

PE-100-Rohrsysteme für den Transport kommunaler Abwässer – Kostenanalyse und Betrachtung der Nutzungsdauer

Dr. Christian Habedank und Dipl.-Ing. Thomas Frank, FRANK GmbH, Mörfelden-Walldorf

Einleitung

Der größte Teil des 515.000 km langen deutschen Kanalnetzes besteht noch immer aus biegesteifen Rohrwerkstoffen wie Beton und Steinzeug. Gleichzeitig ist festzustellen, dass über 21 % des gesamten deutschen Kanalnetzes sofort bis mittelfristig (innerhalb der nächsten 5 Jahre) saniert werden muss.¹ Vor diesem Hintergrund ist es interessant, dass sich immer mehr Kanalnetzbetreiber zu langlebigeren Werkstoffen wie PE 100 bekennen und ein verstärkter Trend (auch in Nennweiten oberhalb DN 800 mm) zu biegeweichen Kunststoffrohren in der kommunalen Abwasserentsorgung zu verzeichnen ist. Dabei ist es von Bedeutung, dass die Entscheidung zugunsten PE 100 meistens trotz eines leicht höheren Anschaffungspreises fällt. Gründe, die von den Kanalnetzbetreibern bei der Kaufentscheidung berücksichtigt werden, sind die geringen Folgekosten für den wartungsfreien Betrieb, der günstigere Unterhalt und die hohe Gebrauchstauglichkeit des Netzes von 100 Jahren und mehr.² Ähnlich wie in der Gas- und Trinkwasserversorgung hält deshalb auch PE 100 in der kommunalen Abwasserentsorgung Einzug.

Kunststoffe in der kommunalen Abwasserentsorgung

In Deutschland wurde die Kanalisation seit dem Jahre 1842 systematisch ausgebaut. In den folgenden Jahren ist dabei vorzugsweise Mauerwerk als Werkstoff eingesetzt worden.³ Wenige Jahre später wurden zwar bereits die ersten Rohre aus Steinzeug entwickelt, verwendet wurden diese jedoch vor allem in England. Der erste erfolgreiche Einbau von Steinzeugrohren in Deutschland erfolgte im vergangenen Jahrhundert.⁴ Aus wirtschaftlichen Gründen wurde seit Beginn des 20. Jahrhunderts allerdings bevorzugt Beton bei der Erstellung von Kanalbauwerken verarbeitet.⁵ Kunststoffe wie PE, PP oder GFK kamen erst wesentlich später, nach dem Zweiten Weltkrieg, zum Einsatz. Eine Ausnahme bildete PVC, das bereits Mitte der 30er Jahre des 20. Jahrhunderts zum ersten Mal als Rohrwerkstoff verwendet wurde.⁶ Kunststoffrohre wurden dabei zuerst für die Hausanschlussleitungen der Wasserversorgung verwendet.⁷ Mittlerweile werden in Deutschland PE-Rohrleitungen standardmäßig bis DN 500 mm im Bereich der Wasserversorgung und bis DN 315 mm im Bereich der Gasversorgung als dominierender Werkstoff eingesetzt.⁸ Auch im Kanalbereich ist ein wachsender Kunststoffanteil festzustellen. Nachfolgende Abbildung macht deutlich, dass sich der Einsatz von PE 100 über den gesamten Weg von der Hausanschlussleitung bis hin zum Stauraumkanal und die Transportleitung erstreckt.

¹ Vgl. Wennemer (2006), S. 77.

² Die Folgekosten machen über die gesamte Lebensdauer oft einen erheblichen Anteil der Gesamtkosten aus. Niedrige Anschaffungspreise können ein Mehrfaches an Folgekosten mit sich bringen.

³ Vgl. Prof. Dr.-Ing. Stein und Partner GmbH (2005), S. 5.

⁴ Vgl. EuroCeramic GmbH (2006b).

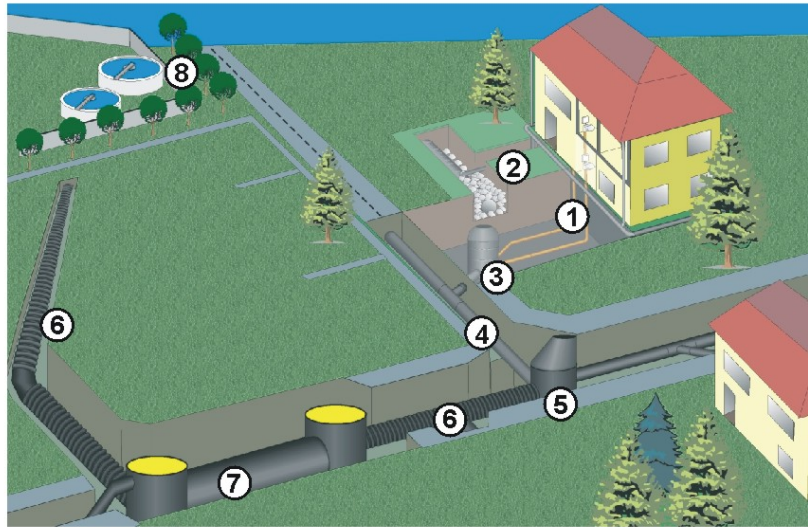
⁵ Vgl. Prof. Dr.-Ing. Stein und Partner GmbH (2005), S. 5.

⁶ Vgl. Roscher (2000), S. 52.

⁷ Vgl. Steiert und Schuster (2003), S. 226.

⁸ Vgl. Steiert und Schuster (2003), S. 227.

Kunststoffe im Kanalbereich



- 1 - Gesteckte korrigierte Hausanschlussleitungen
- 2 - Sickerleitungen
- 3 - Schächte
- 4 - Extrudierte Rohre mit heller Innenschicht
- 5 - Schachtbauwerke aus Wickelrohr
- 6 - PKS-Rohre mit integrierter E-Muffe
- 7 - Stauraumkanäle
- 8 - Betonschutzplatten zum Korrosionsschutz in Kläranlagen

Während in den kleineren Durchmessern meistens korrigierte Rohre oder axial extrudierte Rohre mit heller Innenschicht zum Einsatz kommen, sind im Bereich der städtischen Sammler und beim Bau von Stauraumkanälen verstärkt tangential extrudierte Wickelrohre aus PE 100 zu finden. Diese zeichnen sich durch nachfolgende Eigenschaften aus:

- helle, inspektionsfreundliche Innenschicht,
- ausgestattet mit integrierter Elektromuffe zum Heizwendelschweißen bis zu Nennweiten von DN 2.400 mm,
- innen glatt, außen profiliert für hohe Ringsteifigkeiten bei gleichzeitig reduziertem Gewicht.

Nachfolgende Abbildung macht deutlich, dass neben den Rohren auch die benötigten Formstücke vorkonfektioniert werden, um den Abwasserentsorgungsbetrieben ein Komplettsystem in PE 100 zur Verfügung zu stellen.⁹

⁹ Mehr Informationen zu tangential extrudierten Wickelrohren sind unter http://www.frank-gmbh.de/Deutsch/produkte/Abwasser/pks_profikanalrohrsystem.php?navid=46 zu finden.

Profilierte Kanalrohre und Sonderbauteile aus PE 100



Quelle: Baustellenfoto FRANK GmbH

Um für die Abwasserbehandlung in den Kläranlagen einen konstanten Zufluss zu gewährleisten, ist es in Mischwassersystemen erforderlich, Rückhaltevolumen in den Kanalnetzen zu installieren. Diese Rückhaltevolumen müssen in der Lage sein, die Abläufe nach Regenereignissen zurückzuhalten und konstant abzugeben. Bei bestimmten Bauformen ist auch der Einsatz eines Beckenüberlaufes (BÜ) notwendig. Mit dem Profilkanalrohrsystem (PKS) aus PE 100 können Stauraumsysteme unterschiedlichster Bauart realisiert werden. So können oben oder unten liegende Entlastungen ebenso einfach ausgeführt werden wie auch die unterschiedlichsten Überlaufgeometrien. Die gemäß ATV-DVWK-A 117 und -A 128 vorgesehenen Bauwerke wie Einlauf-, Entlastungs- und Drosselschacht zeichnen sich für Kunststoffe durch einen hohen Vorfertigungsgrad aus. Es können Schächte mit angeformten Rohrstützen bis zu einem Durchmesser von 3,5 m werkseitig hergestellt werden. Dabei besteht die Möglichkeit, einzelne Rohr- und Schachtmodule werkseitig vorkonfektioniert mit einem Speichervolumen bis zu 100 m³ als Komplettbauwerk anzuliefern. Die Verbindung der einzelnen Rohre und Bauwerke erfolgt auf der Baustelle bis zu einem Durchmesser von 2.400 mm mit der integrierten Elektroschweißmuffe. Bei größeren Nennweiten kommt die Extrusionschweißung zum Einsatz. Nachfolgende Abbildung macht deutlich, dass selbst große Bauwerke mit leichtem Baugerät auf der Baustelle gehandelt werden können.

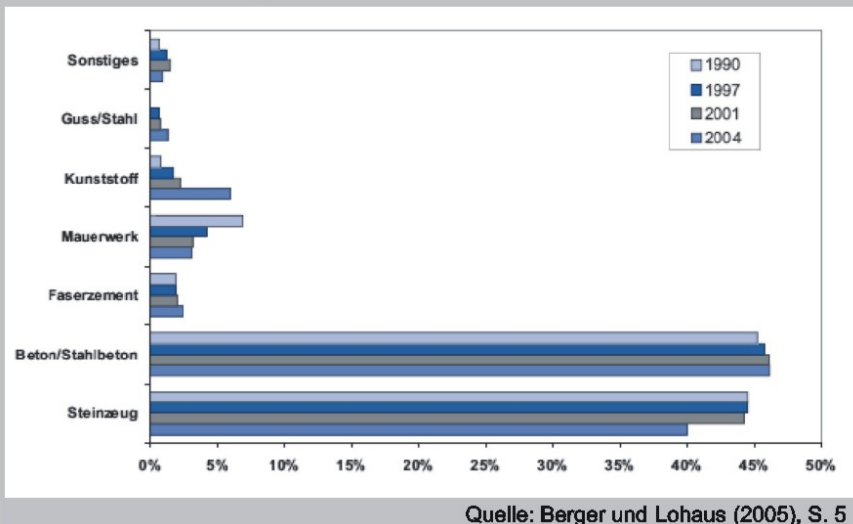
Stauraumkanal aus PE 100



Quelle: Baustellenfoto FRANK GmbH

Kunststoffrohrleitungen haben im deutschen Kanalnetz seit 1990 zwar kontinuierlich ihren Anteil ausgebaut, die traditionellen biegesteifen Rohrwerkstoffe Beton und Steinzeug dominieren jedoch weiterhin (siehe nachfolgende Abbildung).¹⁰

Materialverteilung im deutschen Kanalnetz 1990 bis 2004



Quelle: Berger und Lohaus (2005), S. 5

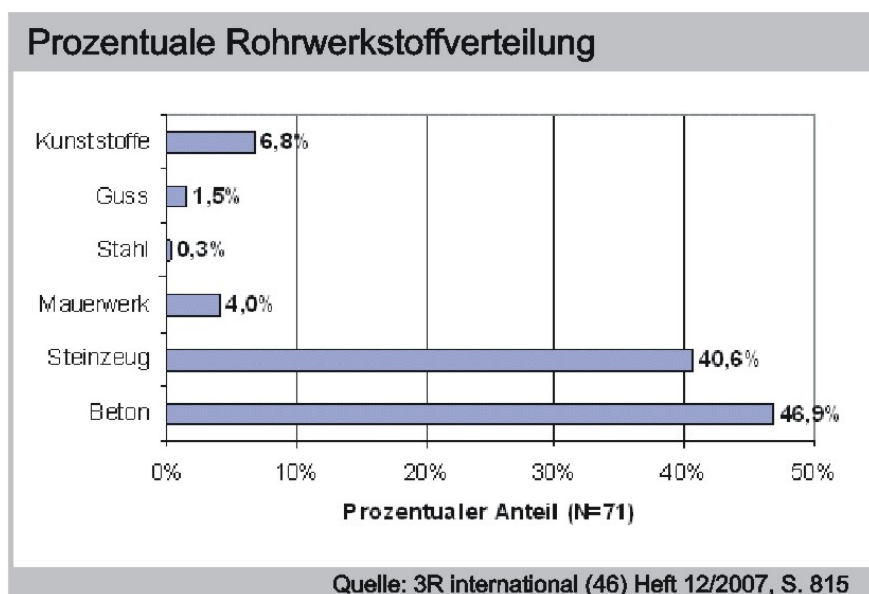
Um genauere Informationen zur prozentualen Rohrwerkstoffverteilung zu gewinnen, sind von der Technischen Universität Darmstadt verschiedene empirische Untersuchungen durchgeführt worden.¹¹ Die aktuellsten Daten stammen aus dem Jahre 2006. Bei dieser Studie wurden 83 Kanalnetzbetreiber befragt, wodurch 18,3 % der Einwohner Deutschlands abgedeckt werden konnten. Mit gut 56.000 Kanalkilometern wurden knapp 12 % des deutschen Kanalnetzes erfasst.¹² Nachfolgende Abbildung zeigt, dass die „traditionellen“ biegesteifen Rohr-

¹⁰ Vgl. Battenfeld Extrusionstechnik GmbH (2004), S. 15.

¹¹ Vgl. Lindenau (2005) und Wennemer (2006).

¹² 3R international (46) Heft 12/2007, S. 814.

Werkstoffe Beton und Steinzeug mit zusammen knapp 90 % die Werkstoffverteilung dominieren. Dieser Wert stimmt annähernd mit den Ergebnissen der DWA-Umfrage aus dem Jahr 2004¹³ überein. Gemäß dieser Umfrage bestehen mittlerweile knapp 7 % des Netzes aus Kunststoffrohren.



Der Zustand der Abwasserkanäle in Deutschland

Das deutsche Abwasserentsorgungsnetz gehört zu den fortschrittlichsten und am besten erhaltenen Kanalisationen der Welt. Es wird von den mit Abstand geringsten Netzverlusten in Europa gesprochen. Nach Expertenmeinungen sind (aufgrund des hohen technischen Standards) längere Entsorgungsunterbrechungen in Deutschland unbekannt. Würde das Kanalnetz hintereinander aufgereiht werden, entspräche das etwa 13 Weltumrundungen oder 515.000 km (Stand von 2004), wobei die privaten Rohrleitungen noch nicht mit eingerechnet sind. Mit diesem gewaltigen Apparat wurden im Jahr 2004 9,4 Mrd. m³ Abwasser entsorgt, davon 5,2 Mrd. m³ Schmutz-, 2,4 Mrd. m³ Niederschlags- und 1,8 Mrd. m³ durch undichte Stellen in der Kanalisation eingedrungenes Wasser.¹⁴

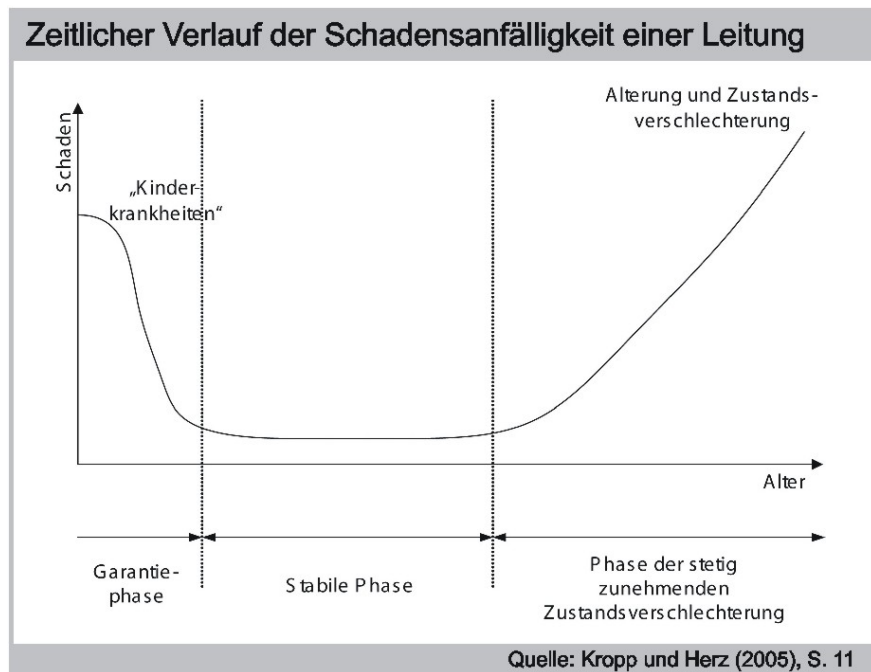
Obwohl Deutschland im internationalen Vergleich über eine relativ gut ausgebaute Abwasserentsorgung verfügt, darf diese Tatsache nicht darüber hinwegtäuschen, dass gigantische Summen jährlich für den Erhalt und Ausbau des Netzes aufgewendet werden. Aufgrund des sehr hohen Investitionsaufwands in der gesamten Wasserwirtschaft (Wasserver- und -entsorgung) werden in der Bundesrepublik Deutschland jährlich etwa 8 Mrd. Euro in neue Anlagen investiert, die gleiche Summe wird für den Unterhalt ausgegeben. Damit gehört die Branche zu den investitionsstärksten überhaupt.

Aufgrund des Zustandes des deutschen Kanalnetzes sind jedoch signifikante Steigerungen der jährlichen Investitionen erforderlich. In diesem Zusammenhang ist es wichtig darauf hinzuweisen, dass der Zustand eines Kanalnetzes keine im Zeitverlauf konstante oder deterministische Größe ist, sondern eine von verschiedenen Einflussfaktoren abhängige Zufallsvariable.¹⁵ Ein recht üblicher Verlauf der Schadensanfälligkeit einer einzelnen Rohrleitung kann mit der sogenannten „Badewannenkurve“ in nachfolgender Abbildung dargestellt werden.

¹³ Berger, C./Lohaus, J.

¹⁴ Siehe Statistisches Bundesamt (2006).

¹⁵ Vgl. Pecher (2002), S. 5.



Nach dieser Darstellung treten die Schäden an einer Rohrleitung üblicherweise in der „Garantiephase“, kurze Zeit nach der Verlegung, oder mit zunehmendem Alter auf. Die Schäden in der Garantiephase sind meist durch unsachgemäße Installation oder Materialfehler bedingt. Mit fortgeschrittenem Alter der Rohrleitung gehen die Fehler meist auf die nachlassenden Eigenschaften der Rohrwerkstoffe zurück, welche die auf sie wirkenden Lasten nicht mehr in vollem Maße aufnehmen können. In der sogenannten „stabilen Phase“ entstehen unter normalen Umständen keine nennenswerten Störungen.¹⁶

Da der Zustand eines Kanalnetzes also nicht deterministisch errechnet werden kann, ist es notwendig, ihn kontinuierlich zu erfassen und auf diesen Erkenntnissen basierend Sanierungen und Erneuerungen vorzunehmen. Die Anwendung eines bestimmten Zustandsbewertungsmodells ist den Kanalnetzbetreibern im Allgemeinen freigestellt. Daher stellt die Zustandsklassifizierung nach dem ATV-Merkblatt 149 auch nur einen Vorschlag dar, der aber durch Rechts- oder Verwaltungsvorschriften sowie entsprechende Verträge bindend wirken kann.¹⁷ Für die nachfolgenden Ausführungen werden zur Zustandsklassifizierung der repräsentierten Kanalnetze die in diesem Merkblatt vorgeschlagenen Zustandsklassen (ZK) verwendet:¹⁸

- ZK 0: sofortiger Handlungsbedarf,
- ZK 1: kurzfristiger Handlungsbedarf,
- ZK 2: mittelfristiger Handlungsbedarf,
- ZK 3: langfristiger Handlungsbedarf,
- ZK 4: kein Handlungsbedarf.

Zu einer Einordnung eines Kanalabschnitts in ZK 0 führen beispielsweise sichtbare Undichtigkeiten, Abflusshindernisse mit einer Querschnittsreduzierung von mehr als 50 %, oder auch Verformungen biegeweicher Rohre von mehr als 40 %. Eher langfristiger Handlungs-

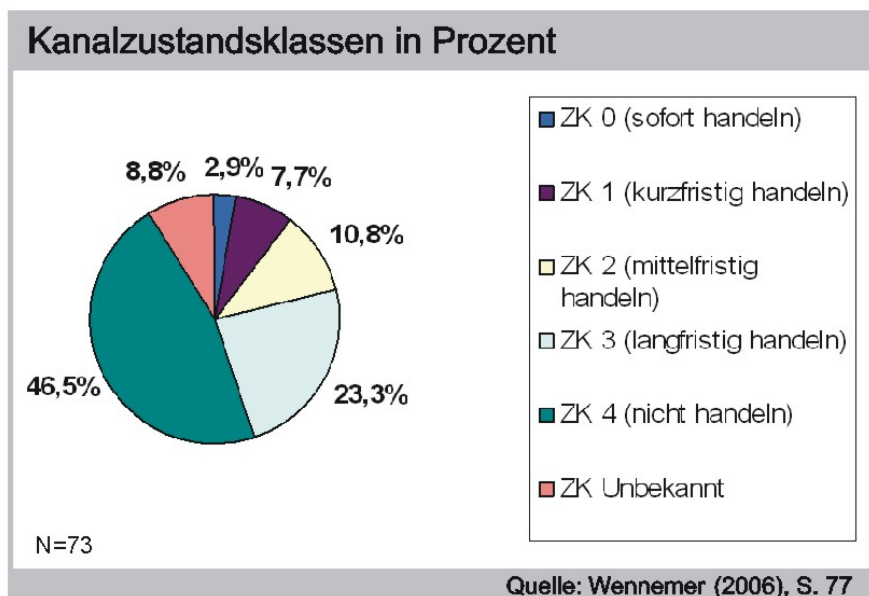
¹⁶ Vgl. Kropp und Herz (2005), S. 10.

¹⁷ Vgl. ATV-M 149 (1999), S. 4.

¹⁸ Vgl. ATV-M 149 (1999), S. 12. Ein anderer Ansatz zur Klassifizierung findet sich bspw. in Krug und Hochstrate (1997), S. 94.

bedarf (ZK 3) ergibt sich nach dieser Klassifizierung zum Beispiel bei Rissen mit einer Breite zwischen 0,5 und 2,0 mm oder bei Verformungen > 6 % Durchmesseränderung.¹⁹

Im Rahmen der von der TU Darmstadt durchgeführten empirischen Untersuchung zeigte sich, dass knapp 21,4 % des gesamten Kanalnetzes sofort bis mittelfristig (innerhalb der nächsten fünf Jahre) saniert werden muss (siehe nachfolgende Abbildung).



Demgegenüber steht ein Anteil von 46,5 %, der in einwandfreiem Zustand ist. Jedoch sind knapp 9 % des Kanalnetzes in einem unbekanntem Zustand. Dies liegt hauptsächlich daran, dass viele deutsche Kanalnetzbetreiber die Zustandserfassung ihrer Kanalnetze noch nicht vollständig abgeschlossen haben.

Werkstofftrends in der kommunalen Abwasserentsorgung

Dass Kunststoffe als Rohrwerkstoff in der kommunalen Abwasserentsorgung kontinuierlich eine größere Bedeutung erlangen, bekräftigte eine im Jahr 2007 durchgeführte Studie des IKT zu den von Netzbetreibern favorisierten Rohrmaterialien (siehe nachfolgende Abbildung).

Welche Rohrmaterialien favorisieren Netzbetreiber?

Ergebnisse der IKT-Marktumfrage 2007

	DN ≤ 200	DN 200-400	DN 400-800	DN > 800
Steinzeug	46,1%	42,8%	11,9%	3,7%
Beton	2,1%	31,3%	64,6%	68,3%
Kunststoff	61,7%	33,7%	15,2%	11,9%
Stahl/Guss	5,4%	9,5%	6,6%	2,9%

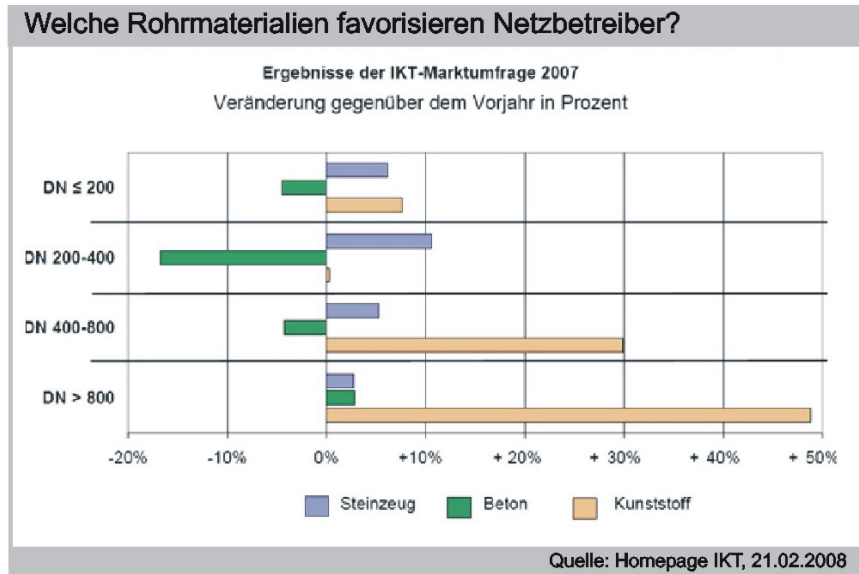
Keine Aufsummierung auf 100%, da Mehrfachnennungen möglich.

Quelle: Homepage IKT, 21.02.2008

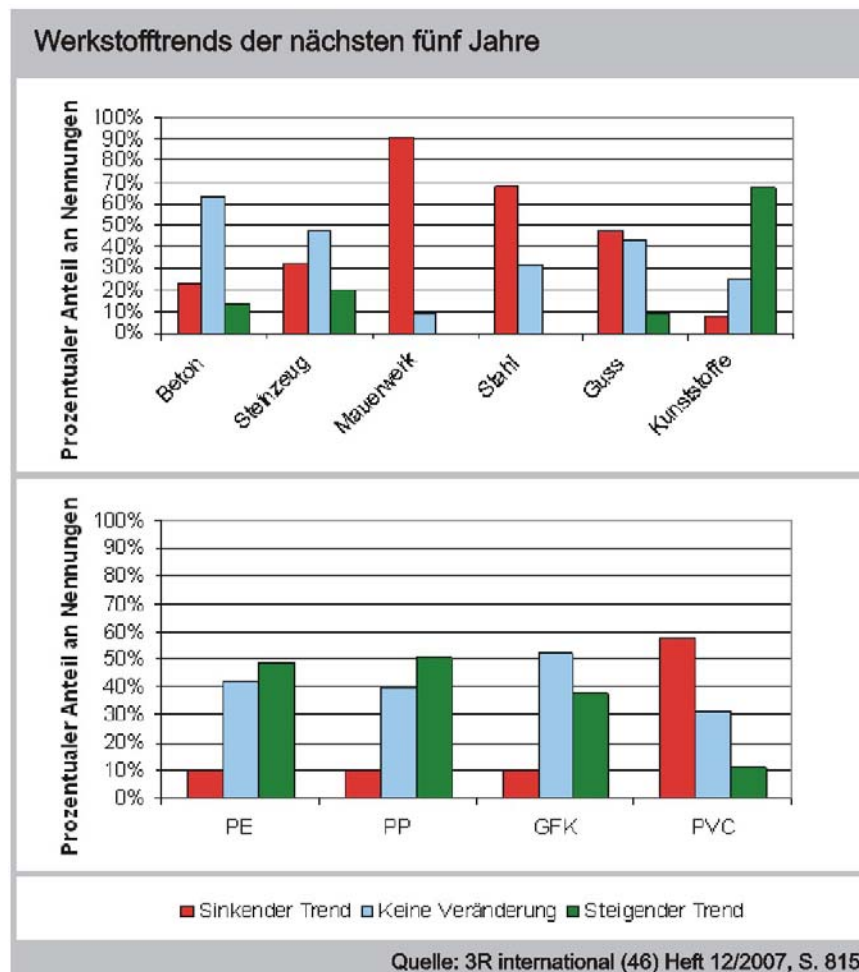
Bei dieser Untersuchung liegt der Kunststoffanteil bei den favorisierten Rohrmaterialien für Abwasserkanäle deutlich über dem in der Studie der TU Darmstadt ermittelten Wert von 6,8 % sowie über den Werten früherer DWA-Umfragen. Diese Zahlen belegen den Trend, dass sich der Kunststoffanteil im Kanalnetz in Zukunft noch deutlich ausweiten wird. Alleine

¹⁹ Vgl. ATV-M149 (1999), S. 13-17.

im letzten Jahr erhöhte sich in den Nennweiten > DN 800 der Trend zu Kunststoffrohren um fast 50 % auf jetzt 11,9 %, d. h., der Anteil am Neubau liegt um ein Vielfaches über dem Anteil am Bestandsnetz (siehe nachfolgende Abbildung).



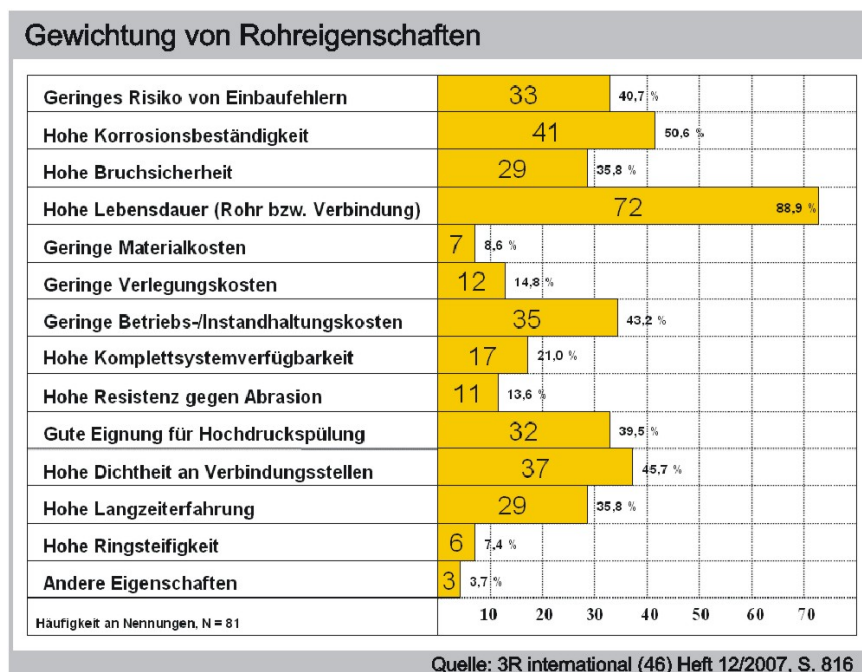
Bei Betrachtung der zukünftigen Werkstoffverteilung nach der von der TU Darmstadt durchgeführten Studie fällt auf, dass vor allem den Kunststoffen ein steigender Trend zugesprochen wird (siehe nachfolgende Abbildung).



68 % der in dieser Studie Befragten sehen in den Kunststoffen den Rohrwerkstoff der Zukunft. Während Stahl, Guss und Mauerwerk wesentlich an Bedeutung verlieren werden, dürfen die Beton- und Steinzeugbestände relativ stabil bleiben bzw. geringere Einbußen verzeichnen. Es lässt sich vermuten, dass Rohre aus Kunststoff solche aus Stahl, Guss und Mauerwerk verdrängen und sich neben den Kanalrohren aus Beton und Steinzeug als gleichberechtigter Werkstoff etablieren werden. Damit ist wohl auch der in den letzten Jahren beobachtete starke Anstieg der Kunststoffe zu erklären. In der Gruppe der Kunststoffe werden die Werkstofftrends für PE und PP gleichauf am positivsten beurteilt. Lediglich für PVC wird in den nächsten fünf Jahren ein sinkender Trend erwartet.

Gründe für den wachsenden Kunststoffanteil

Im Rahmen der von der TU Darmstadt durchgeführten empirischen Untersuchung wurden die Teilnehmer gebeten, ihre Einschätzung nach den zukünftigen Werkstofftrends zu begründen. Die Kanalnetzbetreiber wurden nach denjenigen Kriterien befragt, nach denen sie sich für einen Rohrwerkstoff entscheiden. Dazu waren die Unternehmen angehalten, die aus ihrer Sicht fünf wichtigsten Rohreigenschaften anzugeben (siehe nachfolgende Abbildung).

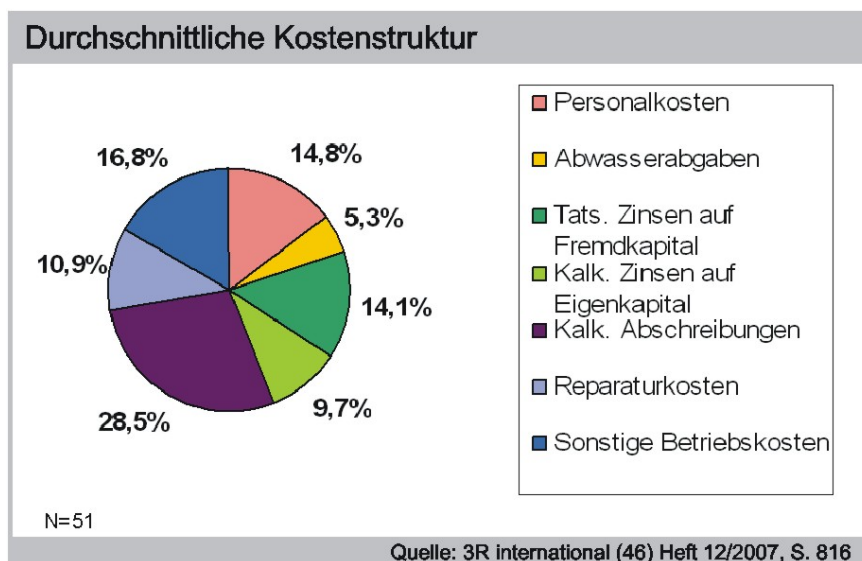


Demnach ist die Lebensdauer von Rohr und Verbindung mit 72 Nennungen die wichtigste Eigenschaft eines Abwasserrohres. Annähernd 90 % der Befragten sehen in der möglichen Nutzungsdauer eine unverzichtbare Werkstoffanforderung. Ebenfalls als wichtig eingestuft werden von mehr als 40 % der Befragten Korrosionsbeständigkeit, Dichtheit an den Verbindungsstellen, geringe Betriebs- und Instandhaltungskosten und geringes Risiko von Einbaufehlern. Mehr als ein Drittel der Befragten sehen die „gute Eignung für Hochdruckspülung“, die „hohe Bruchsicherheit“ und die „Langzeiterfahrung“ als wichtig an. Im Gegensatz zu den biegesteifen Rohrwerkstoffen eignen sich PE-100-Abwasserrohre gerade im Hinblick auf diese Rohreigenschaften:

- Für geschweißte PE-100-Rohrleitungen kann mit Lebensdauern von 100 Jahren gerechnet werden.
- PE 100 ist absolut korrosionsbeständig.
- Durch den Verzicht auf Steckmuffen und den Einsatz von Elektromuffen bis zu Nennweiten von DN 2.400 mm ist eine dauerhaft dichte Verbindung sichergestellt.

- Extrem abriebfest und hydraulisch extrem leistungsstark durch glatte Innenoberfläche ($k < 0,05 \text{ mm}$).

Interessanterweise beeinflussen die genannten Eigenschaften bis auf die Langzeiterfahrung alle direkt die Kostenblöcke „Abschreibungen“ und „Betriebskosten“. Es fällt zudem auf, dass Eigenschaften, die kurzfristige Kosten verursachen, sehr selten genannt wurden. Hinsichtlich dieser Erkenntnisse lässt sich sagen, dass eine Vielzahl der teilnehmenden Unternehmen bereit ist, höhere kurzfristige Kosten in Kauf zu nehmen, wenn dadurch die langfristigen Kosten gesenkt werden können. Diese Feststellung wird besonders bedeutsam, wenn die durchschnittliche Kostenstruktur eines Abwasserentsorgungsunternehmens näher untersucht wird (siehe nachfolgende Abbildung).



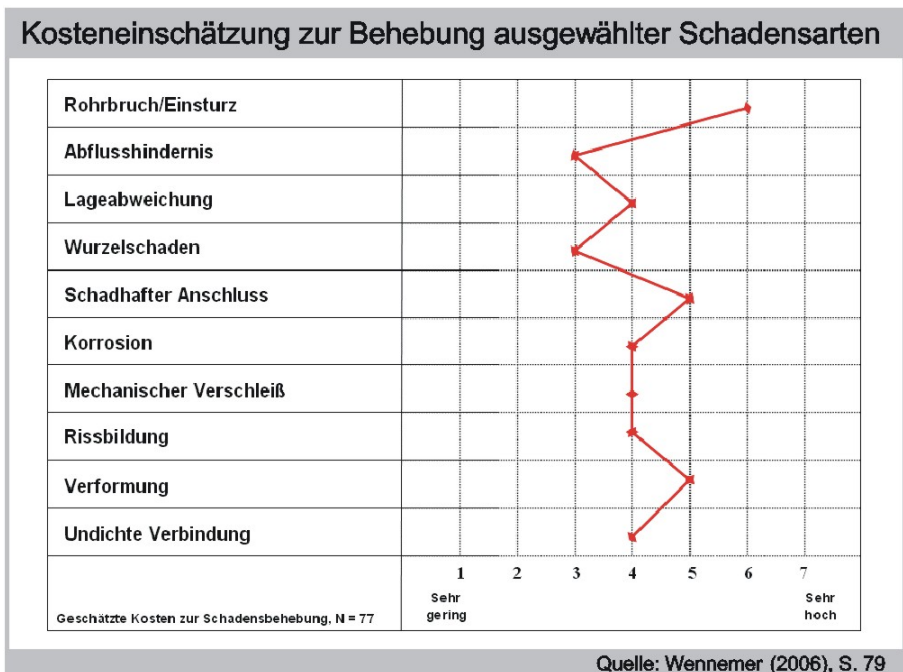
Die im Rahmen der zweiten Studie der Technischen Universität Darmstadt festgestellten Anteile decken sich weitestgehend mit vorher durchgeführten Studien.²⁰ Es hat sich auch in dieser Umfrage bestätigt, dass die „kalkulatorischen Abschreibungen“ (28,5 %), gefolgt von den „sonstigen Betriebskosten“ (16,8 %), mit Abstand die größten Kostenblöcke darstellen. Der durchschnittliche Reparaturkostenanteil wurde mit 10,9 % angegeben. Hierbei ist allerdings anzumerken, dass viele Unternehmen für anfallende Reparaturkosten keinen eigenen Kostenblock bilden und diese etwas willkürlich den „sonstigen Betriebskosten“ hinzurechnen. Der Reparaturkostenanteil ist daher in Wirklichkeit beträchtlich größer und der Block „sonstige Betriebskosten“ dementsprechend kleiner.

Die Kostenarten „kalkulatorische Abschreibungen“ sowie „Betriebs- und Reparaturkosten“ stellen somit die wichtigsten Kostenfaktoren dar. Dort sind folgerichtig auch die größten Kosteneinsparungen zu erwarten. Der Einsatz von langlebigen PE-100-Abwassersystemen ermöglicht den Abwassernetzbetreibern gerade diese großen Kosteneinsparpotenziale zu erschließen.

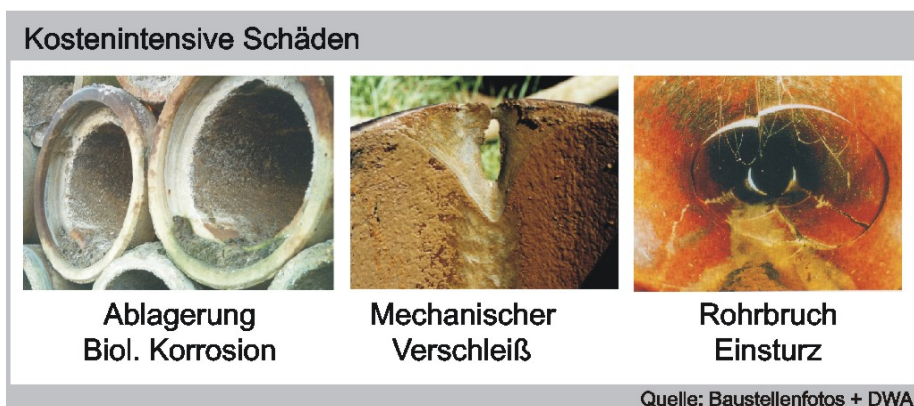
Sanierungskosten als Kostensenkungsmöglichkeit

Eine Einsparung bei den Sanierungskosten kann hauptsächlich dadurch erreicht werden, dass die relativ teureren Schadensarten möglichst selten auftreten. Dies kann neben einer regelkonformen Verlegung vor allem durch die Rohrwerkstoffwahl erfolgen. Mit diesem Wissen erscheint es sinnvoll, Einschätzungen der entstehenden Kosten bei der Behebung der jeweiligen Schäden zu analysieren (siehe nachfolgende Abbildung).

²⁰ Vgl. ATV-DVWK/BGW (2003).



Die Schadensarten „Rohrbruch/Einsturz“, „schadhafter Anschluss“ und „Verformung“ verursachen die höchsten Kosten, weil hier umfangreiche Sanierungsmaßnahmen häufig in offener Bauweise durchgeführt werden müssen bzw. die Schäden selbst (schadhafte Anschlüsse) am häufigsten auftreten (siehe nachfolgende Abbildung).



Aufgrund der im Rahmen der von der TU Darmstadt durchgeführten Befragung deutscher Entsorgungsbetriebe können im Hinblick auf die Schadenshäufigkeit bei unterschiedlichen Kanalwerkstoffen nachfolgende Aussagen getroffen werden:

- Der Rohrwerkstoff Beton wird als kritisch angesehen in den Bereichen „schadhafter Anschluss“, „Korrosion“, „mechanischer Verschleiß“ und „undichte Verbindung“. Als unproblematisch wird der Werkstoff im Bereich „Verformung“ beurteilt.
- Bei Steinzeug wird die Schwäche in der Gefahr von Rissbildung gesehen. Der Rohrwerkstoff wird als problematisch eingestuft in den Bereichen, die typischerweise mit biegesteifen Werkstoffen in Verbindung gebracht werden. Undichte Verbindungen, Rohrbrüche und schadhafte Anschlüsse stellen zusätzlich ein hohes Schadensrisiko dar. Als Stärken werden selten vorkommende Verformungen, hohe Korrosionsbeständigkeit und Beständigkeit gegenüber mechanischem Verschleiß genannt.
- PE schneidet nach Einschätzung der teilnehmenden Unternehmen insgesamt deutlich besser ab als die betrachteten biegesteifen Rohrwerkstoffe. Vor allem in den Bereichen „Rohrbruch/Einsturz“, „Korrosion“ und „Rissbildung“ erhält das Material die besten Werte.

Lediglich der Widerstand gegen Verformung wird im Vergleich zu den biegesteifen Werkstoffen niedriger eingestuft.

Kalkulatorische Abschreibungen als Kostensenkungsmöglichkeit

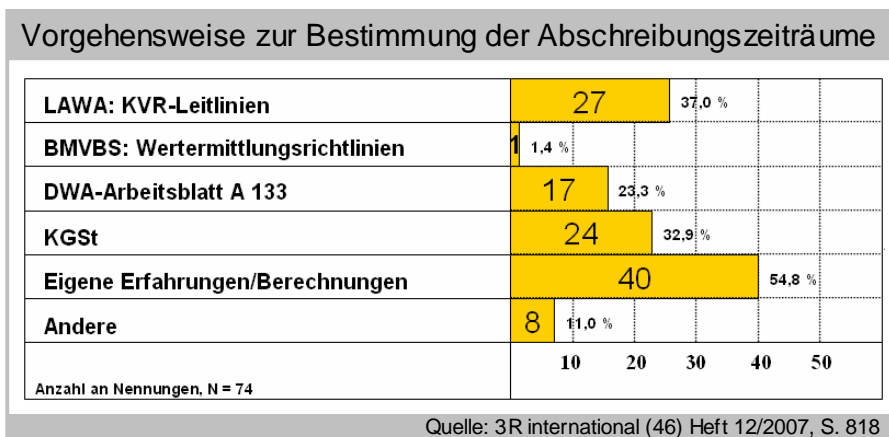
Darüber hinaus hängen die Kosten der kommunalen Abwasserentsorgung wesentlich von den angenommenen Abschreibungsdauern/Nutzungsdauern und dem Erfahrungszeitraum mit den jeweiligen Rohrwerkstoffen ab.

Die LAWA-Richtlinien, an denen sich viele Unternehmen bezüglich ihrer Nutzungsdauern orientieren, empfehlen pauschal eine Nutzungsdauer zwischen 50 und 80 Jahren. Das kann insbesondere bei Werkstoffen wie PE 100, mit denen noch nicht so lange Erfahrungen wie mit Steinzeug- oder Betonrohren vorliegen, zum Ansatz von übertrieben konservativen Nutzungsdauern führen. Gerade bei den traditionellen Werkstoffen (Steinzeug und Beton) fällt auf, dass die vom Betreiber angegebenen Nutzungsdauern die geplanten Abschreibungsdauern um circa 10 Jahre übersteigen. Das bedeutet, dass Kanalrohre länger als vorgesehen im Einsatz sind. Um kurzfristig Kosten einzusparen, werden also fällige Erneuerungsmaßnahmen zu Gunsten von Reparaturmaßnahmen aufgeschoben, anstatt in neue, langlebigere Rohrleitungssysteme zu investieren.

An dieser Stelle erscheint es besonders wichtig, auf den Zusammenhang zwischen tatsächlicher Erfahrung und angenommener Nutzungsdauer hinzuweisen: Es wird von den befragten Unternehmen tendenziell denjenigen Rohrwerkstoffen eine längere Haltbarkeit bescheinigt, mit denen die Kanalisationsbetreiber die längste Erfahrung haben.

In der durchgeführten Studie wurden die teilnehmenden Unternehmen darüber hinaus dazu befragt, nach welchem Kriterium die Abschreibungszeiträume der Abwassernetze festgelegt werden (siehe nachfolgende Abbildung).²¹

Hier bestätigt sich die zuvor gewonnene Erkenntnis, dass als wichtigstes Kriterium zur Festlegung des Abschreibungszeitraumes die eigenen Erfahrungen mit dem jeweiligen Werkstoff im Vordergrund stehen.



Somit ist zu erwarten, dass der Betreiber mit zunehmender Erfahrung mit dem Werkstoff PE 100 auch die voraussichtliche Nutzungsdauer deutlich länger einschätzen wird.

²¹ Vgl. 3 R International (46) Heft 12/2007, S. 818.

Fazit

Es konnte festgestellt werden, dass über 21 % des gesamten deutschen Kanalnetzes sofort bis mittelfristig (innerhalb der nächsten 5 Jahre) saniert werden muss.²² Vor diesem Hintergrund ist es interessant, dass sich immer mehr Kanalnetzbetreiber zu langlebigeren Werkstoffen wie PE 100 bekennen und ein verstärkter Trend (auch in Nennweiten oberhalb DN 800 mm) zu biegeweichen Kunststoffrohren in der kommunalen Abwasserentsorgung zu verzeichnen ist. Dabei ist es von Bedeutung, dass die Entscheidung zugunsten PE 100 meistens trotz eines leicht höheren Anschaffungspreises fällt. Gründe, die von den Kanalnetzbetreibern bei der Kaufentscheidung berücksichtigt werden, sind die geringen Folgekosten für den wartungsfreien Betrieb, der günstigere Unterhalt und die hohe Gebrauchstauglichkeit des Netzes von 100 Jahren und mehr.²³ Durch den Einsatz von PE 100 im Abwassernetz können erhebliche Einsparungen erzielt werden, da relativ teure Schadensarten seltener auftreten und die Lebensdauer im Vergleich zu biegesteifen Rohrwerkstoffen wie Beton und Steinzeug erheblich verlängert werden. Ähnlich wie in der Gas- und Trinkwasserversorgung hält deshalb auch PE 100 in der kommunalen Abwasserentsorgung Einzug. Dieser Trend ist vor allem nachzuvollziehen, wenn im Vergleich die Entwicklungen in anderen Ländern betrachtet werden. In Nordeuropa und Nordamerika kommen bereits bei 50 bis 85 % aller Neubaumaßnahmen im Abwasserbereich Kunststoffrohre zum Einsatz.²⁴

²² Vgl. Wennemer (2006), S. 77.

²³ Die Folgekosten machen über die gesamte Lebensdauer oft einen erheblichen Anteil der Gesamtkosten aus. Niedrige Anschaffungspreise können ein Mehrfaches an Folgekosten mit sich bringen.

²⁴ Vgl. Eckert (2004), S. 19.

Literatur

3R international (46) Heft 12/2007	Frank, T./Habedank, C./Wennemer, J., Kostensenkungspotenziale durch die Rohrwerkstoffwahl in der öffentlichen Abwasserentsorgung – Kalkulatorische Abschreibungen und Sanierungskosten. In: 3R international – Zeitschrift für die Rohrleitungspraxis, Wiesbaden 2007.
3R international (45) Heft 8/2006	Frank, T./Habedank, C./Lindenau, V., Rohrwerkstoffe in der öffentlichen Abwasserentsorgung – Verbreitung, Erfahrung und mögliche Kostensenkungspotenziale. In: 3R international – Zeitschrift für die Rohrleitungspraxis, Wiesbaden 2006.
ATV-M 149 (1999)	Abwassertechnische Vereinigung, Merkblatt ATV-M 149, Zustandserfassung, -klassifizierung und -bewertung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Hennef 1999.
ATV-DVWK/BGW (2003)	ATV-DVWK/BGW (2003): Markdaten Abwasser 2003: Ergebnisse der gemeinsamen Umfrage zur Abwasserentsorgung, 2004, www.dwa.de/download/markt_daten-abwasser_2003.pdf , zuletzt aufgerufen am 04.10.2006.
Battenfeld (2006)	Grossrohre – Wachstumsmarkt der Zukunft, Bad Oeynhausen 2004.
Berger, C./Lohaus, J.	Zustand der Kanalisation in Deutschland – Ergebnisse der DWA-Umfage 2004, 2005, www.atv.de/download/Kanalisation_De2004.pdf , zuletzt aufgerufen am 04.10.2006.
EuroCeramic GmbH (2006 b)	Der Werkstoff Steinzeug, www.euroceramic.de/ueber-uns/werkstoff-steinzeug.php , zuletzt aufgerufen am 10.03.2006.
Kropp und Herz (2005)	Bewertung von Leitungsnetzen, Analyse und Prognose von Schäden, in: wwt 5/2005, S. 10-14.
Krug und Hochstrate (1997)	Finanzierung und Werterhaltung von Kanälen – Anpassung der Abschreibungssätze/Nutzungsdauern an veränderten Bau- und Betriebszuständen nach ATV-A133, in: Umwelttechnologie Aktuell, 8. Jg. (1997), Nr. 2, S. 91-96.
Lindenau (2006)	Rohrwerkstoffe in der öffentlichen Abwasserentsorgung – Verbreitung, Erfahrung und mögliche Kostensenkungspotenziale, Diplomarbeit am Lehrstuhl für Technologiemanagement und Marketing, TU Darmstadt, Darmstadt 2006.
Pecher (2002)	Nutzungsdauer und Wirtschaftlichkeit von Abwasserkanälen, www.pecher.de/relaunch/pecher_website/upload/khpecher2002a.pdf , zuletzt aufgerufen am 4.10.2006.
Prof. Dr.-Ing. Stein und Partner GmbH (2005)	European Study of the performance of various pipe systems, respectively pipe materials for municipal sewage systems under special consideration of the ecological range of effects during the service life, www.teppfa.org/pdf/steinpartner.pdf , zuletzt aufgerufen am 10.06.2006.
Roscher (2000)	Sanierung städtischer Wasserversorgungsnetze: Strategien, Verfahren, Fallbeispiele der Rehabilitation, Praxis Handbuch, 1. Auflage, Berlin 2000.
Statistisches Bundesamt (2006)	Öffentliche Abwasserkanäle umspannen 13-mal die Erde, Pressemitteilung vom 21.03.2006, www.destatis.de/presse/deutsch/pm2006/p1250111.htm , zuletzt aufgerufen am 4.10.2006.
Steiert und Schuster (2003)	Verbinden von PE-Grossrohren, in: 3R international – Zeitschrift für die Rohrleitungspraxis, Fachserie 19, Reihe 2.1, Wiesbaden 2003.
Wennemer (2006)	Kalkulatorische Abschreibungen und Sanierungskosten als Kostensenkungspotenziale in der öffentlichen Abwasserentsorgung, Diplomarbeit am Lehrstuhl für Technologiemanagement und Marketing, TU Darmstadt, Darmstadt 2006.