

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 93 (2001)  
**Heft:** 5-6

**Artikel:** Multimediales Informationssystem auf der Basis des Fachbuches  
"Instandhaltung von Kanalisationen"  
**Autor:** Stein, Robert  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-939899>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Multimediales Informationssystem auf der Basis des Fachbuches «Instandhaltung von Kanalisationen»

■ Robert Stein

## 1. Einleitung

Die Arbeitswelt des Ingenieurs ist einem ständigen Wandel unterworfen. In der Vergangenheit führte der Weg vom Rechenschieber über den Taschenrechner und PC bis zum Einsatz moderner Kalkulationsprogramme, Statikprogramme wie z.B. FEM-Berechnungssysteme oder CAD-Systeme usw.

Nun hält ein neuer Wandel Einzug in die Arbeitswelt des Bauingenieurs. Multimediale Informationssysteme werden ständige Begleiter werden, die es ermöglichen, unter einem immer stärker werdenden Wettbewerbsdruck, effizient auf Veränderungen zu reagieren, neueste Entwicklungen schnell nachzuvollziehen, aber auch wirtschaftlich und technisch sinnvolle Lösungen für den jeweiligen Anwendungsfall schnell und ohne weitere Hilfsmittel zu finden.

Eines der aktuellen technisch, wissenschaftlichen Multimedia-Projekte stellt das Multimediale Informationssystem «Instandhaltung von Kanalisationen» (nachfolgend MM-Fachbuch genannt) dar, über das hier berichtet wird.

## 2. Grundlagen und Aufgaben des MM-Fachbuches

Das MM-Fachbuch basiert auf der Printversion des Standardwerkes Stein, D.: Instandhaltung von Kanalisationen. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Ernst & Sohn Verlag, Berlin 1998, mit ca. 1000 Seiten, 700 Abbildungen und 100 Tabellen.

Dieses Buch gibt einen umfassenden Überblick über alle Massnahmen der Instandhaltung von Kanalisationen, wie z.B. Wartung, Reinigung, Inspektion und Sanierung. Darüber hinaus enthält es ausführliche Darstellungen über die vielfältigen leitungsspezifischen Randbedingungen, d.h. auch über Rohrwerkstoffe und Rohrverbindungen sowie Schadensarten, -ursachen und -folgen als wesentliche Grundlagen für die Auswahl geeigneter Instandhaltungsmassnahmen.

Obwohl bei der Erarbeitung des Fachbuches didaktische und pädagogische Aspekte Berücksichtigung fanden, ist in Anbetracht des Umfanges der Informationen nicht immer gewährleistet, dass der Leser alle Zusammenhänge problemlos erfasst und insbesondere die Verfahrensbeschreibungen

und komplizierten Prozessabläufe ohne weiteres versteht.

Aus diesen Gründen wurde mit Unterstützung des BMBF das Fachbuch in Form eines multimedialen Informationssystems mit der Zielstellung weiterentwickelt, Ingenieure der Fachfirmen und Netzbetreiber sowie Studenten nicht nur schnell und umfassend zu informieren, sondern darüber hinaus auch die Verwaltung, Zuordnung bzw. logische Verknüpfung von Informationen zu übernehmen. Anspruch des MM-Fachbuches ist daher nicht allein die multimediale Darstellung, sondern die Gewährleistung, dass der Anwender richtig informiert bzw. das gesteckte Lernziel erreicht wird.

Die Funktionalität des MM-Fachbuches und die darin eingesetzten Medien (Bild, Text, Ton, Video, Computeranimation, Computersimulation) ermöglichen einen grossen Spielraum für die Präsentation der Informationen. Der Anspruch, dem Anwender den Umgang mit der Informationsflut mit einem Höchstmass an Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit anzubieten, erfordert die Schaffung intelligenter Programmstrukturen, die flexibel auf Aktionen des Anwenders reagieren, ihn zur Mitarbeit animieren und gleichzeitig führen. Dabei übernimmt das MM-Fachbuch folgende Funktionen:

### Informieren durch

- miteinander vernetzte, sich ergänzende Datenstrukturen und -formen, bestehend aus Texten, Bildern, Videos, Animationen, Simulationen und Internetseiten.

### Arbeiten durch

- schnellen Zugriff auf alle Informationsbausteine mittels Suchfunktion;
- Bereitstellung der Informationen zur Übernahme in eigene Anwendungen;
- Analysekomponenten, die den Anwender nach Definition seines Problems direkt zum betreffenden Kapitel bzw. Abschnitt führen;
- Vortragsassistent zur Zusammenstellung von Vorträgen und Schulungsunterlagen;
- interaktive Simulationen.

### Kommunizieren durch

- Konnektivität mit dem Internet.

## 3. Beschreibung des MM-Fachbuches

Den Kern des MM-Fachbuches bildet eine Datenbank, in der neben allen Informationen auch alle Medientypen inklusive deren Vernetzung verwaltet werden, sodass das Auslesen der Datenbank auch über einen Internet-Browser erfolgen kann.

Die Bildschirmdarstellung ist in zwei Felder geteilt, wobei im linken Feld die Navigation und im rechten Feld, nachfolgend View genannt, die eigentlichen Informationen dargestellt werden. Für die Darstellung der ca. 1000 Buchseiten werden für das MM-Fachbuch ca. 3000 Views benötigt, die in sieben Kapitel mit sechs Gliederungsebenen unterteilt sind.

Um dem Anwender die Navigation innerhalb der sieben Kapitel zu erleichtern, stehen farbcodierte Header zur Verfügung (Bild 1), die jeweils die aktuelle und die darüber liegende Ebene anzeigen. Der gesamte Gliederungspfad eines Views wird ständig in der Informationsleiste am unteren Bildschirmrand angezeigt.

Die kontextsensitive Vernetzung der Informationen untereinander ermöglicht, wie beim Internet, den Wechsel in andere Informationsebenen. Bei ca. 3000 Views können daher, trotz permanenter Darstellung des Gliederungspfades, Irritationen entstehen. Um hier eine zusätzliche Sicherheit zu schaffen, kann über den History-Button jederzeit die Liste der zuletzt besuchten Views zurückverfolgt werden.

Weiterhin gibt es einen Überblick über zusätzliche Funktionen des MM-Fachbuches. Ein elementarer Bestandteil des MM-Fachbuches ist die integrierte Analysekomponente. Sie stellt eine Art intelligentes Inhaltsverzeichnis dar, welches nach Definition der Bauaufgabe in Form von Schadensart und -ausprägung dem Anwender diejenigen Views empfiehlt, die Informationen zur Lösung des Problems beinhalten.

Für die Beschreibung eines Schadens im Abwasserkanal steht dem Anwender das ATV-Kürzelsystem (ATV = Abwassertechnische Vereinigung) zur Verfügung, das über 1000 Kombinationen zulässt. Diese Vielzahl an Schadensausprägungen findet sich in der Praxis in einer unüberschaubaren Kombina-



Baustelleneinrichtung

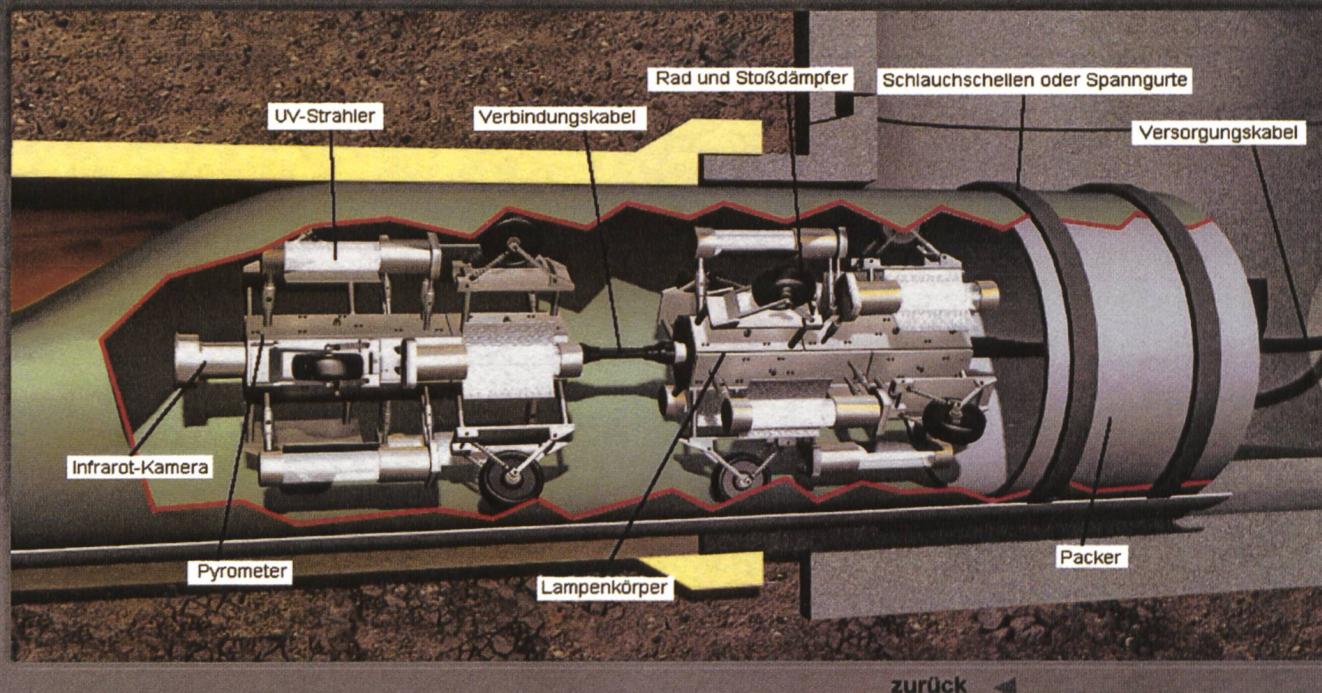
Einbau des Liners

Kalibrierung

Aushärtung

#### Aufbau der Lampenkette

Der Lampenzug ist zweigliedrig aufgebaut. Auf jedem Glied befinden sich jeweils 6 über den Querschnitt verteilte 400 W UVA-Strahler, die somit für eine vollständige und gleichmäßige Belichtung des Liners sorgen. Axial angeordnete Pyrometer kontrollieren kontinuierlich den Temperaturverlauf während der Aushärtung. Am Kopf der Kette befindet sich eine IR-Kamera, die zur Kontrolle und Dokumentation des Aufstellens und der Aushärtung dient. Die Kette wird durch ein zugfestes Kabel versorgt, das durch den Packerdeckel geführt ist.



#### Technischer Mehrwert

(Funktionalität der Anwendung)

- Navigationsmechanismus
  - Gleichzeitige Darstellung von Inhaltsverzeichnis und Inhalt
  - Farbcodierung der Kapitel und damit intuitive Themenzuordnung
  - Angabe des Gliederungspfad eines jeden Views und damit Gewährleistung der korrekten Zuordnung der Inhalte durch den Anwender
- Suchfunktionen (Suche und Index), Zugriff auf den Inhalt über Stichworte mit zugeordneter Kontextbeschreibung
- Aufgabenorientiertes Inhaltsverzeichnis (Analysekomponente)
- Lesezeichenfunktion für Vortragsassistent zur Erstellung von Vorträgen und Präsentationen
- Kopierfunktion von Texten, Tabellen, Formeln für die Verwendung durch Dritte
- History-Liste (Auflistung der 30 zuletzt besuchten Seiten)

#### Inhaltlicher Mehrwert

(zusätzliche bzw. bessere Information)

- Erweiterter Inhalt
- Grössere Bildanzahl, Fotodokumentation ganzer Bauabläufe
- Farbbilder
- Realvideos zur anschaulichen Darstellung von Verfahrensprozessen und zur Schaffung eines Realitätsbezuges
- Computeranimationen zur Darstellung von Wirkungs- bzw. Funktionsprinzipien
- Computersimulationen zur interaktiven Auseinandersetzung mit dem Sachverhalt
- Vernetzung von Informationen über Hyperlinks zur logischen Verknüpfung abschnittsübergreifender Zusammenhänge
- Kommentare zur Erweiterung und Aktualisierung des Inhaltes

- Informationsgewinn durch direkten und gezielten Zugriff auf Internetseiten
  - Ergänzungsfähigkeit der Inhalte durch Kommentarfelder

**Tabelle 1. Mehrwertgewinn durch die multimediale Repräsentation von Wissen am Beispiel des multimedialen Fachbuches «Instandhaltung von Kanalisationen» gegenüber der Printversion.**



tionsvielfalt wieder, sodass die Analysekomponente sowohl Neueinsteigern in das Fachgebiet als auch Fachleuten eine wichtige Hilfestellung bei der kontextbezogenen Lösungsrecherche gibt.

Auch die Suchfunktion, die ca. 24 000 gezielt vergebene Stichworte beinhaltet, die wiederum auf eindeutige Kontextbeschreibungen verweisen, erschliesst in sinnvoller Weise den riesigen Informationsgehalt. Im Gegensatz zur Volltextrecherche, bei der alle Treffer ohne ihren Sinnzusammenhang ausgelesen werden, weist hier jeder Begriff eine sinnvolle Verknüpfung zu einer Kontextbeschreibung auf. Diese beschreibt mit einem Satz den jeweiligen Inhalt eines Views und liefert so dem Anwender eine eindeutige Entscheidungsgrundlage für die Auswahl. Dies ermöglicht dem Anwender ein gezieltes und somit effizientes Informationsmanagement.

Der Ansatz des MM-Fachbuches, die bauliche Sanierung von Kanalisationen umfassend unter Berücksichtigung aller tangierenden Bereiche, wie z.B. leitungsspezifische Randbedingungen, Wartung, Betrieb, Unterhalt, Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit zu beschreiben, prädestiniert dieses Werk zum Einsatz in der Aus- und Weiterbildung von Studenten und Ingenieuren sowie zum täglichen Gebrauch in der Praxis.

Um die Inhalte des MM-Fachbuches leicht einer Öffentlichkeit im Rahmen von Vorträgen und Schulungen zugänglich machen

zu können, verfügt das multimediale Fachbuch zusätzlich über einen internen Vortragsassistenten. Der Anwender erhält hier die Möglichkeit, sich seine Vorträge zusammenstellen und über einen gesonderten Menüpunkt abrufen zu können. Dies kann dann, wie aus anderen Programmsystemen bekannt, automatisch oder wie bei einem Diaprojektor über manuelles Weiterschalten erfolgen. Der Vortragsassistent bietet darüber hinaus die Möglichkeit, durch Editieren des Titels und der Kontextbeschreibung die Views an das Vortragsthema individuell anzupassen.

Für die inhaltliche Mehrwertschöpfung stehen unter anderem sechs Medienvarianten zur Verfügung, von denen die beeindruckendste Variante, mit der komplexesten und umfangreichsten Darstellung technischer Inhalte, die so genannte «Virtuelle Baustelle» ist. Sie zeigt die wesentlichen Verfahrensabläufe der gängigsten baulichen Sanierungsverfahren als 3D-Computeranimation in einer bisher für den Bereich des Leitungsbaus und der Leitungsinstandhaltung nicht gekannten Qualität und Detailtreue. Ihre Produktion erfolgte in intensiver Zusammenarbeit mit der Industrie.

Sollten trotz Einbeziehung dieser Informationskomponenten noch Fragen offen bleiben, so kann der Anwender vom MM-Fachbuch aus direkt auf das Fachportal [www.leitungsbau.de](http://www.leitungsbau.de) zugreifen und hier

nach weiteren Informationen recherchieren, Kontakt zu Firmen aufnehmen oder Programme zur Planung von Sanierungsaufgaben nutzen. Somit bildet das Internet-Fachportal [www.leitungsbau.de](http://www.leitungsbau.de) eine wesentliche Schnittstelle zum MM-Fachbuch, da hier nicht nur eine Aktualisierung und Ergänzung an Fachinformationen vorgenommen werden kann, sondern spezielle Ingenieurdienstleistungen in Form von Softwarelösungen angeboten werden.

#### 4. Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass mit dem Erscheinen des Multimedialen Informationssystems «Instandhaltung von Kanalisationen» auf dem Lehr- und Forschungsgebiet des Leitungsbaus und der Leitungsinstandhaltung das neue Informations- und Wissenstransferzeitalter begonnen hat. Der dadurch erzielte technische und inhaltliche Mehrwert gegenüber der Printversion (siehe Tabelle 1) wird einen wesentlichen Beitrag im Rahmen der Ingenieuraus- und -weiterbildung, aber auch zur Lösung der entsprechenden vielfältigen Ingenieuraufgaben leisten.

Anschrift des Verfassers

Dipl. Ing. Robert Stein, Technologiezentrum Ruhr, Universitätsstrasse 142, D-44799 Bochum.

## Muscheln reinigen Küstengewässer, Schalentiere sollen Stickstoff im Meer reduzieren

Eine Wasserkultur mit erhöhtem Bestand an Muscheltieren könnte ein natürliches Reinigungsmodell für verschmutzte Buchten, Häfen und andere Küstengebiete sein. Dies behauptet Michael Rice, Vorsitzender der Abteilung für Fischerei, Tier- und Veterinärwissenschaft der Universität von Rhode. Zweischalige Muscheltiere wie Miesmuscheln, Venusmuscheln oder Austern sollen nach der Vorstellung des Wissenschaftlers als «Filter» in Flussmündungen dienen und die Reinheit des Küstenwassers erhöhen. Zusätzlich könnten sie die Entfernung von Stickstoff und anderen Nährstoffen im Meerwasser vereinfachen.

«Dabei könnte ein natürliches System genützt werden. Zweischalige Muscheltiere erhalten den grössten Teil ihrer Nährstoffe durch das Filtern von Wasserpartikeln. Nah-

rungsteilchen werden aufgenommen, während ungebrauchte Absonderungen im Meeresboden abgelagert werden», erklärte Rice. Bei der Ernte der Muscheltiere werden so auch die absorbierten Nährstoffe wie Stickstoff im Gewebe und Schalen entfernt.

Rice schätzt, dass rund 26 400 Tonnen einer bestimmten Muscheltierart, der so genannten «quahogs», im Gebiet der Narragansett Bay während eines Gezeitenzyklus ungefähr 21% Wasser filtern. Im Durchschnitt könnten pro Kilogramm geernteter Muscheln 16,8 Gramm Stickstoff aus dem Wasser entfernt werden. Würden auch nur 10% des Bestandes dem Meer entnommen werden, bedeutete dies eine Reduzierung um jährlich acht Tonnen Stickstoff. Des Weiteren bemerkte der Abteilungsvorstand,

dass dies nur ein Bruchteil sei, da jährlich rund 4,58 Tonnen Stickstoff in das Gebiet des Providence River der Narragansett Bay abgeladen werden.

Die Belastung von Küstenwasser mit anorganischen Nährstoffen wie Stickstoff und Phosphor stellt ein bedeutendes Umweltproblem dar. Schätzungen zufolge soll sich dieses durch die verstärkte Küstenwirtschaft vergrössern. Die Quellen dieser Stoffe sind hauptsächlich Kläranlagen, die Landwirtschaft und Düngemittel. Als Resultat droht ein verringerter Sauerstoffgehalt, verstärkte Algenblüten und eine generell schlechte Wasserqualität des Gewässers.

Anschrift der Verfasserin

Sandra Standhartinger, presstext austria.