro geschätzt werden. Doch diese Kanalisation ist nun in die Jahre gekommen. Nachhaltige Sanierungskonzepte sind gefragt, um die Kanalisation und damit den hohen Hygienestandard in Deutschland zu erhalten.

Hygiene und Kanalnetz hängen unmittelbar zusammen

Nur durch eine funktionierende Hygiene können Krankheiten, die durch verunreinigtes Wasser bedingt sind, eingedämmt werden. Noch vor 150 Jahren waren Krankheiten wie Typhus oder Cholera eine Geißel der Bevölkerung in Deutschland und konnten sich durch verseuchtes Wasser rasant ausbreiten. Bis ins späte 19. Jahrhundert verursachten diese Krankheitserreger hohe Sterblichkeitsraten. Mit der Entwicklung des Abwassersystems und Anschlüssen der Grundstücke an die Kanalisation sank diese Rate drastisch. Seit fast 100 Jahren kam es zu keinen großen Epidemien mehr. [5;20;21;22]

Warum wird das Thema Hygiene heute wieder brisant?

Heute besteht ein Anschlussgrad von durchschnittlich 96 % an die öffentliche Kanalisation, doch das Thema Hygiene wird wieder aktuell. Laut einer Befragung der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) sind 15 % der Kanalisation über 75 Jahre und 6 % über 100 Jahre alt. Die Folge können zunehmend Schäden und Undichtigkeiten sowie Probleme bei Starkregen sein. [6;13]

Schäden am Kanalsystem eine Gefahr für die Umwelt und den Menschen

Die Einbauqualität und das Alter der Kanalisation spielen eine erhebliche Rolle. Je älter ein Kanal, desto höher die Gefahr von Verschleiß und Korrosion. Aber auch der Einwuchs von Wurzeln in Kanalsysteme kann Schäden verursachen, zudem können Ablagerungen zum Rückstau im Kanal führen. Folgen von schadhafte Kanälen können beispielsweise Exfiltrationen sein, das heißt Abwasser aus

undichten oder gebrochenen Stellen dringt in Boden und Grundwasser ein. Der direkte Kontakt von Grundwasser mit ungereinigtem Abwasser stellt eine Gefährdung des Grundwassers und der Versorgung mit Trinkwasser dar. Durch Infiltration gelangen Grundwasser und anderes Fremdwasser in die Abwasserkanäle. Dadurch werden einerseits die Kläranlagen überproportional belastet, andererseits führt dies im Falle von Starkregenereignissen bei Mischwasserkanälen mit Überlaufsystemen dazu, dass Abwasser ungereinigt in die Umwelt gelangt. [3;10]

Nachhaltigkeit als Verpflichtung im Bausektor

In der aktuellen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung spielt der Baubereich eine zentrale Rolle. Dr. Peter Ramsauer, Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, betont in seinem Vorwort zum Leitfaden Nachhaltiges Bauen: „Öffentliche Bauten haben hier eine Vorbildfunktion.“ [3]

Was hat Nachhaltigkeit mit der Kanalisation in Deutschland zu tun?

Die Abwasserbeseitigung stellt eine Pflichtaufgabe der öffentlichen Hand, explizit der Städte und Gemeinden dar. Gleichzeitig hat die Verpflichtung zur Nachhaltigkeit von Bausubstanz – und dazu muss selbstverständlich auch die Kanalisation gezählt werden – Einzug gehalten in nationale Vorgaben, die den Markteintritt regeln. Beispielsweise beinhaltet die Bauprodukten-Verordnung in Nachfolge der bisherigen Bauprodukten-Richtlinie ab Juli 2013, dass Aspekte der Nachhaltigkeit umgesetzt werden müssen. [16;22;28]

Nachhaltigkeit = Ökologie, Ökonomie + soziale Aspekte

Nachhaltigkeit stellt eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe dar. Ökologische Aspekte berücksichtigen dabei den Schutz der Umwelt und damit des Menschen. Dies wird für die Abwasserwirtschaft durch klare rechtliche Vorgaben, etwa durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie oder das Wasserhaushaltsgesetz, geregelt. Wirtschaftlichkeit als wesentlicher Bestandteil der Nachhaltigkeit spielt insbesondere bei kostenintensiven und auf Langlebigkeit ausgerichteten Anlagewerten, wie sie die Kanalisation darstellt, eine erhebliche Rolle. Soziale Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bedeuten sowohl zum Beispiel das Angebot von sicheren Arbeitsplätzen und akzeptablen Arbeitsbedingungen, als auch den Schutz nachfolgender Generationen vor Umwelt- und wirtschaftlichen Schäden.

Impulse pro Kanalbau – konstruktive Argumentationshilfe für die öffentliche Hand

Die Aktionsgemeinschaft Impulse pro Kanalbau setzt sich konstruktiv mit gesetzlichen Anforderungen an die Kanalisation und weitergehend mit Umsetzungsmöglichkeiten durch die öffentliche Hand auseinander. Mit empirisch belegten Argumenten wird die zum Teil als dramatisch zu beurteilende Situation der Kanalnetze in Deutschland aufgezeigt. Gleichzeitig werden Forderungen an die Politik gestellt, die als zielführend für die Umwelt, für die Wirtschaft und für die Gesellschaft betrachtet werden.

Grundsätzliche Anforderungen an eine nachhaltige Bauweise der Kanalisation

Bei einer nachhaltigen Planung sollte zukünftig der gesamte Lebenszyklus von der Planung über die Herstellung und Nutzung bis zur Entsorgung betrachtet werden. Dabei sollten die einzelnen Lebensphasen auf unterschiedliche Aspekte der Nachhaltigkeit analysiert und in ihrem Zusammenwirken optimiert werden. Ziel sollte es sein, eine hohe Qualität der Kanalisation mit möglichst geringen Aufwendungen und Umweltwirkungen bei hoher Nutzungsqualität zu erreichen und langfristig aufrecht zu erhalten.

Insbesondere die Dauerhaftigkeit von Baustoffen und Bauteilen bedingt deren Lebensdauer. Eine hohe Dauerhaftigkeit reduziert zudem den Unterhaltungs- und Erneuerungsaufwand. Bei allen Materialien und Bauteilen, die eine Lebensdauer aufweisen können, die geringer als der Betrachtungszeitraum des Gesamtbauwerkes ist, sind Aufwendungen und Wirkungen einer Instandsetzung und vorzeitigen Erneuerung zu berücksichtigen. Dies betrifft vor allem Anlagentechnik und Oberflächenvergütungen.

Durch einen integralen Planungsansatz für Baumaßnahmen bei Erneuerung oder bei Bestandsrenovierung bzw. -reparatur ist unter Berücksichtigung der Instandhaltungs- und Modernisierungsaufwendungen der Kanalisation eine angemessen lange Nutzungsdauer anzustreben. Dies sollte auch für die Kanalisation gelten. [4]

Monitoring als Voraussetzung der Nachhaltigkeitsbestimmung

Durch ständige Leistungs- und Verbrauchskontrollen beziehungsweise Unterrichtung und Aufklärung der Betreiber und Nutzer über die Wirkungszusammenhänge der Nachhaltigkeit sowie turnusmäßig wiederkehrende Betriebs- und Nutzungsdatenanalysen lassen sich die Kosten und Umweltwirkungen in der Nutzungsphase der Kanalnetze senken. Diese Verpflichtung zur Überwachung ist explizit in § 61 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) geregelt. Hierzu sollten bereits in der Planung die messtechnischen Voraussetzungen geschaffen werden.

Planungsphase		Realisierungsphase				Nutzungsphase		Rückbauphase		
Projektentwicklung	Planung	Rohstoffgewinnung/ Herstellung	Transport	Errichtung	Inbetriebnahme	Betreiben		Rückbauplanung	Rückbau	Verwertung/Entsorgung
						Bewirtschaftung/Verwaltung				
						Instandhaltung/Renovierung/ Erneuerung				
						Teiltrückbau				

Abb. 1: Lebenszyklus bei nachhaltiger Betrachtungsweise [4]

Unsere Forderung:

Betrachtung der drei Aspekte der Nachhaltigkeit nicht nur im Hochbau, sondern auch bei der Kanalisation angesichts der hohen öffentlichen Anlagewerte: Ökologie, Wirtschaftlichkeit und soziale Gesichtspunkte.



Inspektionsbedarf und gegenwärtiger Zustand der Kanalisation

Die Kanalisation kommt in die Jahre

Die Länge der öffentlichen Kanalisation beträgt rund 540 000 Kilometer. Betrachtet man die Altersverteilung im Kanalnetz, so sind 28 % der Kanäle älter als 50 Jahre, 15 % älter als 75 Jahre und 6 % sogar älter als 100 Jahre. [6]

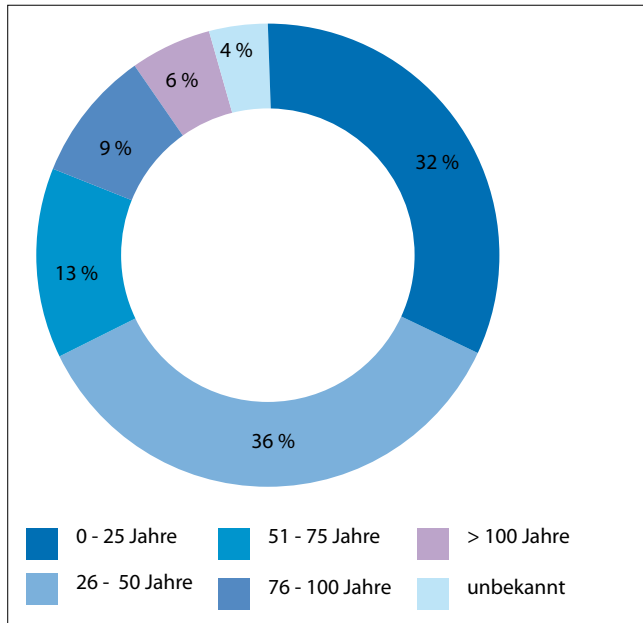


Abb. 2: Altersverteilung im Kanalnetz [6]

Sanierungsbedarf der Kanalisation

Experten schätzen die erforderlichen Erhaltungs- und Ersatzinvestitionen auf 2,5 bis 3 % des Gesamtkanalnetzes

und mithin seines entsprechenden Wertes. Aktuellste Ergebnisse aus Benchmarking-Studien sehen einen kurzfristigen Sanierungsbedarf von 8,3 % des Kanalnetzes, mittelfristig sind im Bundesdurchschnitt 17,6 % sanierungsbedürftig. [1;13]

Inspektionen: ein Muss für die Zustandserfassung

Eine Begehung oder TV-Untersuchung des Kanalsystems sind die richtige Maßnahmen, um den Zustand ordentlich zu erfassen, um im Bedarfsfall einen geeigneten Weg für eine Sanierung oder Erneuerung zu wählen. Wichtig wäre, den Zustand der Kanalisation in Deutschland vollständig zu erheben, so wie es die Gesetzgebung vorschreibt. Bis jetzt beläuft sich jedoch die Inspektionsrate im Durchschnitt auf 80 % des Netzes, einzelne Bundesländer unterschreiten diese Quote sogar noch. [11;12]

Notwendig: Erhöhung des Inspektionsgrades

Der Inspektionsgrad der Kanalisation sollte erhöht werden: Die Betreiber von Abwasseranlagen sollten sich stets vor Augen führen, dass die Verunreinigung eines Gewässers durch den Betrieb undichter Kanäle einen Straftatbestand nach § 324 StGB darstellt. Eine Überprüfung der Kanäle darf aber nicht nur als gesetzliche Verpflichtung wahrgenommen werden, schließlich sollte es im Eigeninteresse jedes Kanalnetzbetreibers sein, durch eingehende Zustandserfassung die Voraussetzung für den Werterhalt des Kanalnetzes zu schaffen. Wichtig wäre es auch, von der haltungsbezogenen Einzelbetrachtung weg zu kommen und stattdessen eine systembezogene Erhaltungsstrategie zu erarbeiten.

Randbedingungen, die auf einen schlechten Kanalzustand hindeuten:

- Viel Fremdwasser im Kanal
- Häufige Überflutungen
- Verstopfungen
- Wiederkehrendes Auftreten von Bodenmaterial im Kanal
- Geruchsbelästigung durch Ablagerungen
- Kanal älter als 40 Jahre oder aus Phasen hoher Bautätigkeit
- Kanal, der vor Inbetriebnahme nicht geprüft und abgenommen wurde

Abb. 3: Randbedingungen zur Beurteilung des Kanalzustands [3]

Folgen nicht sanierter Kanalnetze

Ein schadhaftes Kanalnetz kann oft erhebliche Folgewirkungen haben. Hier auftretende Schäden sind damit sehr kostenträchtig. Auswirkungen eines geschädigten Kanalnetzes sind insbesondere:

Exfiltration: Abwasser aus undichten Kanälen verunreinigt Boden und Grundwasser.

Infiltration: Grundwasser und Fremdwasser fließen über undichte Stellen in den Kanal und verursachen unnötig hohe Betriebskosten.

Verschlechterung der Stand- und Betriebssicherheit: Bei schadhaften Kanälen besteht die Gefahr von Verstopfungen und Überschwemmungen z. B. durch einwachsende Wurzeln. Außerdem kann durch undichte Stellen Erdreich in das Kanalnetz gelangen und zur Hohlräumbildung im angrenzenden Untergrund führen. Im schlimmsten Fall kommt es zu Straßeneinbrüchen.

Wertminderung: Ohne Instandhaltung wird der Wert des Kanalnetzes auf Kosten der kommenden Generationen aufgezehrt und eine langfristige Nutzung gefährdet. [3]

Unsere Forderung:

Einhaltung der rechtlichen Vorgaben: Erhöhung der Inspektionsrate der Kanalisation - nur so kann der Verpflichtung zur Überwachung der Kanalnetze nachgekommen werden.



Gefahr für das Grundwasser durch Exfiltration

Als umweltrelevant ergibt sich der direkte Kontakt von Grundwasser mit rohem Abwasser. Eine ernsthafte Bedrohung des Grundwassers als Trinkwasser-Reservoir für die Umwelt im Allgemeinen und die Versorgung mit Trinkwasser im Besonderen stellt der Austritt von Abwasser aus schadhaften Kanalrohren dar. Kanalschäden, wie undichte Rohrverbindungen, Risse und Scherbenbildung, aber auch nicht fachgerechte Anschlussstutzen und Rohrbrüche können zu Exfiltrationen dramatischen Ausmaßes führen. Beispielsweise wurde beschrieben, dass das Wasser bei Füllproben in vielen Fällen rascher im umgebenden Erdreich versickerte, als mit einem Schlauch mit einem Durchfluss von 30 Liter pro Minute nachgefüllt werden konnte. In Fachkreisen wird angenommen, dass sich die gesamten Exfiltrationsmengen des nationalen Abwassernetzes zwischen 33 Mio. (günstige Schätzung) und 440 Mio. m³/

Jahr (ungünstige Schätzung) bewegen. Aktuelle Studien zeigen, dass im Boden sorbierte und im Korngewebe akkumulierte Stoffe aus Abwässern durch Sickerwasser in den Untergrund gespült werden. Das wird auch durch Studien des Landesamtes für Natur, Umweltschutz und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen bestätigt: In Siedlungsgebieten liegen „deutliche, statistisch signifikante Hinweise auf abwassertypische Grundwasserkontaminationen“ vor. [8;17;19;23;24]

Die Sicherung des kostbaren Gutes Wasser wird für die Gesellschaft in der Zukunft eine erhebliche Rolle spielen. Deshalb führte beispielsweise die Einführung der EU-Wasserrahmenrichtlinie aus dem Jahr 2000 zu einer verpflichtenden Umsetzung in nationales Recht, was wiederum eine Überarbeitung des Wasserhaushaltsgesetzes zur Folge hatte. Weitergehende Details enthalten die nachgelagerten Landeswassergesetze.

Eine fehlende Behebung der Exfiltration aus der Kanalisation verstößt gegen die EU-Wasserrahmenrichtlinie sowie das Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Aufgrund dieser Gesetzgebung gilt insbesondere für das Grundwasser der Besorgnisgrundsatz.

§ 48 WHG Reinhaltung des Grundwassers

- (2) Stoffe dürfen nur so gelagert oder abgelagert werden, dass eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist. Das Gleiche gilt für das Befördern von Flüssigkeiten und Gasen durch Rohrleitungen.

§ 55 WHG Grundsätze der Abwasserbeseitigung

- (1) Abwasser ist so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

§ 60 WHG Abwasseranlagen

- (1) Abwasseranlagen sind so zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten, dass die Anforderungen an die Abwasserbeseitigung eingehalten werden. Im Übrigen dürfen Abwasseranlagen nur nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden.
- (2) Entsprechen vorhandene Abwasseranlagen nicht den Anforderungen nach Absatz 1, so sind die erforderlichen Maßnahmen innerhalb angemessener Fristen durchzuführen.

§ 61 WHG Selbstüberwachung bei Abwassereinleitungen und Abwasseranlagen

- (2) Wer eine Abwasseranlage betreibt, ist verpflichtet, ihren Zustand, ihre Funktionsfähigkeit, ihre Unterhaltung und ihren Betrieb sowie Art und Menge des Abwassers und der Abwasserinhaltsstoffe selbst zu überwachen...

Abb. 4: Fehlende Behebung der Exfiltration – Verstoß gegen geltendes Recht [26]

Einzelheiten werden noch in den länderspezifischen Eigenüberwachungsverordnungen (EÜV) geregelt, die beispielsweise eine laufende Überwachung der öffentlichen Kanäle, das heißt spätestens alle 10 Jahre, vorsehen. Dass

dies jedoch nicht oder nur teilweise umgesetzt wurde, zeigen Untersuchungen aus den Jahren 2004 und 2009. Eine EÜV des Bundes liegt noch nicht vor. [26;27]

Infiltration von Grundwasser – Wasserverschwendung und unnötige Belastungen der Kläranlagen

Der überwiegend durch eindringendes Grundwasser verursachte Fremdwasseranfall (Infiltration) in defekte Rohr-

leitungen und Schächten belastet die Abwasserströme und verschlechtert die Reinigungsleistung der Kläranlagen zum Teil erheblich. Fremdwasser gehört nicht ins Abwasser und verursacht in der Kläranlage bei Bau und Betrieb unnötige Kosten.

Fremdwasserkomponente	MW	SW	RW
Eindringendes Grundwasser durch undichte Schächte und Kanäle	X	X	X
Drainagewasser	X	X	X*
Quellwasser und Bachwasser	X	X	X*
Oberflächenwasser von Außengebieten, die nicht planmäßig durch die Kanalisation entwässert werden	X	X	X
Kühlwasser	X	X	
Fehleinleitungen von Regenwasser		X	
Zufluss von Regenwasser über Schachtabdeckungen		X	

X = Die Fremdwasserkomponente gilt als Fremdwasser in dieser Kanalart
 * = Die Zulässigkeit der Einleitung von Drainage-, Quell- und Bachwasser ist im Einzelfall zu prüfen.

Abb. 5: Fremdwasserursachen bei Mischwasserkanälen (MW) sowie Schmutzwasser- (SW) und Regenwasser (RW)-Kanälen der Trennkanalisation [18]



Von 10 m³ Grundwasserentnahme gelangen im Bundesdurchschnitt 23 % ungenutzt in Abwassernetze und Kläranlagen, und damit wird nahezu ein Viertel nicht wie vorgesehen als Trinkwasser genutzt. In manchen Kanalnetzen, insbesondere bei hohen Grundwasserständen, kann das

Trinkwasser über die Hälfte des anfallenden Abwassers ausmachen. Neben der Verschwendung sind höhere Kosten für die Dimensionierung von Regenwasserrückhaltebecken und Kläranlagen die Folge. [1;9]

Unsere Forderung:

Beenden der Gefährdung des Grundwassers durch Exfiltration und Schluss mit der Grundwasser- und Fremdwassereinleitung durch Infiltration aufgrund mangelhaft sanierter Kanalisation.

Nachhaltigkeitskriterium Ökonomie – Werterhalt durch Erhaltungs- und Erneuerungsinvestitionen ist Voraussetzung für Wirtschaftlichkeit

Öffentliche Kanalnetze stellen meist die größten Anlagewerte von Städten und Gemeinden dar. Das Bewusstsein dafür zu schaffen, reicht weit über die kommunalpolitischen Entscheider hinaus, auch den Bürgern ist kaufmännisch zu vermitteln, wie groß der Wert „ihres“ Vermögens unter der Erde ist. Gleichzeitig muss dieses Vermögen – vergleichbar mit Wohn- und Gewerbeimmobilien – durch stetige Maßnahmen qualifizierter Bauunternehmen und Bauteillieferanten erhalten und technisch auf den aktuellen Stand gebracht werden. [3]

Mangels genauer Erfassung des Gesamtwertes des Kanalnetzes in Deutschland muss eine Schätzung dieser Substanz vorgenommen werden. Eine Möglichkeit besteht darin, einen Mittelwert aus dem bestehendem Schadensumfang sowie den durch die Kosten je Meter Kanal für beabsichtigte Sanierungsmaßnahmen zu bilden und diesen mit der Gesamtlänge des Kanalnetzes zu multiplizieren. Dies liefert zwar ein ungenaues Bild, kann aber eine grobe Schätzung zulassen. Zu beachten ist allerdings, dass Anteile an Erneuerung, moderne Verfahren der Sanierung, Sanierungsziele oder systembezogene Priorisierung anhand des Schadensbildes wesentliche Einflüsse auf die tatsächlichen Kosten haben können. Nimmt man z. B. für den Zeitraum von 2009 bis 2013 die Kosten für Erneuerung (1.709 €/m) und Ersterschließung (838 €/m) im Mittel, so lässt sich für das öffentliche Kanalnetz mit seiner Länge von rund 540.000 km ein Wiederbeschaffungswert von 687 Mrd. Euro bestimmen. [6]

Rein vom Werteverzehr bei einer – sehr optimistisch – angenommenen Nutzungsdauer von 100 Jahren betrachtet

(1 % Abschreibung und Reinvestition), würde dies einem Investitionsbedarf von knapp 7 Mrd. € jährlich entsprechen, bei einer Nutzungsdauer von 50 Jahren (2 % Abschreibung und Reinvestition) entsprechend knapp 14 Mrd. Euro pro Jahr.

Nach einer ursprünglichen Planung hätten diesem Bedarf laut DWA-Umfrage geplante Ausgaben für den Zeitraum 2009 bis 2013 von lediglich 1,41 Mrd. €/ Jahr gegenüberstehen sollen, was lediglich einem Fünftel bzw. einem Zehntel dessen entspricht, was an jährlichen Erhaltungs- und Erneuerungsinvestitionen erforderlich gewesen wäre und einer – vollkommen utopischen – Nutzungsdauer von 500 Jahren entsprochen hätte. Diesen ursprünglichen Planungen standen dann doch etwas höhere Investitionen gegenüber. Laut den Wirtschaftsdaten der Abwasserbeseitigung von 2011 als Ergebnis einer gemeinsamen Umfrage der DWA, des Deutschen Städtetages sowie des Deutschen Städte- und Gemeindebundes beliefen sich die Investitionen der Abwasserentsorger in den Jahren 2010 auf etwa auf 3,4 Mrd. Euro, in 2011 auf etwa 4,4 Mrd. Euro und in 2012 auf etwa 4 Mrd. €. Allerdings wurden davon nur 67 % tatsächlich in das Kanalnetz gesteckt, die restlichen Ausgaben wurden für die Abwasserbehandlung oder für sog. unterstützende Prozesse verwendet. [6;7]

Auch wenn die tatsächlichen Investitionen höher waren als ursprünglich geplant, muss weiterhin von einem bedrohlichen Investitionsdefizit gesprochen werden, das sich in einer Größenordnung zwischen 5 bis 10 Mrd. Euro bewegt.

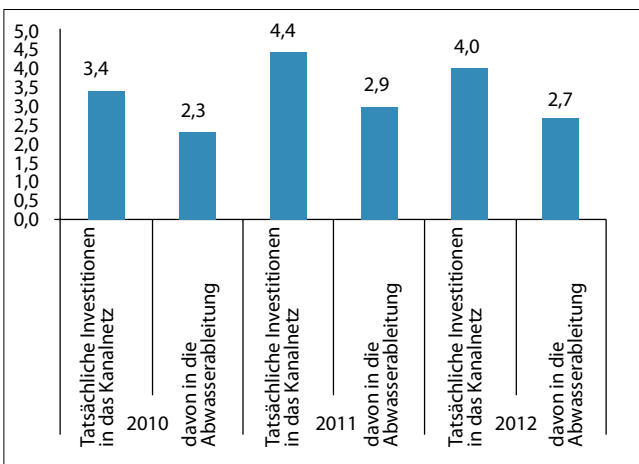


Abb. 6: Tatsächliche Investitionen in das Kanalnetz in Mrd. Euro 2010-2012 [7]



Unsere Forderung:

Beenden des teilweise massiven Investitionsstaus und Einhalten einer jährlichen Investitionsquote von mindestens 2 % des Wertes der Kanalisation, um die hohen Anlagenwerte der Kanalisation in den Städten und Gemeinden zu sichern.

Nachhaltigkeitskriterium Soziales : Schutz für die Umwelt – Chance für die Menschen

Schutz vor langfristigen Schäden

Im derzeitigen Zustand der Kanalnetze und mit Blick auf die finanzielle Bewältigung der Zukunftsaufgaben wird weiteres Abwarten am Ende zur teuersten Lösung und zu einer hohen Hypothek für nachfolgende Generationen. Ein gutes Konzept hilft Kosten sparen: drängende Mängel müssen kurzfristig saniert, leichte Schäden können nach und nach behoben werden. Die verantwortlichen Stellen dürfen dem Instandsetzungsstau nicht länger hinterherlaufen und nach dem „Feuerwehrprinzip“ nur noch die dringendsten Schäden, wie z. B. Kanaleinbrüche, Verstopfungen und starke Fremdwassereintritte beseitigen. Gerade der häufige Verweis auf die Kosten verpflichtet zum nachhaltigen Blick auf die Zukunft unserer Netze. Zu berücksichtigen ist zudem, dass sich Schäden mit der Zeit

weiter vergrößern. Die in einem Sanierungskonzept vorgesehenen Maßnahmen haben deshalb Auswirkungen auf die Betriebssicherheit, den Wert des Kanalnetzes und die Sanierungskosten von morgen. Gleiches gilt für die Sanierungsarten, mit denen die Schäden behoben werden. Auf lange Sicht ist es in der Regel wirtschaftlicher, den Umfang der Sanierungen zu vergrößern und zusammen mit starken Mängeln auch mittlere und leichte Schäden zu beheben. Auch sollte eine zeitliche Abstimmung u. a. mit Strom- und Telekommunikationsanbietern erfolgen. Dann ist kein mehrmaliger Eingriff in den Rohrgraben erforderlich. [3]

Außerdem spielt die Qualität des Bauzustands und des eingebauten Rohres eine erhebliche Rolle bei Aspekten der Sanierung, der Renovierung und des Neubaus der Kanalisation. [13]

Ursachen von Schäden an der Kanalisation

- fehlerhafte Planung
- mangelhafte Bauausführung
- ungeeignetes Rohrmaterial und Rohrverbindungen
- Alterung und Verschleiß
- statische und dynamische Überlastung
- unsachgemäße Hausanschlüsse
- mangelhafter Betrieb und Überwachung
- ungeeignetes Rohrreinigungsverfahren
- mangelhafte Sanierung
- Kreuzung mit anderen Leitungen, benachbarten Leitungen
- Erdstöße und Bergsenkung

Abb. 7: Ursachen von Schäden an der Kanalisation [13]

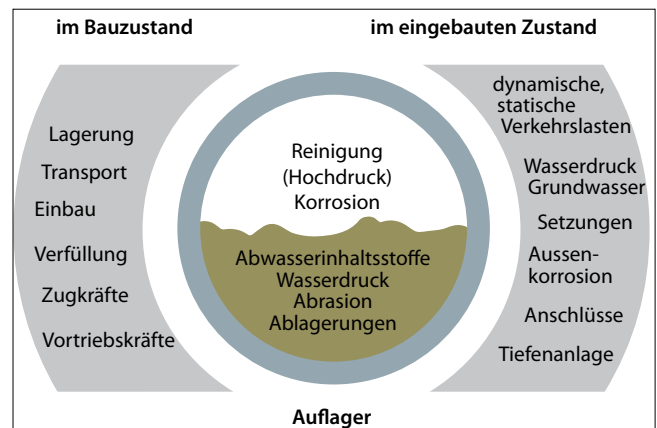


Abb. 8: Einwirkungen auf Abwasserrohre [13]



Chancen für nachhaltige Sanierungskonzepte

Besonders nachhaltig sind kombinierte Bau-, Sanierungs- und Unterhaltungsmaßnahmen, die eine sinnvolle Strategie für möglichst wirtschaftliche Investitionsmaßnahmen darstellen und dadurch schneller, kostengünstiger, dauerhafter und auch partnerschaftlicher durchgeführt werden. Insbesondere im kommunalen Bereich kann damit auch mittelständischen Unternehmen die Chance geboten werden, sich an solchen Vorhaben zu beteiligen, wie Umfragen zu kommunalen Projekten ergaben. Der in diesen Konzepten propagierte Lebenszyklusansatz, das heißt Qualität und Effizienz über eine längere Vertragslaufzeit hinweg, kann damit auch im Bereich des Leitungsbaus zum Tragen

kommen. Es lohnt sich, verschiedene Varianten gegenüber zu stellen. [14]

Sollen der Wert des Kanalnetzes erhalten und die Betriebssicherheit verbessert werden, sollte bevorzugt die Erneuerung mit hoher Nutzungsdauer gewählt werden. Dies kann jedoch kurzfristig höhere Sanierungs- bzw. Erneuerungskosten zur Folge haben. Ein gut durchdachtes Konzept zeigt einen optimalen Mittelweg bei Umfang und den gewählten Arten bei Reparatur, Renovierung oder Erneuerung auf. Welcher Stellenwert dabei Zielen wie „hohe Betriebssicherheit“, „Werterhalt des Kanalnetzes“ oder „kurzfristig niedrige Sanierungskosten“ zugeordnet wird, entscheidet die Kommune. [3]

Sanierungsart	Anwendungsgebiet	Beispiel	Wirtschaftlichkeit
Reparatur	Punktuelle, örtlich begrenzte Schäden	Abdichtung einer Rohrverbindung mit Roboter	- Geringe Kosten - Geringe Nutzungsdauer: ca. 2 - 15 Jahre
Renovierung	Streckenschäden (z. B. lange Risse) oder zahlreiche Einzelschäden (z. B. undichte Muffen)	Auskleidung einer ganzen Haltung mit einem harzgetränkten Glasfaserschlauch	- Mittlere Kosten - Mittlere Nutzungsdauer: ca. 25 - 50 Jahre
Erneuerung	Gesamter Kanal ist stark geschädigt oder hydraulische Leistungsfähigkeit soll erhöht werden	Erneuerung einer Haltung in offener Bauweise	- Hohe Kosten - Hohe Nutzungsdauer: ca. 50 - 100 Jahre

Abb. 9: Sanierungskonzepte für die Kanalsanierung [3]

Investitionen in den Kanalbau: Beschäftigungs- und umweltpolitischer Motor

Das jährliche Investitionsvolumen in die Kanalisation mit etwa 4 Mrd. Euro kann mit den Investitionen der Nahrungsmittel- und Futtermittelherstellung (3,2 Mrd. Euro), der Metallerzeugung und -bearbeitung (3,6 Mrd. Euro) bzw. der Herstellung von Metallerzeugnissen verglichen werden. Die DWA konstatiert deshalb: „Die Abwasserbeseitigung stellt damit einen beschäftigungs- und umweltpolitischen Motor, insbesondere im Bereich des Mittelstands und des Anlagenbaus dar.“ [7]

dest gewährleistet bleibt, dann erhöht sich die Schubwirkung für den Arbeitsmarkt noch weiter und bewirkt hier einen zusätzlichen Aspekt der sozialen Nachhaltigkeit für die Menschen. [7]

Soziale Nachhaltigkeit in Zusammenhang mit der Kanalisation bedeutet zusammenfassend, dass Menschen nicht nur eine wirtschaftliche Kontinuität durch sichere Arbeitsplätze in den Regionen erhalten, sondern auch gleichzeitig der Schutz von Grundwasser, Boden und damit der Gesundheit von Mensch und Natur gewährleistet sein müssen. [2]

Wenn die Investitionen auch noch in dem Maße getätigt werden, dass der Substanzerhalt der Kanalisation zumin-

Unsere Forderung:

Aufstellen eines individuellen Inspektions- und Sanierungs- bzw. Erneuerungskonzeptes für die Kanalisation der öffentlichen Hand unter Beachtung der Nachhaltigkeitskriterien.

Impulse pro Kanalbau – die Forderungen auf einen Blick

„Den Netzbetreibern muss bewusst werden, dass die Kanalnetze das größte Anlagever-

Claus Kumutat, Präsident des Bayerischen Landesamtes für Umwelt [9]

1. Betrachtung der drei Aspekte der Nachhaltigkeit nicht nur im Hochbau, sondern auch bei der Kanalisation angesichts der hohen öffentlichen Anlagewerte: Ökologie, Wirtschaftlichkeit und soziale Gesichtspunkte

Die Abwasserbeseitigung stellt eine Pflichtaufgabe der öffentlichen Hand, explizit der Städte und Gemeinden dar. Die Bundesregierung setzt insbesondere im Baubereich die Nachhaltigkeit ganz oben auf ihre Agenda und betont dabei die Vorbildfunktion öffentlicher Bauten. Gleichzeitig hat die Verpflichtung zur Nachhaltigkeit von Bausubstanz – und dazu muss selbstverständlich auch die Kanalisation gezählt werden – Einzug gehalten in nationale Vorgaben, die den Markteintritt regeln. Eine nachhaltige Bauweise der Kanalisation beinhaltet ökologische, ökonomische und soziale Aspekte. Ökologie berücksichtigt dabei den Schutz der Umwelt und damit des Menschen. Dies wird für die Abwasserwirtschaft durch klare rechtliche Vorgaben, etwa durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie oder das Wasserhaushaltsgesetz, geregelt. Wirtschaftlichkeit als wesentlicher Bestandteil der Nachhaltigkeit spielt insbesondere bei kostenintensiven und auf Langlebigkeit ausgerichteten Anlagewerten, wie sie die Kanalisation darstellt, eine erhebliche Rolle. Soziale Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit bedeuten sowohl zum Beispiel das Angebot von sicheren Arbeitsplätzen und akzeptablen Arbeitsbedingungen, als auch den Schutz nachfolgender Generationen vor Umwelt- und wirtschaftlichen Schäden.

2. Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben: Erhöhung der Inspektionsrate der Kanalisation - nur so kann der Verpflichtung zur Überwachung der Kanalnetze nachgekommen werden

In Anbetracht der rechtlichen Rahmenbedingungen (z. B. EU-Wasserrahmenrichtlinie WRRL und Wasserhaushaltsgesetz WHG) muss der Inspektionsgrad der Kanalisation erhöht werden. Das Risiko, dass nicht inspizierte, schadhafte Kanäle weiterhin zur Verunreinigung von Gewässern beitragen, ist zu hoch. Schließlich müssen sich Betreiber von Abwasseranlagen stets vor Augen führen, dass die Verunreinigung eines Gewässers durch den Betrieb undichter Kanäle einen Straftatbestand nach § 324 StGB darstellt.

Eine Überprüfung der Kanäle darf aber nicht nur als gesetzliche Verpflichtung wahrgenommen werden, schließlich sollte es im Eigeninteresse jedes Kanalnetzbetreibers sein, durch eingehende Zustandserfassung die Voraussetzung für den Werterhalt des Kanalnetzes zu schaffen.

3. Beenden der Gefährdung des Grundwassers durch Exfiltration und Schluss mit der Grundwasser- und Fremdwasserreinigung durch Infiltration aufgrund mangelhaft sanierter Kanalisation

Eine ernsthafte Bedrohung des Grundwassers als Trinkwasser-Reservoir für die Umwelt im Allgemeinen und die Versorgung mit Trinkwasser im Besonderen stellt der Austritt von Abwasser aus schadhaften Kanalrohren und Schächten dar.



mögen der Städte und Gemeinden sind.“

Kanalschäden führen zu Exfiltrationen dramatischen Ausmaßes: Schätzungen zufolge können bis zu 440 Mio m³ pro Jahr aus Abwasserkanälen in den Boden exfiltrieren. Die Infiltration von Grundwasser in defekte Rohrleitungen und Schächte stellt gleichzeitig eine unnötige Verschwendung des kostbaren Gutes Wasser dar, die schnellstmöglich behoben werden muss. Der Zustand, dass im Durchschnitt von 10 m³ Grundwasserentnahme im Bundesdurchschnitt 23 % ungenutzt in Abwassernetze und Kläranlagen gehen, muss abgestellt werden.

4. Beenden des teilweise massiven Investitionsstaus und Einhalten einer jährlichen Investitionsquote von mindestens 2 % des Wertes der Kanalisation, um die hohen Anlagenwerte der Kanalisation in den Städten und Gemeinden zu sichern

Der Wiederbeschaffungswert für das öffentliche Kanalnetz in Deutschland wird auf 687 Mrd. Euro geschätzt. Rein vom Werteverzehr bei einer – sehr optimistisch – angenommenen Nutzungsdauer von 100 Jahren betrachtet (1 % Abschreibung und Reinvestition), würde dies einem Investitionsbedarf von knapp 7 Mrd. € jährlich entsprechen, bei einer Nutzungsdauer von 50 Jahren (2 % Abschreibung und Reinvestition) entsprechend knapp 14 Mrd. € pro Jahr.

Derzeit werden in Deutschland pro Jahr etwa 4 Mrd. Euro in die Kanalisation investiert. Allerdings wurden davon nur 67 % tatsächlich in das Kanalnetz gesteckt, die restlichen Ausgaben wurden für die Abwasserbehandlung oder für sog. unterstützende Prozesse verwendet. Es muss deshalb von einem bedrohlichen Investitionsdefizit gesprochen werden, das sich in einer Größenordnung zwischen 5 bis 10 Mrd. Euro bewegt. Eine Investitionsquote von 2 %, angelehnt an sinnvolle Abschreibungen und Reinvestitionsbedarf muss erreicht werden, damit diese hohen Anlagenwerte geschützt werden.

5. Aufstellen eines individuellen Inspektions- und Sanierungs- bzw. Erneuerungskonzeptes für die Kanalisation der öffentlichen Hand unter Beachtung der Nachhaltigkeitskriterien

Ein gut durchdachtes Konzept zeigt einen optimalen Mittelweg bei Umfang und den gewählten Arten bei Sanierung oder Erneuerung auf. Welcher Stellenwert dabei Zielen wie „hohe Betriebssicherheit“, „Werterhalt des Kanalnetzes“ oder „kurzfristig niedrige Sanierungskosten“ zugeordnet wird, entscheidet die Kommune. Insbesondere unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit sollte eine hohe Nutzungsdauer in der ökonomischen Gesamtrechnung berücksichtigt werden. Es lohnt sich, verschiedene Varianten gegenüber zu stellen. Ein angemessener Schutz von Grundwasser, Boden und damit der Gesundheit von Mensch und Natur muss gewährleistet sein.



Quellen

- [1] Aquabench (Hrsg.): Benchmarking Abwasser Bayern, Benchmarking der Unternehmen der Abwasserbeseitigung – Ergebnisbericht für das Erhebungsjahr 2010, Hamburg 2012, S. 6.
- [2] Bayerische Gemeindezeitung (Hrsg.): Stopp dem Werteverfall der kommunalen Infrastruktur!, Sonderdruck der Bayerischen Gemeindezeitung in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Bauindustrieverband e.V., Nr. 13, 62. Jg., 2011, S. 9 ff. und 19 f.
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (Hrsg.): Leitfaden zur Inspektion und Sanierung kommunaler Abwasserkanäle, Augsburg 2010, S. 4, 9 f. und 18.
- [4] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin 2011, S. 3 und S. 14 ff.
- [5] Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) (Hrsg.): BMZ Spezial 158: Entwicklungszusammenarbeit im Bereich Siedlungshygiene und Abwassermanagement., Berlin, Bonn 2008, S. 3.
- [6] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) (Hrsg.): Zustand der Kanalisation in Deutschland – Ergebnisse der DWA-Umfrage 2009, KA Korrespondenz Abwasser, Abfall (2011) Nr. 1, S. 6 f., 24 ff und 33.
- [7] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) (Hrsg.): Wirtschaftsdaten der Abwasserbeseitigung 2011 – Ergebnisse einer gemeinsamen Umfrage der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) und des Deutschen Städtetages sowie des Deutschen Städte- und Gemeindebundes, Hennef 2011, S. 4 ff.
- [8] Dohmann, M.: Undichte Abwasserleitungen und -kanäle – eine Bedrohung für die Umwelt, 3 R international 28 (1998) Heft 2, S. 78 ff.
- [9] DWA-Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Landesverband Bayern (Hrsg.): Interview mit dem LfU-Präsidenten Kumutat. In: Mitglieder-Rundbrief Nr. 2/2011, S. 10 ff.
- [10] Ecologic Institut (Hrsg.): Klimawandel: Welche Belastungen entstehen für die Tragfähigkeit der Öffentlichen Finanzen? – Endbericht, Berlin 2009, S. 59 f.
- [11] Englmann, E.; Berger, G.; Loy, H.: Sanierungsbedarf der öffentlichen Kanalisation in Bayern. In: Wasser und Abfall, Nr. 1-2/2010, S. 10 ff.
- [12] Günthert, F. W.: Experteninterview mit den Deutschen Journalistendiensten zum „Kanalbau“, 31.07.2012, S. 19 ff.
- [13] Günthert, F. W.: Impulse pro Kanalbau – Nachhaltige Instandhaltung des Abwassernetzes in Deutschland, Vortrag anlässlich der 57. Beton Tage, Neu-Ulm 2013.
- [14] Gesprächsrunde PPP (Federführung Oberste Baubehörde im Bayer. Staatsministerium des Innern) (Hrsg.): Public Private Partnership zur Realisierung öffentlicher Baumaßnahmen in Bayern. PPP-Vergabeverfahren unter Berücksichtigung mittelständischer Interessen nach § 97 Abs. 3 GWB, München 2012, S. 3.
- [15] Hartog, R.: Stadterweiterungen im 19. Jahrhundert; Schriftenreihe des Vereins zur Pflege Kommunalwissenschaftlicher Aufgaben e.V. Berlin, Bd. 6, Stuttgart 1962; zitiert in: Seeger, H.: The history of German waste water treatment. In: European Water Management, Volume 2, Number 5, 1999, S. 51 ff.
- [16] Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) (Hrsg.): Kompendium Nachhaltiges Bauen, Königswinter 2011, S. 42 ff.
- [17] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen Grundwassergefährdung durch undichte Kanäle Literaturlauswertung und Auswertung der Analysenergebnisse der landesweiten Grundwassermessstellen in NRW LANUV-Fachbericht 43, Recklinghausen 2012, S. 49 ff.
- [18] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (Hrsg.): Fremdwasser in kommunalen Kläranlagen, Karlsruhe 2006, S. 6.
- [19] Müller, W. M., Schmidt-Bleek, F.: Kanal undicht: Gefahr fürs Grundwasser? Entsorgungspraxis (1988) Heft 5, S. 198 ff.
- [20] o.V.: <http://www.berliner-rieselfelder.de/geschichte/geschichte01.html>, Zugriff vom 11.07.2012.
- [21] o.V.: http://www.nuernberg.de/internet/abwasser/kanalisation_geschichte.html, Zugriff vom 27.08.2012.
- [22] Seeger, H.: The history of German waste water treatment. In: European Water Management, Volume 2, Number 5, 1999, S. 51.
- [23] Stein, D.: Instandhaltung von Kanalisationen, 3. Aufl., Berlin 1998, S. 782 f.
- [24] Weinig, J.: Abwasserinhaltsstoffe perkolieren in den Untergrund. In: bi-Umwelt Nr.1- 2013, S. 141.
- [25] Winkler, U.: Abwasserkanäle – der „vergrabene Schatz“, Vortrag anlässlich des 10. Schlauchlinertages, Hannover 2010, S. 9.

Gesetze, Richtlinien und Verordnungen

- [26] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz-WHG) vom 31. Juli 2009, zuletzt geändert durch Gesetz vom 21.01.2013.
- [27] Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (EU-Wasserrahmenrichtlinie – WRRL).
- [28] Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

Träger der Aktionsgemeinschaft



Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e. V.
Kochstraße 6-7, 10969 Berlin
www.baustoffindustrie.de



Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt
Olof-Palme-Str. 19
60439 Frankfurt am Main
www.igbau.de



Bundesverband Deutscher Baustoff-Fachhandel (bdb) e. V.
Am Weidendamm 1 A, 10117 Berlin
www.bdb-bfh.de



Technische Universität Kaiserslautern
Gottlieb-Daimler-Straße, Gebäude 47, 67663 Kaiserslautern
www.uni-kl.de



Fachverband Steinzeugindustrie e. V.
Alfred-Nobel-Straße 17, D-50226 Frechen
www.fachverband-steinzeug.de



Universität der Bundeswehr München
Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg
www.unibw.de



FBS - Fachvereinigung Betonrohre und Stahlbetonrohre e. V.
Schlossallee 10, 53179 Bonn
www.fbsrohre.de



Fachgemeinschaft Bau Berlin und Brandenburg e. V.
Nassauische Str. 15, 10717 Berlin
www.fg-bau.de



Fachgemeinschaft Guss-Rohrsysteme (FGR®) e. V.
Im Leuschnerpark 4, 64347 Griesheim
www.eadips.org



Bauwirtschaft Baden-Württemberg e. V.
Holbeinstraße 16, 79100 Freiburg
Hohenzollernstraße 25, 70178 Stuttgart
www.bauwirtschaft-bw.de



GSTT - German Society for Trenchless Technology e.V.
Messedamm 22, 14055 Berlin
www.gstt.de



Verband Bauwirtschaft Nordbaden e. V.
Bassermannstraße 40, 68165 Mannheim
www.bau-nordbaden.de



VDRK Verband der Rohr- und Kanal-Technik-Unternehmen e.V.
Ludwig-Erhard-Straße 8, 34131 Kassel
www.vdrk.de



Industrieverband Steine und Erden Baden-Württemberg e. V.
Gerhard-Koch-Straße 2, 73760 Ostfildern
www.iste.de



ARGE Betonbauteile Süd
www.betonbauteile-by.de
www.betonservice.de
www.fbf-dresden.de



Bayerische Ingenieurekammer-Bau
Körperschaft des öffentlichen Rechts
Nymphenburger Straße 5, 80335 München
www.bayika.de



Beton Marketing Süd GmbH
Gerhard-Koch-Straße 2+4, 73760 Ostfildern
www.beton.org



Bayerischer Bauindustrieverband e. V.
Oberanger 32, 80331 München
www.bauindustrie-bayern.de



BQ-Zert - Die Bau- und Baustoffzertifizierer BÜV-QMB-Zert
Gerhard-Koch-Str. 2 + 4, 73760 Ostfildern
www.bq-zert.de



Bayerischer Industrieverband Steine und Erden e. V.
Beethovenstr. 8, 80336 München
www.steine-erden-bayern.de



Zertifizierung Bau GmbH
Kronenstraße 55 - 58, 10117 Berlin
www.zert-bau.de



Verband der Bayerischen Entsorgungsunternehmen e. V.
Max-Joseph-Str. 5, 80333 München
www.vbs-ev.de



Unternehmerverband Mineralische Baustoffe e. V.
Walter-Köhn-Str. 1 c, 04356 Leipzig
www.uvmb.de

Impressum

Impulse pro Kanalbau - Forderungskatalog zur nachhaltigen Sicherung der Kanalisation in Deutschland
2. überarb. Auflage, München 2013.

Herausgeber:

Aktionsgemeinschaft Impulse pro Kanalbau
c/o Bayerischer Industrieverband Steine und Erden e. V./ Fa BBB
Beethovenstraße 8
80336 München
Tel. 089 51403181
Fax 089 51403183
www.impulse-pro-kanalbau.de

Redaktion

Prof. Dr. Katja Priem
Dr. Ulrich Lotz
Dr. Detlef Lupp
Thomas Loders

Gestaltung

Julia Benzler

Bildnachweise:

Blickwinkel/ Fotolia (Titel: 1. v. l.)
BMVBS/Fotograf: Frank Ossenbrink (S. 4)
djd/ Impulse pro Kanalbau (S.12, 14 l.)
trans-ponder.de/ Wir danken für die freundliche Unterstützung der Stadtentwässerung Mannheim
(S. 3, 8, 11, 15/2., 3. u. 4. Bild v. l.)
BetonBauteile Bayern (Titel 2. u. 4. v. l., Bild unten, S. 6)
Microsoft (S. 10)
Zauberhut/ Fotolia (Titel: 3. v. l.)

Druck

f.u.t.müllerbader gmbh

München, April 2013

Nachdruck, auch auszugsweise nur mit Erlaubnis der Aktionsgemeinschaft.

Impulse pro Kanalbau

www.impulse-pro-kanalbau.de

Impulse pro Kanalbau

