

5-6/11

Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft

Mit den offiziellen Mitteilungen des ÖWAV



Foto: Simon Thaler

Belegexemplar

siehe Bericht auf Seite ... 023 -
025

Themenschwerpunkt

ERNÄHRUNG – UMWELTBELASTUNG – ALTERNATIVE ENERGIE

Originalarbeiten

Forschungsprojekt „Gesunde Ernährung und Nachhaltigkeit“
Ernährung und Flächennutzung in Österreich
Stickstoff- und Phosphorbelastung der Fließgewässer Österreichs
Nährstoffbilanz Österreichs: Einfluss von Ernährungsgewohnheiten
Energiebilanzen der österreichischen Landwirtschaft

Praxisthemen

Auf der Kanalautobahn zum Erfolg mit
Kanalprognosen

5-6/11

Inhalt

a11 öwaw-nachrichten

originalarbeiten

- 87 Gesunde Ernährung und Nachhaltigkeit – Grundlagen, Methodik und Erkenntnisse eines Forschungsprojektes in Rahmen des proVISION Programmes des BMWF**
M. Zessner, H. Steinmüller, K.H. Wagner, M.M. Krachler, S. Thaler, K. Fazeni, K. Helmich, M. Weigl, K. Ruzicka, S. Heigl, H. Kroiss
- 95 Ernährung und Flächennutzung in Österreich**
M. Zessner, K. Helmich, S. Thaler, M. Weigl, K.H. Wagner, T. Haider, M.M. Mayer, S. Heigl
- 105 Stickstoff- und Phosphorbelastungen der Fließgewässer Österreichs und Möglichkeiten zu deren Reduktion**
C. Schilling, M. Zessner, A. Kovacs, G. Hochedlinger, G. Windhofer, O. Gabriel, S. Thaler, J. Parajka, S. Natho
- 117 Der Einfluss von Ernährungsgewohnheiten auf die Nährstoffbilanz Österreichs**
S. Thaler, M. Zessner, M.M. Mayr, T. Haider, H. Kroiss, K.H. Wagner, K. Ruzicka
- 129 Energiebilanzen der österreichischen Landwirtschaft unter Berücksichtigung von Ernährungsgewohnheiten**
H. Steinmüller, K. Fazeni

praxisthemen

- a23 Auf der Kanalautobahn zum Erfolg mit Kanalprognosen**
DI Karl Jansen, Sachverständigenbüro für Kanalsanierung, Kleinblittersdorf (D)

a26 öwaw-kalender

- a3** Aktuell
a7 Panorama
a21 Editorial
a30 Bücher
a31 Produkte
a2 Impressum



Foto: Simon Thaler

Die Produktion tierischer Nahrungsmittel benötigt deutlich mehr Ressourcen als die Produktion einer – bezogen auf die Energieversorgung – vergleichbaren Menge an pflanzlichen Lebensmitteln

DI Karl Jansen, Sachverständigenbüro für Kanalsanierung, Kleinblittersdorf (D)

Auf der Kanalautobahn zum Erfolg mit Kanalprognosen

1. Zustandserfassung und Effektivität herkömmlicher Inspektionen

Mindestens 20 % aller weltweiten Abwasserkanalnetze weisen erhebliche Rohrbrüche und Leckagen mit Ex- und Infiltrationen auf und sind sofort oder kurzfristig als Renovation oder Erneuerung sanierungsbedürftig. Weitere 20 % weisen mittlere bis starke Reparaturschäden mit mittelfristigem Sanierungsbedarf auf.

Flächendeckende TV-Inspektionen dauern etwa zehn bis fünfzehn Jahre und

haben den Nachteil, dass die Rohrbrüche und Leckagen nicht rechtzeitig im Netz gefunden werden. Zwischenzeitlich verschlechtern sich die nachrangigen Reparaturschäden in kostenträchtigere Renovations- und Erneuerungsmaßnahmen.

Herkömmliche Sanierungskonzepte können erst ab einem Inspektionsgrad von 80 % mit begrenzter Aussagekraft wegen der schleichenden netzspezifischen Zustandsverschlechterung und Überalterung der Inspektionsdaten erstellt werden. Lediglich 3 % bis 5 % der erfassten Bauzustände können für eine aktuelle Sa-

nierungstätigkeit verwendet werden. Bei der konventionellen flächendeckenden Inspektion werden Kanäle gleichmäßig unabhängig vom Bauzustand inspiziert. Danach sind nach einem Inspektionsumfang von z. B. 50 % der Kanalisation auch nur 50 % der Kanäle im kritischen Zustand erfasst.

2. Vorteile der selektiven Inspektion nach DIN EN 752:2008-04

Demgegenüber werden bei der selektiven Kanalinspektion mit maximal 20 % Inspektionsstichprobe zunächst nur die Schichten mit einem möglichst hohen Anteil stark geschädigter Kanäle (Rohrbrüche/Leckagen) inspiziert (s. Abb. 1):

Eine wesentliche Voraussetzung ist die richtige Erfassung und Klassifizierung lokal relevanter Einflussmerkmale als Grundlage für eine sinnvolle Schichtung des örtlichen Kanalnetzes. Hierunter sind alle netzspezifischen Einflussmerkmale zu verstehen, die maßgeblich an der Ausprägung der angetroffenen Kanalschäden beteiligt waren.

Das sind insbesondere das Baujahr mit der Qualität der Bauausführung mit Art und Weise der Verlegetechnik und des Kanalbaus örtlich tätiger Baufirmen, verwendete Rohrmaterialien mit Muffen- und Dichtungssystemen, Einflüsse und Beschädigungen durch Dritte insbesondere in den Kriegsjahren und mutwillige Beschädigungen durch fehlerhafte Kanalanschlüsse, kreuzende Leitungen mit Störung des Kanalgrabengefüges, Überdeckung und Lage im Verkehrsraum, Entwässerungsverfahren, Durchmesser und Querschnittsform, Boden- und Grundwasserhältnisse.

Diese sogenannte Kanalalterung mit einer bestimmten Schadensdichte ist nicht (nur) eine Zeitfrage, sondern das Ergebnis einer Vielzahl netzspezifischer Einflussmerkmale.

Auf der Grundlage dieser Gruppierung der relevanten Einflussmerkmale und Netzschichtung erfolgt eine qualitative Stichprobe in Form einer optischen TV-Inspektion bis zur Erfüllung eines bestimmten Schichtensollumfanges mit etwa 20 %

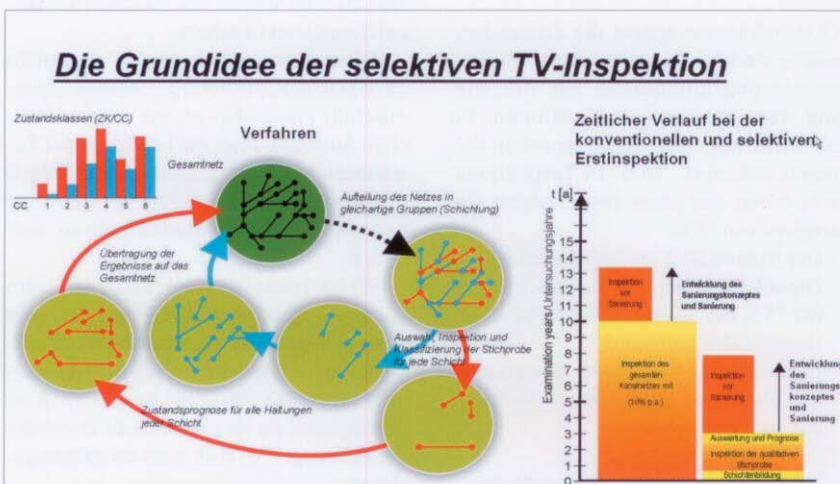


Abb. 1: Grundidee der selektiven TV-Inspektion.

Kanalalterung ist nicht (nur) eine Zeitfrage...

Verfahren:

Es wird die Lebenserwartung der Abwasserkanäle berechnet unter ähnlichen Umgebungsverhältnissen und Belastungen

Merkmale	Relevanz
Alter, Jahre	sehr hoch
Durchmesser	hoch
Entwässerungsverfahren	
Rohrmaterial	
Tiefe	gering
Verkehrslast	

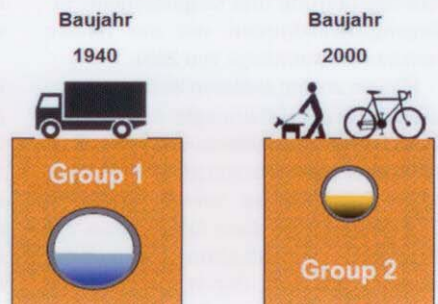


Abb. 2: Kanalalterung ist nicht (nur) eine Zeitfrage.

aller Haltungen einer Schicht. Vorhandene Inspektionen können hierbei berücksichtigt werden und reduzieren den Stichprobenumfang.

Als Ergebnis erhält man eine Zustandsklassenverteilung der inspizierten Stichprobe für eine Schicht. Für diese Zustandsklassenverteilung werden die statistischen Parameter in Form des Mittelwerts, der Standardabweichung, Varianzen, Standardabweichungen vom Mittelwert und der 95%-Mindestzustand der Schicht sowie für jede Zustandsklasse der Schicht die obere und untere Grenze des Konfidenzintervalls mit einer Sicherheit von 95% des ermittelten Bereichs des Konfidenzintervalls mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von nur 5% errechnet.

Danach erfolgt eine Zustandsprognose für alle inspizierten auf die nicht inspizierten Haltungen einer Schicht mit Übertragung auf das Gesamtnetz ohne Schichtenbildung.

Auf dieser Grundlage wird die Effizienz als Kenntnisvorsprung der selektiven Inspektion des schneller erfassten relativen Anteils der Zustandsklassen 1 und 2 im Gegensatz zur konventionellen Inspektionsstrategie ermittelt.

Außerdem wird die Reihenfolge der weitergehenden Inspektions- und Sanierungsdringlichkeiten der nicht inspizierten Haltungen mit der Wahrscheinlichkeit für das Auftreten der Zustandsklassen ZK1 (DWA ZK0) bzw. ZK1+2 (DWA ZK0+1) berechnet.

Die „Effizienz“ und der „Kenntnisvorsprung“ dieser gezielten selektiven Inspektion ist enorm, da sich beim gleichen Inspektionsumfang zu Beginn deutlich höhere „Trefferquoten“ an aufgefundenen Rohrbrüchen und Leckagen mit einer größeren Effektivität ergeben als bei einer konventionellen, flächendeckenden Inspektion.

Die selektive Inspektion ist mindestens um den Faktor 2,5 kostengünstiger als eine herkömmliche flächendeckende Inspektion!

Eine nachträgliche selektive Inspektionsauswertung bietet sich auch immer dann an, wenn Zustandsdaten einer kompletten herkömmlichen Erstinspektion unvollständig ausgewertet wurden oder die EDV-mäßig erfassten Bauzustände nicht mit den Videobandaufnahmen übereinstimmen.

Hier können mit dem vereinfachten Verfahren etwa 30% der vorhandenen Inspektionsbefunde ingenieurmäßig gesichtet und für die Kanalprognose hochgerechnet werden. Dabei dienen teilausgewertete Zustandsdaten zur Über-

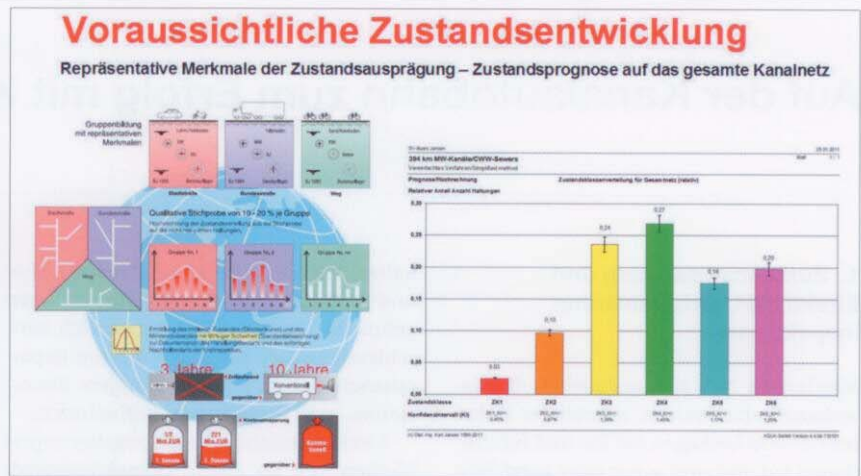


Abb. 1: Voraussichtliche Zustandsentwicklung.

prüfung der Trefferquote und Verifizierung des Prognosemodells.

Die Software für die Kanalautobahn dazu ...

AQUA-Selekt ermöglicht die Zustandserfassung und Leckageortung und Abwassersanierungsprogramme zur Reduzierung von Ex- und Infiltrationen für öffentliche Kanäle und Hausanschlussleitungen mit max. 20% TV-Inspektionsstichproben mit einer respektablem Genauigkeit von 95%.

- Der Nutzen für Kanalnetzbetreiber:
- Die selektive Inspektion spart bis zu 50 bis 75% der Kosten mit erheblich geringerer Zeitaufwand
- und einer respektablem Genauigkeit von 95% der aufgefundenen Rohrbrüche und Leckagen!

3. Erfordernis prognosegestützter Zustands- und Sanierungsstrategien

Die Auswertung der 6. DWA Kanalzustandsumfrage von 2009 (s. KA, Heft 1/2011, S. 24–39) bestätigt die Tendenz der immer weiter auseinanderklaffenden Schere zwischen zunehmender Zustandsverschlechterung und stagnierenden Sanierungsinvestitionen seit der letzten Kanalzustandsumfrage von 2001.

Flickten anstatt sanieren ist die vorherrschende Reparaturstrategie mit rd. 36% der jährlichen Investitionen. Die kopflastige Erneuerungsrate von rd. 44% der jährlichen Investitionen verschärft diesen Konflikt und wird dazu führen, dass der vorhandene Instandhaltungsrückstau der Sofortmaßnahmen durch die schneller nachwachsenden nachrangigen Zustandsklassen ZK2+3 weiter zunimmt.

Herkömmliche flächendeckende Sanierungskonzepte eines 10-Jahres-Inspektionsprogramms besitzen lediglich zum Zeitpunkt der Inspektion ihre Gültigkeit und sind nach der Fertigstellung mindestens zu 50% wegen der überalterten Inspektionsdaten überholt.

Diese Sanierungskonzepte sind nicht dazu geeignet, die netzspezifischen, dynamischen Zustandsprozesse mit verlässlichen Aussagen über die Korridore der Zustandsentwicklung, des Sanierungsbedarfs und der Finanzströme abzubilden, da sie nur auf einer Momentaufnahme aufbauen.

Wiederholungsinspektionen im 15-Jahres-Rhythmus sind ebenfalls nicht dazu geeignet, die unterschiedliche netzspezifische Geschwindigkeit der Zustandsverschlechterung in den Griff zu bekommen, da sie größtenteils entweder die Haltungen zu früh oder zu spät inspizieren.

Die Erarbeitung von dynamischen Sanierungsstrategien ist immer dann erforderlich, wenn die Beseitigung zustands- oder funktionsbedingter Defizite im Vordergrund steht und wenn ein Netzbetreiber aus finanziellen Gründen nicht in der Lage ist, den festgestellten Instandhaltungsrückstau zügig zu beseitigen.

Ein Altersungs- und Zustandsprognosemodell (s. Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-8.9 „Sanierungsstrategien“, KA, Heft 7/2008, S. 766–770) ermöglicht bei vorhandenen Bauzuständen aus einer flächendeckenden Inspektion oder selektiven Inspektionshochrechnung strategische Überlegungen zur mittel- und langfristigen Zustandsentwicklung und des Sanierungs- und Finanzierungsbedarfs (s. Abb. 4).

Dabei ist die Kanalalterung nicht (nur) eine Zeitfrage, da die vorliegenden Kanalschäden durch eine Vielzahl netzspezifischer relevanter Einflussmerkmale zu unterschiedlichen Zeitpunkten seit der Herstellung ausgeprägt wurden (s. Abb. 2).

Die Anwendung eines Alterungs- und Zustandsprognosemodells ermöglicht dem Kanalnetzbetreiber eine gute Übersicht

- zur Ermittlung des Substanzwertes und dessen Prognose,
- der Gesamt- und Restnutzungsdauer je Haltung/Schacht,
- der zustandsabhängigen Wiederholungsinspektionstermine je Haltung/Schacht vor Eintritt in die nächstschlechtere Zustandsklasse (Empfehlung des Leitfadens von 2001 in Baden-Württemberg),
- zur Entwicklung einer Sanierungsstrategie für unterschiedliche Szenarien (DWA-M 143-14:2005-11),
- zur Überprüfung der langfristigen Folgen der bisherigen Instandhaltungspraxis für vergangene hydraulische und bauliche Erneuerungen und Renovationen (Erfolgskontrolle),
- zur Ermittlung und die Vorausschau des Sanierungsbudgets und
- für Hinweise auf kurz- und mittelfristige konkrete Maßnahmen.



Abb. 5: Rückenwind mit Kanalprognosen.

Kostenoptimierte Sanierungs- und Inspektionsstrategie

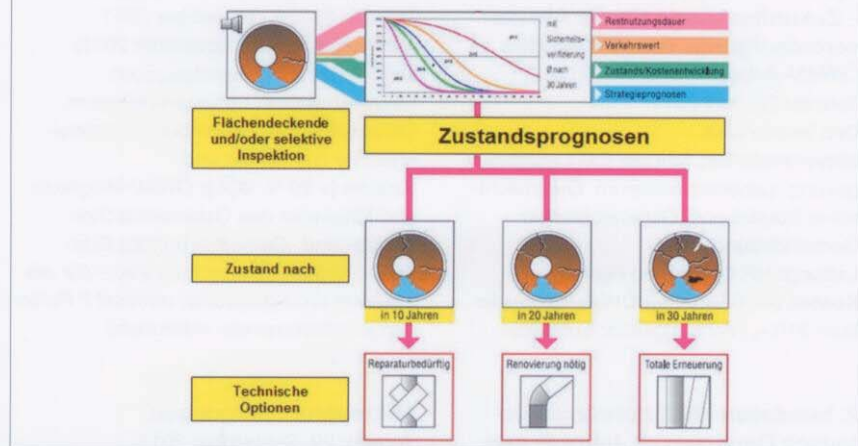


Abb. 4: Verfahrensweise des Alterungs- und Zustandsprognosemodells AQUA-WertMin.

Zaubern können diese Alterungsmodelle nicht, aber sie können mit relativ geringem finanziellen Aufwand, ähnlich wie bei den hydrodynamischen Kanalnetzsimulationsmodellen, einen guten Überblick über die Konsequenzen der bisherigen und zukünftigen Sanierungstätigkeit mit der Zustands- und Kostenentwicklung geben.

Die Software für die Kanalautobahn dazu ...

AQUA-WertMin ermöglicht einen guten Überblick über die vergangene und zukünftige Zustandsentwicklung und kostenoptimierte individuelle Sanierungsstrategien für Kanalnetze nach DWA-M 143-14:2005-11.

Der Nutzen für Kanalnetzbetreiber:

- Der Anwender ist in der Lage, die Netz-zustands- und Kostenentwicklung

seiner bisherigen und geplanten baulichen und hydraulischen Sanierungsmaßnahmen (Sanierungskonzepte mit der Sanierungshistorie)

- und zukünftige Generalentwässerungspläne GEP sowie bauliche Sanierungen) rückwirkend ab 1980 zu überprüfen
- sowie auf dieser Basis eine ganzheitliche, haltungsweise Kanalsanierungsstrategie auf Projektebene unter Berücksichtigung örtlicher Randbedingungen und Sachzwänge sowie der vorhandenen Budgets zu entwickeln.

Informationen:

DI Karl Jansen
Sachverständigenbüro für Kanalsanierung
Auf der Leh 17
66271 Kleinblittersdorf
Deutschland
Tel./Fax +49-700-8799-2290
E-Mail: kj@kanal-gutachter.de
www.kanalprognosen.de
www.kanalsanierungsstrategien.de



2200 mm

MOBILE PE GROSSROHRANLAGE

- Durchmesser bis zu d_s 2200 mm
- Wandstärken bis 150 mm
- Bis 16 bar Betriebsdruck bei 20 °C
- Extrusion vor Ort möglich
- Mobiles Labor zur Verifizierung der Qualität des Rohmaterials und zur Überwachung der Produktion
- Schweißzubehör für Großrohrsysteme



WWW.AGRU.AT

AGRU Kunststofftechnik · tel.: +43 (0) 7258 790-0 · fax.: +43 (0) 7258 3863 · mail: office@agru.at