

Der Einsatz von Kennzahlen bei der standardisierten Sanierungsplanung von Kanalisationen

F. Kretschmer¹, M. Möderl², D. Fuchs-Hanusch³, F. Friedl³, H. Plihal¹,
T. Ertl¹

¹ Institut für Siedlungswasserbau, Industrierwasserwirtschaft und Gewässerschutz,
Universität für Bodenkultur Wien

² Arbeitsbereich Umwelttechnik, Universität Innsbruck

³ Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau, Technische
Universität Graz

Kurzfassung: Der Ausbau der Kanalisationen in Österreich ist weitgehend abgeschlossen, die Sanierung und der Erhalt der Funktionsfähigkeit der vorhandenen Infrastruktur werden in Zukunft einen wesentlichen Arbeitsbereich der Siedlungswasserwirtschaft darstellen. Eine Standardisierung der Sanierungsplanung hat den Vorteil, dass eine generelle Vergleichbarkeit und eine bessere Nachvollziehbarkeit der gewählten Sanierungsstrategie gewährleistet sind. In weiterer Folge dient eine standardisierte Vorgehensweise jenen Kanalisationsunternehmen, die bisher über keine Erfahrungen bei der Sanierungsplanung verfügen, als Orientierung und Vorlage. Eine wesentliche Voraussetzung für eine praktische Umsetzbarkeit der standardisierten Sanierungsplanung ist die einfache Anwendbarkeit ihrer Methoden sowie ein vertretbarer Datenbedarf. Aber auch bei noch bestehenden Datenlücken sollen (grobe) Planungen durchführbar sein. Je besser die Datengrundlagen sind, desto umfassender, aussagekräftiger und nachvollziehbarer kann die Planung erfolgen. Aus diesem Grund stellt die ganzheitliche generelle Sanierungsplanung einen zentralen Aspekt bei der Standardisierung dar. Durch die ganzheitliche Betrachtung von technisch-funktionalen und organisatorisch-wirtschaftlichen Aspekten wird eine effiziente und zielgerichtete Sanierungsplanung ermöglicht. Der Einsatz von Kennzahlen ist hierbei von wesentlicher Bedeutung.

Keywords: Funktionalanforderung, Leistungsanforderung, Service Level, ganzheitliche generelle Sanierungsplanung, Risikoanalyse

1 Einleitung

Der Ausbau der öffentlichen Kanalisation ist in Österreich heute weitgehend abgeschlossen, in Zukunft wird ein wesentlicher Arbeitsbereich der Siedlungswasserwirtschaft im Erhalt der Funktionsfähigkeit der abwassertechnischen Infrastruktur liegen. Derzeit verfügen viele österreichische Kommunen und Abwasserverbände noch über relative junge Kanalnetze mit einem mittleren Anlagenalter von unter 30 Jahren. Daher spielen die Planung und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen im täglichen Betrieb oftmals noch eine untergeordnete Rolle. In den größeren Städten sind aber auch durchwegs ältere Kanalbereiche vorhanden, hier hat die Umsetzung entsprechender Sanierungskonzepte bereits heute einen wichtigen Stellenwert.

Die internationale Forschung beschäftigt sich schon seit mehreren Jahren mit der Sanierungsplanung von Kanalisationen. In der Literatur findet man theoretische Abhandlungen zu diversen themenbezogenen Aspekten sowie beispielsweise auch Werkzeuge bzw. Softwareprodukte, die den Prozess der Entscheidungsfindung unterstützen sollen. Über Anwendungs- bzw. Umsetzungsbeispiele aus der Praxis ist jedoch oftmals nicht viel bekannt. Gründe hierfür liegen laut ANA und BAUWENS (2007) möglicherweise in der vielfach zu theoretischen und komplexen Struktur der beschriebenen Ansätze und Methoden sowie den großen Mengen an benötigten aber meist nicht verfügbaren Daten.

In Österreich haben mehrere Kanalunternehmen bereits damit begonnen, eigene Methoden für die Sanierungsplanung zu entwickeln. Um aber eine generelle Vergleichbarkeit und eine bessere Nachvollziehbarkeit der gewählten Sanierungsstrategie zu gewährleisten (generelle Notwendigkeit von Sanierungsmaßnahmen, Wahl des Sanierungszeitpunktes, etc.), ist es sinnvoll, eine standardisierte Vorgehensweise der Sanierungsplanung zu etablieren. Diese dient in weiterer Folge auch Kanalisationsunternehmen, die bisher über keine Erfahrungen bei der Sanierungsplanung verfügen, als Orientierung und Vorlage. Um die praktische Umsetzbarkeit zu gewährleisten, müssen die Methoden einer standardisierten Sanierungsplanung einfach anwendbar sein und mit jenen Daten das Auslagen finden, die in einem modernen Kanalbetrieb in der Regel verfügbar bzw. mit vergleichsweise geringen Aufwand erhebbare sind. Aber auch im Fall von noch bestehenden Datenlücken soll mit Hilfe der Methoden einer

standardisierten Sanierungsplanung bereits eine (grobe) Planung durchführbar sein. Die methodischen Vorgaben einer standardisierten Sanierungsplanung helfen gegebenenfalls auch dabei, die noch vorhandenen Datenlücken gezielt schließen zu können. Je mehr Daten schlussendlich zur Verfügung stehen, desto umfassender, aussagekräftiger und nachvollziehbarer kann die Sanierungsplanung erfolgen.

2 Standardisierte Sanierungsplanung

Der Erhalt der Funktionsfähigkeit der Kanalisationsanlagen ist ein wesentliches Ziel der Sanierungsplanung. Gemäß einem integralen Kanalmanagement nach ÖNORM EN 752 (2008) ist hierbei die bauliche, betriebliche, hydraulische und umweltrelevante Leistungsfähigkeit zu berücksichtigen. Diese ganzheitliche Betrachtungsweise stellt ein wichtiges Element in einer standardisierten Sanierungsplanung dar.

Die Sanierungsplanung beginnt in der Regel mit der Erstellung eines generellen Konzeptes. Dabei geht es vor allem um die strategische Organisation der Sanierung. Fragen in Bezug auf die Prioritätenermittlung unter Berücksichtigung allgemeiner Rahmenbedingungen wie beispielsweise Budgetvorgaben stehen hier im Vordergrund. Diese generelle Betrachtungsweise stellt ein weiteres wesentliches Element in einer standardisierten Sanierungsplanung dar.

In die Detailplanung fließen dann in der Regel noch viele weitere netz- und unternehmensspezifische Rahmenbedingungen ein. Eine Standardisierung der hier stattfindenden Prozesse erscheint aus heutiger Sicht nicht sinnvoll aber auch nicht notwendig.

Die wesentlichen Aspekte der standardisierten Sanierungsplanung sind eine ganzheitliche und generelle Problembetrachtung, im Folgenden wird daher noch etwas genauer darauf eingegangen.

2.1 Ganzheitliche generelle Sanierungsplanung

Die Ausführung zur ganzheitlichen und generellen Betrachtungsweise werden in diesem Beitrag im Wesentlichen in zwei getrennten Kapiteln abgefasst, um die

grundlegenden Unterschiede zwischen den beiden Aspekten klarer herausarbeiten zu können. In der Praxis erfolgen die Betrachtungen in der Regel gemeinsam.

2.1.1 Ganzheitliche Betrachtungsweise

In der Vergangenheit stand bei der Sanierungsplanung oftmals nur der bauliche und der betriebliche Zustand einer Kanalisation bzw. die bauliche und betriebliche Schadensbeseitigung im Vordergrund. In einem modernen, ganzheitlichen Sanierungskonzept finden aber jedenfalls noch andere Aspekte Berücksichtigung. Aus technisch-funktionaler Sicht sind hier gemäß dem integralen Ansatz der ÖNORM EN 752 (2008) neben dem baulichen und betrieblichen auch der hydraulische und umweltrelevante Zustand einer Kanalisation zu erwähnen.

Neben den vier verschiedenen, oben angeführten Zuständen, die als technisch-funktionale Aspekte zusammengefasst werden können, gilt es in Bezug auf eine ganzheitliche Betrachtung auch noch organisatorisch-wirtschaftliche Aspekte zu berücksichtigen. Das DWA Merkblatt M 143-14 (2005) erwähnt in diesem Zusammenhang die zu erfüllenden gesetzlichen Anforderungen sowie betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte in Hinblick auf den Werterhalt der Infrastruktur (Generationenvertrag). Gemäß dem KANSAS Leitfaden (MILOJEVIC et al., 2005), der sich mit der Entwicklung einer ganzheitlichen Kanalsanierungsstrategie für Entwässerungsnetze in Deutschland befasst, wäre hier gegebenenfalls auch noch die Planungen anderer Leitungsträger, die Hauskanäle sowie weitere unternehmensspezifische Betriebs- und Sanierungsziele (funktionelle Umgestaltung des vorhandenen Kanalnetzes, Fremdwassersanierung, etc.) zu berücksichtigen.

Aufgrund dieser unterschiedlichen Aspekte lassen sich aus Sicht der Autoren dieses Beitrages zwei verschiedene Bezugsebenen unterscheiden: Die erste, technisch-funktionale Ebene stellt das Kanalisationssystem dar. Die zweite, wirtschaftlich-organisatorische Ebene umfasst das Kanalisationsunternehmen. Die Betrachtung der ersten Ebene gibt einen Überblick über den Zustand und die Leistungsfähigkeit der Kanalisation. Basierend auf diesen Informationen ist es durchaus möglich, ein Sanierungskonzept zu erarbeiten. Dessen tatsächliche Umsetzbarkeit ist aber in hohem Grade von den organisatorisch-wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auf Unternehmensebene abhängig. Im umgekehrten Fall

ist die genaue Kenntnis über den Zustand der Kanalisation die Grundlage für einen modernen und effizienten Kanalbetrieb. Bei ganzheitlichen (Sanierungs-) Betrachtungen müssen daher immer beide Ebenen entsprechend berücksichtigt werden.

2.1.2 Generelle Betrachtungsweise

Im KANSAS Leitfaden (MILOJEVIC et al., 2005) werden die Ermittlung von Sanierungsalternativen (inklusive Kosten und Nutzungsdauer), die Festlegung der Sanierungsart (Reparatur, Renovierung, Erneuerung) sowie die Rangfolge von Sanierungsmaßnahmen als die wesentlichen Aspekte der generellen Kanalsanierung angeführt. Alle erwähnten Aspekte sind haltungsbezogen und berücksichtigen auch spezifische Netzzusammenhänge sowie die Schadensursachen.

„Die generelle Sanierungsplanung gibt den Überblick über Lage, Dringlichkeit, Art und Kosten von erforderlichen Sanierungsmaßnahmen und stellt damit einen zentralen Planungsschritt zur Ermittlung von Kostenbudgets sowie zur planvollen und effizienten Umsetzung der Beseitigung der festgestellten Defizite dar.“ (MILOJEVIC et al., 2005)

Aus Sicht der Autoren dieses Beitrags ist das primäre Ziel der generellen Sanierungsplanung die Ermittlung von Sanierungsprioritäten auf Gebiets- oder Gesamnetzebene unter Beachtung der in Frage kommenden Sanierungsarten und den damit verbundenen Grobkosten. Dies deckt sich im Wesentlichen mit dem Inhalt des KANSAS Leitfadens. Allerdings sollte die Prioritätenreihung mit einer ganzheitlichen Herangehensweise auf technisch-funktionaler Ebene beginnen. Erst wenn die technisch-funktionalen Prioritäten ermittelt wurden, können Überlegungen zu möglichen Sanierungsarten und den damit verbundenen Grobkosten angestellt werden. Unter Berücksichtigung der organisatorisch-wirtschaftlichen Rahmenbedingungen kann in weiterer Folge eine endgültige Prioritätenliste und damit das Grobkonzept der Sanierungsplanung definiert werden.

Aus diesen Ausführungen wird ersichtlich, dass, wie eingangs erwähnt, eine strikte Trennung zwischen ganzheitlicher und genereller Betrachtungsweise nicht sinnvoll bzw. möglich ist. Im nächsten Kapitel soll nun ein Ablaufschema

zur ganzheitlichen generellen Sanierungsplanung, das Teil der zu entwickelnden standardisierten Sanierungsplanung ist, dargestellt werden.

2.2 Ablaufschema der ganzheitlichen generellen Sanierungsplanung

In Abbildung 1 ist ein Ablaufschema zum ganzheitlichen generellen Sanierungsplanung dargestellt. Das Schema besteht im Wesentlichen aus drei Blöcken: Grundvoraussetzungen, ganzheitliche generelle Sanierungsplanung und detaillierte Sanierungsplanung.

Block „Grundvoraussetzungen“

Wie bereits erwähnt, ist die genaue Kenntnis über den Zustand der Kanalisation die Grundlage für einen modernen und effizienten Kanalbetrieb ebenso wichtig wie für eine zielgerichtete Sanierungsplanung. Alle Stammdaten (Lage der Schächte, Rohrdurchmesser, etc.) der Kanalisation müssen in einem digitalen Leitungsinformationssystem (Kanalkataster) aktuell und in hinreichender Qualität und Quantität vorgehalten werden. In diesem Zusammenhang kann auf das ÖWAV Regelblatt 40 (2010) sowie den Endbericht des Forschungsprojektes KANFUNK (GANGL et al., 2006) verwiesen werden. Auch die genaue Kenntnis über den baulichen und betrieblichen Zustand der Kanalisationsanlage (Haltungen, Schächte, Sonderbauwerke) basierend auf einer Gesamtbefahrung des Systems oder zumindest einer Hochrechnung aus einer selektiven Inspektion sind eine Grundvoraussetzung für die Sanierungsplanung. Informationen zur Qualitätssicherung bei der optischen Inspektion von Kanalisationen können ebenfalls dem Endbericht des Forschungsprojektes KANFUNK bzw. PLIHAL (2009) entnommen werden.

Für eine umfassende, ganzheitliche Systembetrachtung müssen darüber hinaus auch brauchbare Informationen über den hydraulischen Zustand des Kanalsystems vorhanden sein. Ein umfassendes Leitungsinformationssystem (LIS) stellt hier eine gute Basis für die Erstellung eines hydrodynamischen Modells dar, welches dann genutzt werden kann, um Systemzusammenhänge und Problembereiche eines Kanalnetzes darzustellen. Betriebsdaten wie Räumgutmengen, Verstopfungen, Bürgerbeschwerden, etc. sollen ebenfalls im LIS verwaltet und für etwaige Bearbeitung betreffend den betrieblichen Zustand zugänglich gemacht werden. Auch das Vorhalten von Umgebungsdaten wie

beispielsweise die Lage von Grundwasserschutzgebieten ist in Hinblick auf umweltrelevante Aspekte sinnvoll.

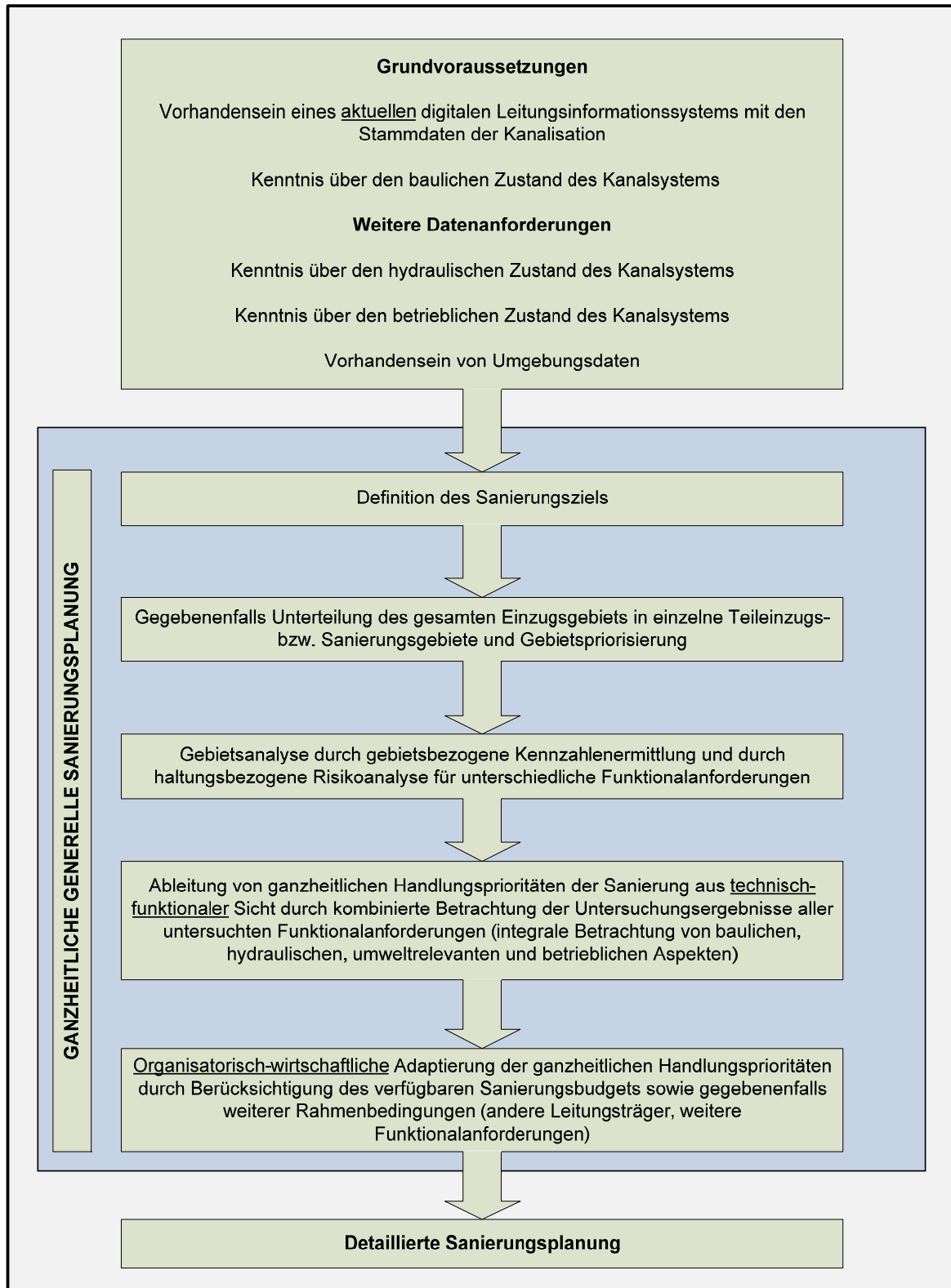


Abbildung 1: Ablaufschema ganzheitliche generelle Sanierungsplanung

Je mehr Daten in Summe zur Verfügung stehen, desto größer sind die strategischen Planungsmöglichkeiten (Betriebsoptimierung, Sanierungsplanung, etc.). Es ist allerdings von großer Bedeutung, dass die verwalteten Daten immer aktuell gehalten werden. Auch auf die Qualität der Daten ist zu achten, denn diese beeinflusst direkt die Qualität und damit die Aussagekraft der entsprechenden Analyseergebnisse.

Block „Ganzheitliche generelle Sanierungsplanung“

Dieser Block umfasst einen Vorschlag, wie eine ganzheitliche generelle Sanierungsplanung in standardisierter Form ablaufen kann.

Als erster Schritt muss geklärt werden, welches Sanierungsziel verfolgt werden soll. Als grundlegendes Ziel einer jeden Sanierungsplanung kann der Erhalt der Funktionsfähigkeit aus baulicher, betrieblicher, hydraulischer und umweltrelevanter Sicht und damit die Einhaltung aller gesetzlichen Anforderungen genannt werden. In Abhängigkeit vom Zustand der Kanalisation kann aber auf gewisse Aspekte ein Hauptaugenmerk gelegt werden. Hierbei ist eine ganzheitliche Herangehensweise gegebenenfalls nicht notwendig. So ist es beispielsweise bei erhöhtem Fremdwasseraufkommen durch Grundwassereintritt z. B. nicht notwendig, hydraulische Aspekte im Sinne der Überflutungssicherheit zu berücksichtigen, wenn diese mit dem Fremdwasser in keinem ursächlichen Zusammenhang stehen. Der Fokus wird hier primär auf den baulichen und betrieblichen Zustand der Kanalisation gerichtet werden.

In Abhängigkeit von der Größe eines Kanalsystems kann es sinnvoll sein, das Gesamtnetz in „bearbeitbare“ Teilnetze zu gliedern. Die Unterteilung orientiert sich dabei in der Regel an geografischen (Teileinzugsgebiete, etc.) oder strukturellen (Bereiche mit gleichem Verlegejahr, etc.) Rahmenbedingungen. In weiterer Folge können dann die Teilnetze nacheinander abgearbeitet werden. Die Gebietspriorisierung richtet sich dabei sinnvollerweise nach der Dringlichkeit der jeweils notwendigen Sanierungsmaßnahmen.

Mit Hilfe einer gebietsbezogenen Kennzahlenermittlung sowie einer haltungsbezogenen Risikoanalyse in Hinblick auf bestimmte Funktionalanforderungen kann der Zustand der Kanalisation in einem betrachteten Gebiet dargestellt sowie die darin vorhandenen kritischehaltungen

identifiziert werden. Auf die Kennzahlenermittlung und die Risikoanalyse wird im nächsten Kapitel noch genauer eingegangen.

Durch eine kombinierte, ganzheitliche Betrachtung der Ergebnisse der Kennzahlenermittlung und Risikoanalyse für alle untersuchten Funktionalanforderungen können Handlungsprioritäten aus technisch-funktionaler Sicht abgeleitet werden (integrale Betrachtung von baulichen, betrieblichen, hydraulischen und umweltrelevanten Aspekten).

Nach der Ermittlung der Sanierungsprioritäten aus technisch-funktionaler Sicht können in einem nächsten Schritt Überlegungen zu den möglichen Sanierungsarten und den damit verbundenen Kosten angestellt werden. Unter Berücksichtigung der Dringlichkeit der Sanierungsmaßnahmen sowie den vorhandenen finanziellen und personellen Ressourcen kann dann eine zeitliche Ablaufplanung der Sanierung erfolgen. Dabei handelt es sich in der Regel um einen iterativen Prozess, in den auch noch zusätzliche Rahmenbedingungen (Planungen anderer Leitungsträger, etc.) integriert werden können. Die Berücksichtigung aller relevanten organisatorisch-wirtschaftlichen Aspekte führt zu einer finalen Prioritätenreihung der Sanierungsmaßnahmen, in der für alle sanierungsbedürftigen Bereiche die geplanten Sanierungsarten sowie eine damit verbundene Grobkostenabschätzung enthalten ist.

Block „Detaillierte Sanierungsplanung“

Nach der Festlegung einer finalen Prioritätenreihung erfolgt die detaillierte Sanierungsplanung. Diese umfasst alle wesentlichen Aufgaben von der Ausschreibung der Sanierungsmaßnahmen bis zur Bauausführung und Abnahme sowie der begleitenden Qualitätssicherung.

Die detaillierte Sanierungsplanung ist nicht Teil der ganzheitlichen generellen Sanierungsplanung und wird deswegen in diesem Beitrag nicht mehr weiter behandelt.

3 Einsatz von Kennzahlen

Bei der standardisierten Sanierungsplanung kommen, wie vorhin erwähnt, Kennzahlen bei der Analyse von Sanierungsgebieten zum Einsatz. In diesem

Kapitel wird dies genauer beschrieben. Vorab werden kurz die Hintergründe betreffend der Festlegung von geeigneten Kennzahlen dargestellt.

3.1 Festlegung von geeigneten Kennzahlen

Die EN 752 (2008) definiert 13 verschiedene Funktionalanforderungen an Entwässerungssysteme. Dazu zählen unter anderem:

- Baulicher Zustand und Nutzungsdauer
- Angrenzende Bauten sowie Ver- und Entsorgungseinrichtungen nicht gefährden
- Schutz vor Überflutung
- Schutz des Oberflächenvorfluters
- Grundwasserschutz
- Aufrechterhaltung des Abflusses

Aus technisch-funktionaler Sicht kann hierbei trotz gewisser Überschneidungen jede Funktionalanforderung als primär baulich, betrieblich, hydraulisch oder umweltrelevant „klassifiziert“ werden.

Um die Einhaltung der einzelnen Funktionalanforderungen darzustellen, ist die Definition von messbaren Kennzahlen (Leistungsanforderungen) sowie entsprechender Service Levels, die eine funktionelle Mindestanforderung darstellen, notwendig.

Im Rahmen der Entwicklung einer standardisierten Sanierungsplanung wurden den oben angeführten Funktionalanforderungen eine oder auch mehrere Kennzahlen zugeordnet. In der Regel wurde versucht, auf Kennzahlen zurück zu greifen, die bereits in nationalen und internationalen Regelwerken zur Anwendung kommen. Wenn in der Literatur keine praktikablen Kennzahlen gefunden werden konnten, mussten entsprechende Kennzahlen abgeleitet werden.

An dieser Stelle sollen jetzt nicht alle Kennzahlen der einzelnen Funktionalanforderungen angeführt werden. Als Beispiel wird hier nur auf den „Baulichen Zustand“ eingegangen, die (potenziellen) Service Levels bei den einzelnen Kennzahlen werden hier nicht diskutiert. Zum aktuellen Stand der Bearbeitung wurden folgende Kennzahlen (bzw. Kontextinformationen) festgelegt:

- **Bauliche Zustandsklassenverteilung:** Anteil der Gesamtkanalnetzlänge je Zustandsklasse [%]
Diese Kontextinformation kann aus den Ergebnissen der optischen Inspektion von Kanälen und den dabei beschriebenen Schäden abgeleitet werden. Sinngemäß ist auch eine Anwendung auf Schächte möglich.
- **Sanierungsbedürftige Haltungen:** Anzahl der sanierungsbedürftigen Haltungen/Gesamtanzahl der Haltungen*100 [%]
Als sanierungsbedürftig gelten Haltungen, deren (baulicher) Zustand unmittelbaren oder kurzfristigen Handlungsbedarf nach sich zieht.
- **Sanierungsbedürftige Schächte:** Anzahl der sanierungsbedürftigen Schächte/Gesamtanzahl der Schächte*100 [%]
Als sanierungsbedürftig gelten Schächte, deren (baulicher) Zustand unmittelbaren oder kurzfristigen Handlungsbedarf nach sich zieht.
- **Sanierungsrate:** gewichtete Länge der sanierten Kanäle/Gesamtlänge der Kanäle*100 [%]
In der gewichteten Länge werden Gewichtungsfaktoren für die Kanaldimension und die örtliche Lage sowie die Nutzungsdauer der ausgeführten Sanierungstechnik im Verhältnis zur erwarteten technischen Nutzungsdauer berücksichtigt.

Die Ermittlung der einzelnen Kennzahlen und der Vergleich der Berechnungsergebnisse mit den entsprechenden Service Levels gibt Hinweise darauf, ob bei der Kanalisation im betrachteten Gebiet Handlungsbedarf hinsichtlich der untersuchten Funktionalanforderung besteht. Dies kann einerseits dazu verwendet werden, gegebenenfalls eine Gebietspriorisierung für die Sanierungsplanung durchzuführen. Andererseits kann eine ganzheitliche Kennzahlenermittlung (Betrachtung aller Kennzahlen und Funktionalanforderungen) in Verbindung mit einer anschließenden

Risikoanalyse dazu genutzt werden, auch Haltungsprioritäten in einem Gebiet abzuleiten. Darauf wird jetzt im folgenden Kapitel noch genauer eingegangen.

3.2 Ablaufschema der Kennzahlenermittlung und Risikoanalyse

In Abbildung 2 ist ein Ablaufschema ersichtlich, das eine gebietsbezogene Kennzahlenermittlung sowie eine haltungsbezogene Risikoanalyse umfasst.

Das Ablaufschema umfasst im Wesentlichen zwei Teile: Der erste Teil stellt die gebietsbezogene Kennzahlenermittlung dar, der zweite Teil die haltungsbezogene Risikoanalyse. Das Schema wird immer für eine einzelne Funktionalanforderung durchlaufen, ganzheitliche Handlungsprioritäten aus technisch-funktionaler Sicht können dann durch kombinierte Betrachtung der Untersuchungsergebnisse aller betrachteten Funktionalanforderungen abgeleitet werden (integrale Betrachtung von baulichen, betrieblichen, hydraulischen und umweltrelevanten Aspekten).

Nachdem eine zu untersuchende Funktionalanforderung vom Kanalisationsunternehmen ausgewählt wurde, müssen in einem nächsten Schritt die relevanten Kennzahlen sowie der diesbezügliche Datenbedarf erhoben werden. Hierzu wird der von KRETSCHMER et al. (2011) beschriebene Datenfilter angewandt. In diesem Datenfilter, der sich derzeit allerdings noch in Entwicklung befindet, sind für die einzelnen Funktionalanforderungen direkt die jeweils relevanten Kennzahlen sowie der diesbezügliche Datenbedarf ersichtlich.

Wenn alle benötigten Daten vorhanden sind, können die Kennzahlen sofort ermittelt werden. Falls Datenlücken bestehen, müssen diese geschlossen werden, danach können ebenfalls alle Kennzahlen bestimmt werden. Wenn die Datenlücken aus gewissen Gründen nicht behoben werden können (z. B. hoher finanzieller Aufwand), kann überprüft werden, ob mit den vorhandenen Daten zumindest die eine oder andere Kennzahl errechnet und in weiterer Folge gegebenenfalls für die Gebietspriorisierung oder eventuell auch für Betriebsoptimierung herangezogen werden kann. In jedem Fall können durch den klar definierten Datenbedarf Maßnahmen zur strategischen Informationsbeschaffung (gezielte Erhebung fehlender Daten) abgeleitet werden.

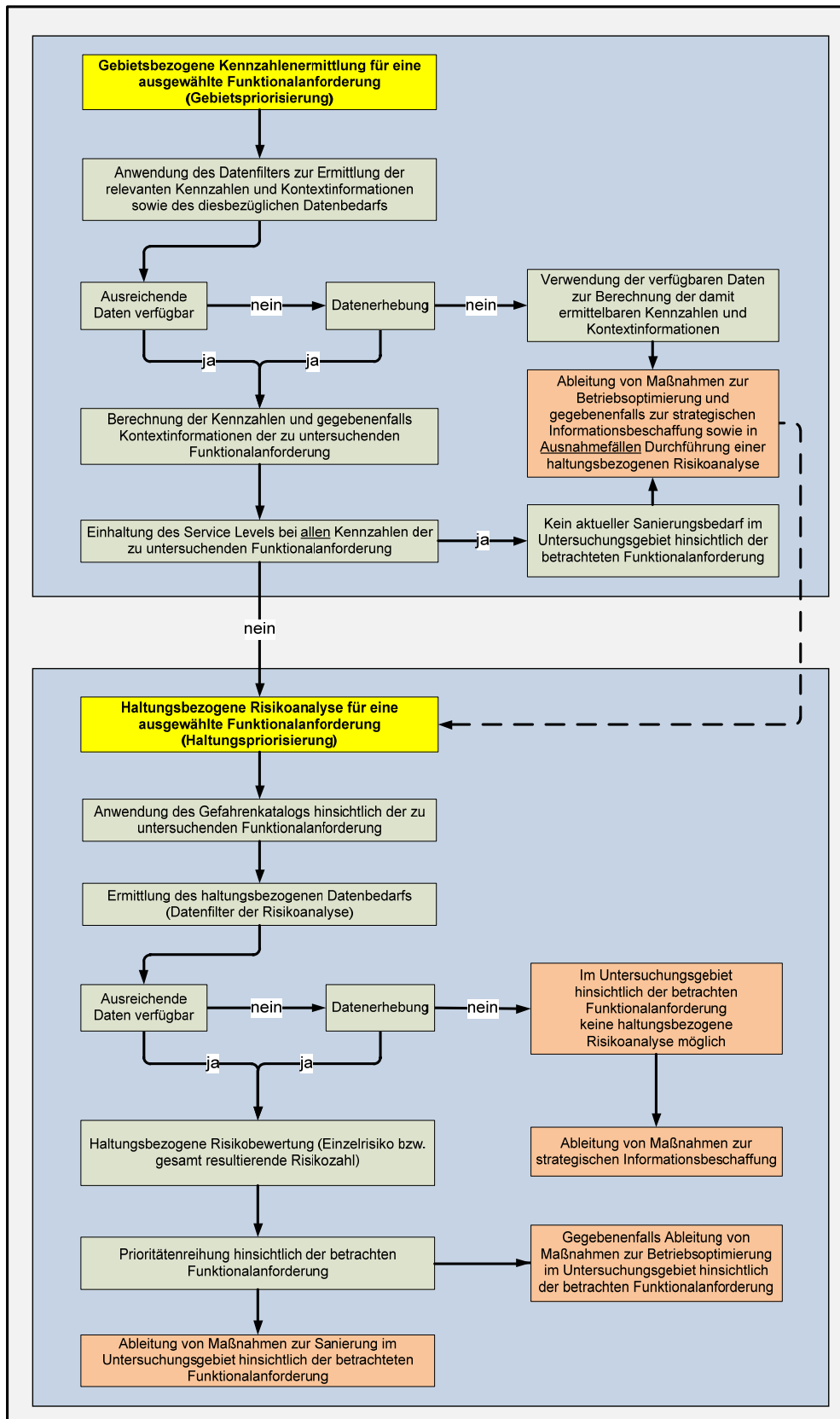


Abbildung 2: Ablaufschema der Kennzahlenermittlung und Risikoanalyse

Wenn alle Kennzahlen berechnet wurden, müssen die Ergebnisse mit den jeweiligen Service Levels verglichen werden. Werden alle Service Levels eingehalten, besteht im Gebiet kein aktueller Sanierungsbedarf hinsichtlich der untersuchten Funktionalanforderung. Möglicherweise können aber trotzdem auch Maßnahmen zur Betriebsoptimierung abgeleitet werden. Wenn bestimmte Service Levels nicht eingehalten werden, müssen mit Hilfe der haltungsbezogenen Risikoanalyse die kritischen Haltungen im Gebiet ermittelt werden. Darauf aufbauend kann dann eine Haltungspriorisierung für die Sanierungsplanung erfolgen. In der Regel sollten alle Kennzahlen einer Funktionalanforderung ermittelt werden, bevor eine Risikoanalyse durchgeführt wird (der Datenbedarf der Risikoanalyse ist normalerweise ohnehin höher als jener der Kennzahlenermittlung). In Ausnahmefällen ist es aber auch möglich, eine Risikoanalyse durchzuführen, wenn aktuell nicht alle Kennzahlen ermittelbar sind. Als Beispiel könnte hier die Funktionalanforderung „Baulicher Zustand“ angeführt werden: Wenn die Informationen zu „Sanierungsbedürftigen Schächten“ fehlen, kann über die Risikoanalyse aber jedenfalls festgestellt werden, welche Schächte z. B. aus umweltrelevanter Sicht als kritisch zu betrachten wären. Diesbezügliche Informationen unterstützen jedenfalls eine strategische Informationsbeschaffung (die kritischen Schächte werden dann als erste inspiziert).

In Hinblick auf den weiteren Ablauf bei der (haltungsbezogenen) Risikoanalyse kann festgehalten werden, dass auch hier überprüft werden muss, ob alle benötigten Daten vorhanden sind. Falls hier Datenlücken bestehen, müssen diese in einem ersten Schritt geschlossen werden. Wenn dies nicht möglich ist, kann hinsichtlich der untersuchten Funktionalanforderung keine Risikoanalyse durchgeführt werden. In diesem Fall können aber auch wieder Maßnahmen zur strategischen Informationsbeschaffung abgeleitet werden. Sind alle Daten verfügbar, erfolgt eine haltungsbezogene Risikoanalyse. Darauf aufbauend kann eine Haltungspriorisierung im Gebiet hinsichtlich der untersuchten Funktionalanforderung durchgeführt werden. Unter Umständen lassen sich auch hier wieder Maßnahmen zur Betriebsoptimierung ableiten.

Auf weitere Ausführungen zur Risikoanalyse wird hier verzichtet und diesbezüglich auf FUCHS-HANUSCH et al. (2012) verwiesen.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Der Ausbau der Kanalisationen in Österreich ist weitgehend abgeschlossen, der Erhalt der Funktionsfähigkeit der vorhandenen Infrastruktur wird in Zukunft einen wesentlichen Arbeitsbereich der Siedlungswasserwirtschaft darstellen. Auch wenn derzeit noch viele Kanalisationsunternehmen über relative junge Netze verfügen, hat die Sanierungsplanung schon heute vor allem bei größeren Betreibern einen wichtigen Stellenwert. Eine Standardisierung der Sanierungsplanung hat den Vorteil, dass eine generelle Vergleichbarkeit und eine bessere Nachvollziehbarkeit der gewählten Sanierungsstrategie gewährleistet sind. In weiterer Folge dient eine standardisierte Vorgehensweise jenen Kanalisationsunternehmen, die bisher über keine Erfahrungen bei der Sanierungsplanung verfügen, als Orientierung und Vorlage.

Eine wesentliche Voraussetzung für eine praktische Umsetzbarkeit der standardisierten Sanierungsplanung ist die einfache Anwendbarkeit ihrer Methoden sowie ein vertretbarer Datenbedarf. Aber auch bei noch bestehenden Datenlücken sollen (grobe) Planungen durchführbar sein. Je besser die Datengrundlagen sind, desto umfassender, aussagekräftiger und nachvollziehbarer kann die Planung erfolgen. Aus diesem Grund stellt die ganzheitliche generelle Sanierungsplanung einen zentralen Aspekt bei der Standardisierung dar. Durch die ganzheitliche Betrachtung von technisch-funktionalen und organisatorisch-wirtschaftlichen Aspekten wird eine effiziente und zielgerichtete Sanierungsplanung ermöglicht. Der Einsatz von Kennzahlen ist hierbei von wesentlicher Bedeutung.

Die beschriebenen Konzepte befinden sich derzeit noch in Ausarbeitung. In weiterer Folge ist eine praktische Anwendung der Methoden bei österreichischen Kanalisationsunternehmen geplant, um deren Praxistauglichkeit zu überprüfen und mögliche Optimierungspotenziale zu ermitteln.

5 Danksagung

Die beschriebenen Arbeiten werden im Rahmen des Projektes „INFOSAN - Strategische Informationsbeschaffung als Basis für die mittel- und langfristige ganzheitliche generelle Sanierungsplanung von Kanalisationsanlagen in

Österreich“ durchgeführt. Das Projekt wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft sowie der am Projekt teilnehmenden Kanalisationsunternehmen gefördert.

Literatur- und Quellenangaben

- Ana, E., Bauwens, W. (2007) Sewer Network Asset Management Decision-Support Tools: A Review. International Symposium on New Directions in Urban Water Management, 12-14 September 2007, UNESCO Paris
- DWA-M 143-14 (2005) Sanierung von entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 14: Sanierungsstrategien. Hennef
- Fuchs-Hanusch, D., Friedl, F., Möderl, M., Kretschmer, F., Plihal, H., Ertl, T. (2012): Schadensbildorientierte Risikobewertung von Kanalisationen. Kanalmanagement 2012 - Inspektion und Generelle Sanierungsplanung von Kanalisationen. Wiener Mitteilungen Band 225
- Gangl, G., Ertl, T., Kretschmer, F. (2006): KAN-FUNK - Überprüfung, Bewertung und Sicherstellung der Funktionsfähigkeit von Kanalisationsanlagen in Österreich - Endbericht. Lebensministerium - Sektion 7 - Wasser, Land Steiermark
- Kretschmer, F., Fuchs-Hanusch, D., Möderl, M., Friedl, F., Ertl, T. (2011): Strategische Informationsbeschaffung als Grundlage der ganzheitlichen generellen Sanierungsplanung von Kanalisationsanlagen in Österreich. In: Gesellschaft zur Förderung des Lehrstuhls für Siedlungswasserwirtschaft und Umwelttechnik an der Ruhr-Universität Bochum, Schriftreihe Siedlungswasserwirtschaft Bochum Nr. 62 - Werterhalt und Erneuerung von Abwasseranlagen, S. 123-135; ISSN 0178-0980
- Milojevic, N., Wolf, M., Braunschmidt, S., Rabe, T., Sympher, K.-J. (2005) KANSAS - Entwicklung einer ganzheitlichen Kanalsanierungsstrategie für Stadtentwässerungsnetze. Dr.-Ing. Pecher und Partner Ingenieurgesellschaft mbH für Siedlungswasserwirtschaft. München
- ÖNORM EN 752 (2008) Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden. Europäisches Komitee für Normung. Brüssel
- ÖWAV-Regelblatt 40 (2010) Leitungsinformationssystem – Wasser und Abwasser. Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband. Wien
- Plihal, H. (2009): Evaluierung von Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei der kamerabasierten Kanalinspektion. Diplomarbeit am Institut für Siedlungswasserbau, Industrierwasserwirtschaft und Gewässerschutz, Universität für Bodenkultur Wien

Bezugsautor

Dipl.-Ing. Florian Kretschmer

Institut für Siedlungswasserbau, Industrierewasserwirtschaft und Gewässerschutz

Department Wasser-Atmosphäre-Umwelt

Universität für Bodenkultur Wien

Muthgasse 18, 1190 Wien

Tel.: +43/1/47654-5809

Email: florian.kretschmer@boku.ac.at