Commission 1

Bruges Plenary days, May, 26th - 27th 2010

Instandhaltungsstrategie für Wasser- und Abwassersysteme

Ing. Max Hammerer
hammerer-system-messtechnik
Klagenfurt-Austria

Zusammenfassung

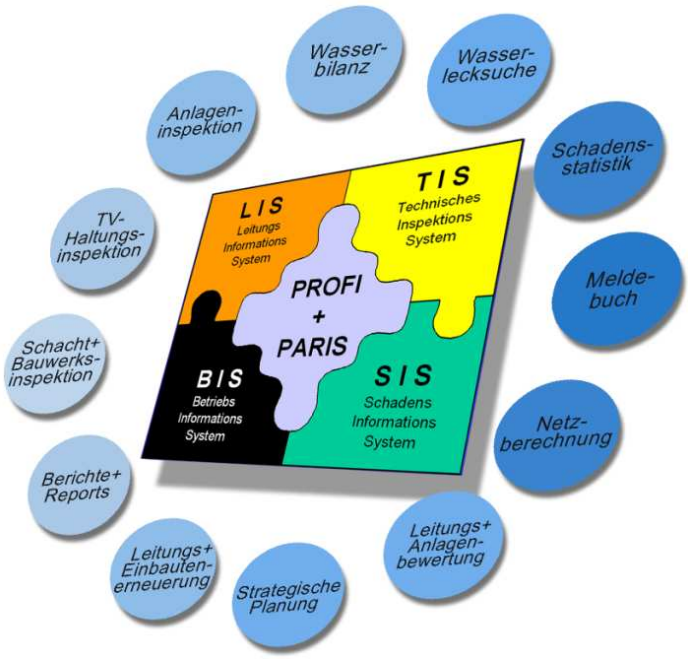
Mit der zentralen Verwaltung der Bestands- und Zustandsdaten für Trinkwasser- und Abwassersysteme wird die Voraussetzung für kostensparende Entscheidungen zur Instandhaltung geschaffen. Damit kann den künftigen Herausforderungen zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung zu vertretbaren Tarifen begegnet werden. Eine effiziente und moderne Führung der Unternehmen ist damit gewährleistet. Der Nachweis der hygienischen und technischen Überprüfung gegenüber dem Gesetzgeber ist ebenfalls gegeben.

In einem modernen Geografischen Informations System GIS werden alle grafischen Informationen und deren Sachdaten in einer zentralen, relationalen Datenbank im OGC- Standard verwaltet.
In einem zusätzlichen Betriebsführungsprogramm werden die Betriebs- und Zustandsdaten geführt, dokumentiert und ausgewertet. Die Ergebnisse werden gemeinsam mit Bestandsdaten als Kennwerte bewertet. Dadurch lassen sich auch verschiedene Unternehmensstrukturen unter bestimmten Voraussetzungen vergleichen (Benchmarking)

Durch die Gesamtkonzeption aus einer Hand gestatten moderne Programme mit deren Anwendermodule, auch für kleine Unternehmen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, die eigenständige Betriebsführung und Dokumentation nach den entsprechenden Regelwerken. Die Ergebnisse geben Aufschluss über die Effizienz der einzelnen Prozesse und sind Grundlage für die künftige strategische Ausrichtung der Unternehmen.

Die Prozesse lassen sich in folgende Gruppen einteilen:

- Leitungs Informations System LIS
- Technisches Inspektions System TIS
- Schadens Informatiions System SIS
- Betriebs Informations System



Einführung

Unternehmen für die öffentliche Versorgung haben 2 Grundaufgaben zu bewältigen:

- Erfüllung des öffentlichen Auftrages (Kundenzufriedenheit, Ver- und Entsorgungssicherheit, Unternehmensimage und Reduzierung des Risikos gegenüber externen Einflüssen)
- Wirtschaftliche Betriebsführung (Kosten der Versorgung, Unternehmenserfolg und langfristige Kosten- und Tarifstruktur)

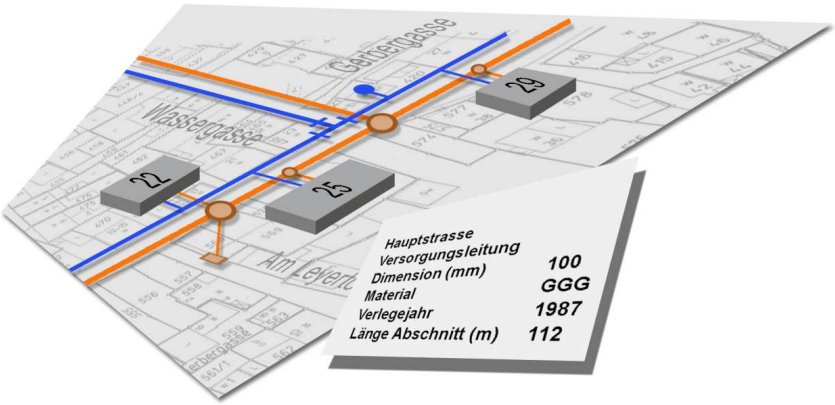
Inwieweit es den Unternehmen gelingt, diese beiden Aufgaben auszubalancieren und erfolgreich zu bewältigen, bestimmen die Qualität der Betriebsführung und den langfristigen Wert der Versorgungsanlagen.

Die Europäische Union hat mit einschlägigen Richtlinien Grundlagen für die Wartung und Instandhaltung von Wasserver- und Abwasserentsorgungssystemen geschaffen
In Deutschland sind dies für die Trinkwasserversorgung W 392 (DVGW) und
für die Abwasserentsorgung DWA 149/III (DWA)
Im Einzelnen müssen alle Anlagen überwacht werden.

Trinkwasserversorgung:	**Abwasserentsorgung:**
Dichtheit	Dichtheit
Geringe Wasserverluste	Standsicherheit
Versorgungssicherheit	Betriebssicherheit
Ziele:	**Ziele:**
Reduzierung der Rohrnetzverluste	Bauliche Anforderungen
Versorgung mit ausreichenden Druck	Hydraulische Anforderungen
Versorgung mit ausreichender Menge	Umwelt relevante Anforderungen
Versorgung mit ausreichender Qualität	Wirtschaftliche Anforderungen
Wirtschaftliche Anforderungen	

Leitungs- Informations- System PARIS

Grundlagen für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

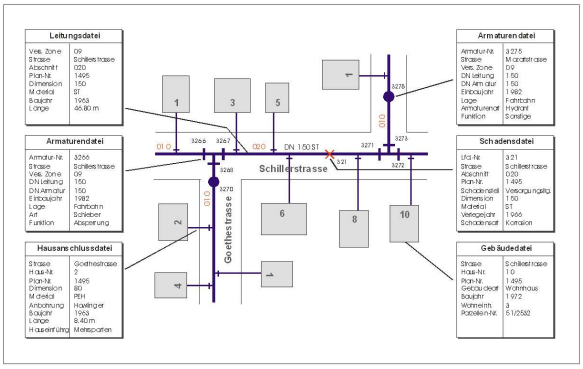


Führen der Bestandspläne, Übersichtspläne und Schemapläne mit konsistenter Datenhaltung und individueller Ausprägung. Die Ausgabe der Leitungspläne erfolgt in verschiedenen Maßstäben, Formaten und Inhalten. Marktübliche Schnittstellen für Datenexport und Datenimport unterstreichen die Offenheit und Flexibilität von

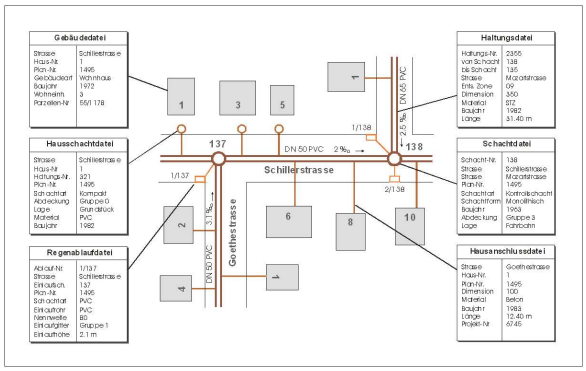
Geografischen Informations Systemen. Die grafischen Daten und Sachdaten werden in der zentralen Datenbank verwaltet und können beliebig vielen Anwendern auf stationären und mobilen Arbeitsstationen zur Nutzung bereitgestellt werden.

Grundlage für die Erstellung der Leitungssysteme mittels Geografischen Informations System ist das Datenmodell, in dem alle Objekte definiert, beschrieben und deren Beziehungen untereinander definiert sind.

Wasserversorgungssystem



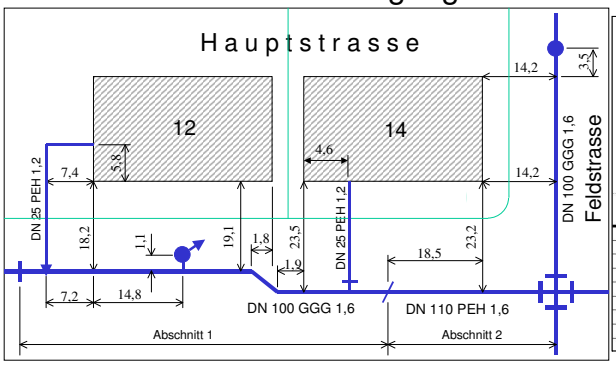
Abwasserentsorgungssystem



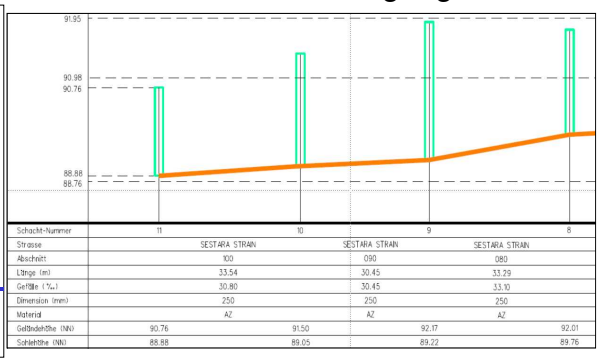
Darstellung der Leitungen, Einbauten, Bauwerke, Verbindungen und versorgter Objekte mit den beschreibenden Sachdaten.

Ausführungsbeispiele von Bestandsplänen der Leitungssysteme auf Basis der topografischen Katasterpläne mit den Grunddarstellungen der eingemessenen Leitungsabschnitte für die Wasserversorgung und die Darstellung eines Längsschnittes für die Abwasserentsorgung.

Wasserversorgung



Abwasserentsorgung



Technisches Inspektions System PROFI
für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

Die Inspektion der Versorgungsanlagen wie Quellgebiete, Brunnenanlagen, Pumpstationen, Behälter, Aufbereitungsanlagen und Schächte samt Einbauten müssen regelmäßig baulich, hygienisch und technisch überprüft werden. Die Überprüfungen sind zu dokumentieren und festgestellte Mängel zu beseitigen.

Die Inspektion in den Abwasseranlagen beziehen sich im wesentlichen auf die Schächte, Pumpstationen und Sonderbauwerke. Der Zustand der Bauwerke wird nach Kriterien der Standsicherheit, bauliche Substanz und Dichtheit kontrolliert. Die Bauwerke werden häufig durch Scannen mittels Infrarotsensor abgetastet und der Zustand mittels einer speziellen Software und definierten Bewertungskriterien ausgewertet.

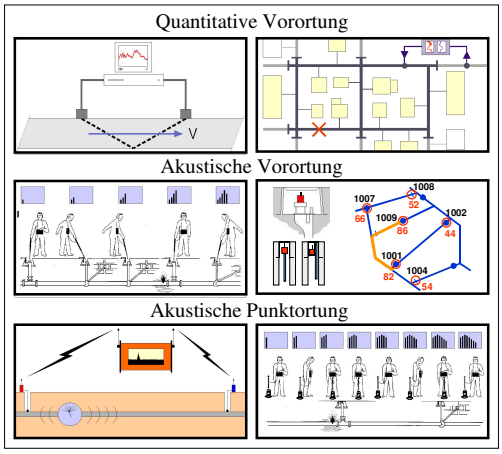
Wasserversorgung

Abwasserentsorgung

Schadens Informations System PROFI
für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

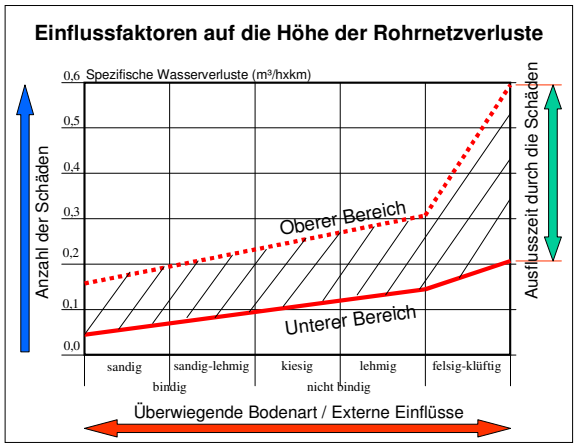
Alle festgestellten Schäden und Reparaturen - ermittelt durch Inspektionen, TV-Untersuchungen und Lecksuche - werden in einen Schadensformular aufgenommen und in der zentralen Schadensdatenbank verwaltet. Diese Ergebnisse stellen den Zustand der Leitungssysteme dar. Für weitere Entscheidungen, zur Reduzierung der Rohrnetzverluste und aus Gründen des Umweltschutzes, werden in speziellen STATUS- Programmen mit PROFI die Prioritäten für Erneuerungen ermittelt. Damit werden die begrenzten Mittel optimal für die Verbesserung der Anlagensubstanz eingesetzt.

Wasserversorgung

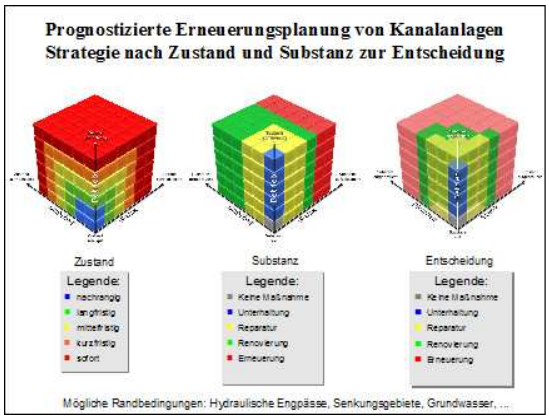


Abwasserentsorgung

Ein wesentlicher Parameter zur Definition des Zustands der Trinkwasserversorgung ist die Höhe der Rohrnetzverluste. Die Verlusthöhe ist im wesentlichen abhängig von der Anzahl der Schäden mit Wasseraustritt und von der Laufzeit der einzelnen Wasserrohrbrüche. Diese beiden Faktoren bedarf es zu reduzieren:
Reduzierung der Schadenszahl erfolgt durch Erneuerung von Leitungen.
Reduzierung der Laufzeit der Schäden kann beeinflusst werden durch Monitoring der Zuspeisemenge und systematische Inspektion der Leitungsnetze durch Lecksuche mit nachfolgender Reparatur.



In der Abwasserentsorgung sind die Dichtheit der Leitungen, die Standsicherheit und die Betriebssicherheit ein Mass für die Bewertung des Zustandes. Dafür hat der Fachverband Zustandsklassifizierungen erarbeitet, die Aussage über die Priorität der Dringlichkeit für die Reparatur bzw. Erneuerung Auskunft geben.



Die Schwere der Zustandsklassen sind folgend definiert:

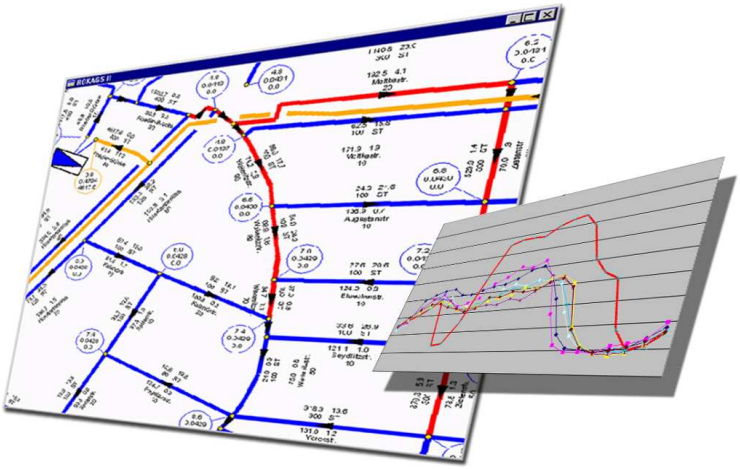
§ Zustandsklasse 0 sehr starker Mangel (Gefahr!)
§ Zustandsklasse 1 starker Mangel
§ Zustandsklasse 2 mittlerer Mangel
§ Zustandsklasse 3 leichter Mangel
§ Zustandsklasse 4 geringfügiger Mangel

Die Zustandsklassen sind Grundlagen zu Maßnahmen bzw. Sanierung

Zustandsklassifizierung nach DWA 149/III

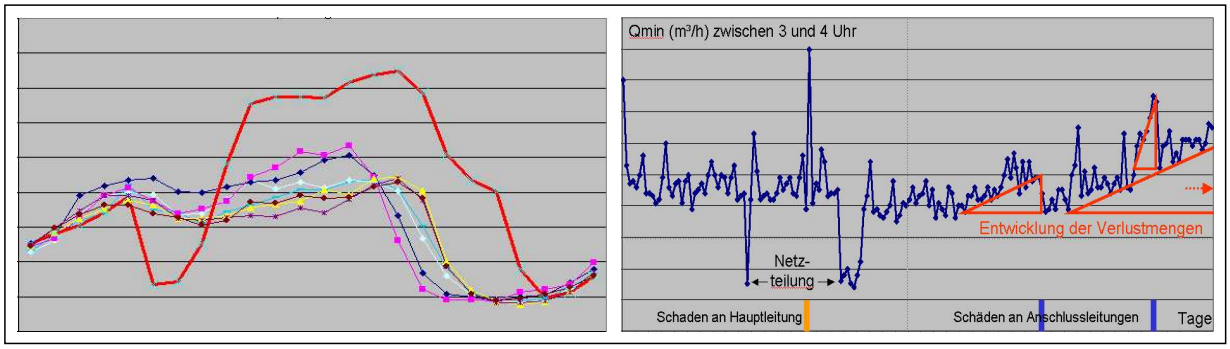
Betriebs Informations System PROFI

für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung



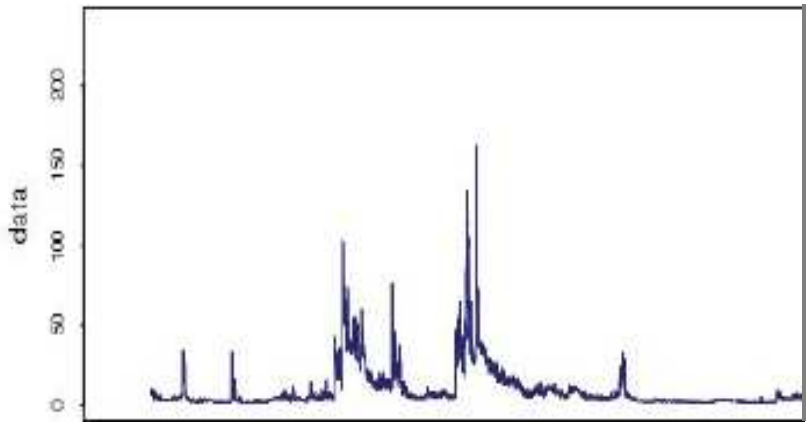
Betriebliche Informationen, wie Messreihen und Kundenreklamationen, stellen zusätzliche Informationen für Planung, Bau, Koordination und Steuerung der Investitionen dar. Die Ergebnisse bilden gemeinsam mit lokalen Einflüssen Grundlagen für erforderliche Maßnahmen. Dabei werden neben der Dringlichkeit von Maßnahmen auch bauliche, umweltrelevante, hygienische und technische Aspekte berücksichtigt. Netzrelevante Ergebnisse können im Leitungskataster (GIS) farbig nach Prioritäten dargestellt werden. Ein wichtiger Faktor in der gesamten Betriebsführung ist die Zufriedenstellung der Kunden und damit das Image der Ver- und Entsorgungsunternehmen.

Die Dokumentation der Betriebsdaten ist nur sinnvoll, wenn diese über lange Zeiträume aufgenommen und dokumentiert ist, damit Veränderungen sofort erkannt und Maßnahmen eingeleitet werden können.
In der Wasserversorgung sind die wesentlichen Betriebsdaten die permanente Dokumentation der Zuspeisemenge. Aus diesen Daten werden typische Kennwerte ermittelt, deren Veränderungen Grundlage für weitere Maßnahmen sind.

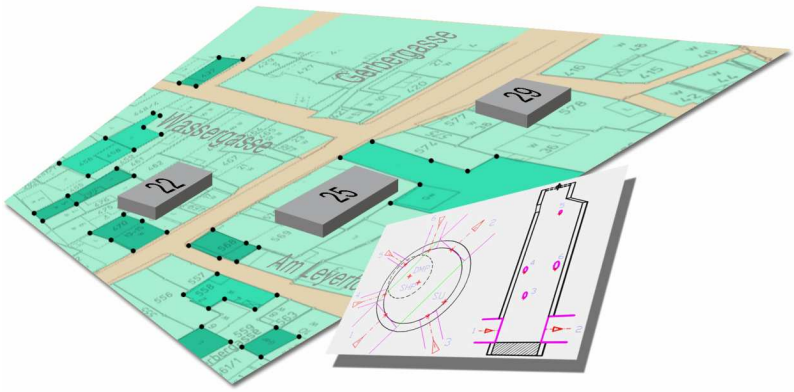


Zuspeisemenge als Tageskurven über 24 Stunden und als Stundenkennwerte über einen längeren Zeitraum mit den zugeordneten Reparaturen.

In der Abwasserentsorgung werden permanent Aufzeichnungen über den Grundwasserspiegel dokumentiert.

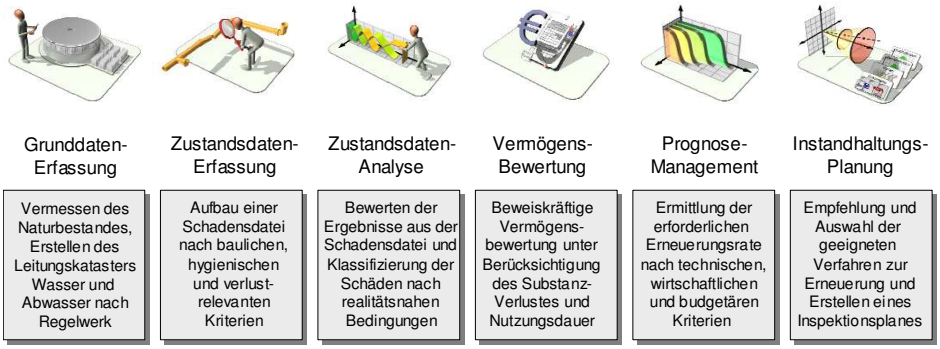


Vermessung und Einmessung
Naturbestand und Einbauten



Zur Erstellung eines modernen Leitungskatasters ist der vermessene Naturbestand erforderlich, in dem die Lage der Leitungen und Einbauten der Ver- und Entsorgungssysteme eingetragen werden. Die Leitungsaufnahme im Feld, speziell der Abwassersysteme, erfolgt durch Aufnahme von GPS- Koordinaten der Schächte, aus denen die Leitungsdarstellung in einem Zusatzprogramm direkt konfiguriert und in den Naturbestand eingespielt wird. Weiters wird mittels patentiertem TV- Roboter der Schacht abgetastet und die genaue Lage der Zu- und Abflüsse sowie der Zustand dokumentiert.

Schritte zur Bewertung der Anlagenbestandes
Gesamtkonzeption aus einer Hand

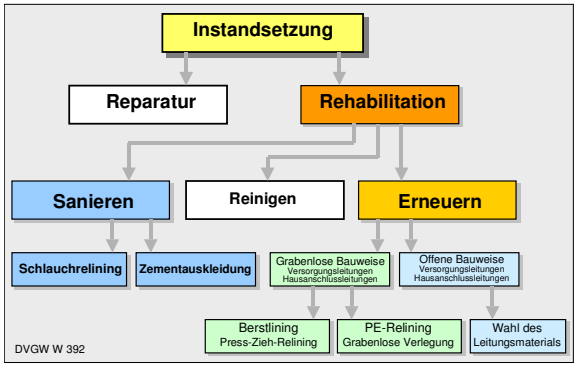


Die dargestellte Systematik in der Erstellung des Leitungskatasters, sowie Erfassung, Bewertung und Verwendung der Zustandsergebnisse sind Grundlagen für die Planung und Instandhaltung, zur Steuerung der Investitionen und Inspektionsmaßnahmen. Damit wird die Anlagensubstanz erhalten und eine wirtschaftliche Betriebsführung erreicht. Mit den Modulen in PROFI werden individuelle Lösungen für die verschiedenartigen Unternehmensstrukturen erreicht.

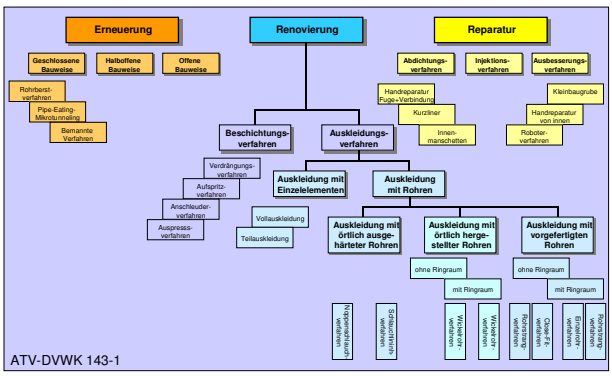
Erneuerungsstrategie für die Leitungssysteme
Erneuerung und Rehabilitation

Leitungen und Einbauten müssen entsprechend dem Zustand systematisch erneuert werden. Dafür bieten sich Erneuerungen in offener Bauweise oder grabenlose Bauweise an. Für beide Systeme haben die Fachverbände entsprechende Regelwerke und Empfehlungen ausgearbeitet.

Wasserversorgung



Abwasserentsorgung



Literatur:

DVGW W 392	Arbeitsblatt – Rohrnetzinspektion und Wasserverluste Maßnahmen, Verfahren, Bewertungen
DWA M 149/III	Merkblatt – Zustandserfassung und –beurteilung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden Teil III: Zustandsklassifizierung und -bewertung
DVGW W 401	Arbeitsblatt – Rehabilitation von Wasserleitungssystemen
Prof. R. Herz	Mathematische Modelle zur Beschreibung der Alterung und Bestimmung des Sanierungsbedarfs von Wasser- und Abwasserleitungen
Max Hammerer	Wasserverluste und Leckortung Administrative Verlust- und Zustandsermittlung Grundlagen der Lecksuche
Max Hammerer	Kosten- und dringlichkeitsorientierte Rehabilitationsstrategie für Trinkwasserversorgungsnetze und Erdgasnetze mit PROFI
Max Hammerer	Rehabilitation von Leitungssystemen – Auswahl der geeigneten Verfahren – Darstellung zur Entscheidungsfindung
Max Hammerer	Instandhaltung gut planen – mit Geografischen Informations Systemen lassen sich Daten verwalten

Résumé

La gestion centralisée des données d'inventaire et d'état dans les systèmes d'eau potable et d'eaux usées crée les conditions requises pour pouvoir épargner des dépenses dans le domaine de la maintenance. Elle permet d'assurer à l'avenir l'approvisionnement en eau potable et l'évacuation des eaux usées à des tarifs raisonnables. Elle garantit la gestion efficace et moderne des entreprises et fournit au législateur la preuve d'un contrôle hygiénique et technique.

Un Système d'Information Géographique moderne (SIG) gère toutes les informations graphiques et leurs données attributaires dans une base de données centralisée et relationnelle, respectant les standards définis par l'OGC.
Un programme complémentaire de gestion d'entreprise administre, documente et analyse les données d'exploitation et d'état. Les résultats sont évalués avec les données d'inventaire et définissent les paramètres. Ceci permet de comparer différentes structures d'entreprises dans certaines conditions déterminées (benchmarking).

Grâce à un concept mis au point par un seul fournisseur, des logiciels modernes et leurs modules d'application permettent aux entreprises de gestion des eaux, même si elles sont petites, de gérer leur exploitation de façon autonome et de documenter les faits dans les règles de l'art. Les résultats révèlent l'efficacité des différents processus et aident l'entreprise à choisir son orientation stratégique future.

Les processus se divisent en différents groupes :

- Système d'information sur les conduites LIS
- Système d'inspection technique TIS
- Système d'information sur les dommages SIS
- Système d'information d'exploitation

Les entreprises de services publics doivent s'acquitter de deux missions principales :

- Exécution du contrat de service public (satisfaction de la clientèle, sécurité d'approvisionnement et d'évacuation, image de marque de l'entreprise et réduction des risques issus de facteurs externes)
- Gestion économique de l'exploitation (coûts d'approvisionnement, réussite de l'entreprise, structure à long terme des coûts et tarifs)

La mesure dans laquelle l'entreprise parvient à équilibrer et accomplir ces deux tâches détermine la qualité de la gestion d'entreprise et la valeur à long terme des services publics.

En adoptant plusieurs directives à ce sujet, l'Union européenne a créé le contexte de base définissant la maintenance et l'entretien des systèmes d'approvisionnement en eau et d'évacuation des eaux usées.
En Allemagne, l'approvisionnement en eau potable est régi par la directive W 392 (DVGW) et l'évacuation des eaux usées par la DWA 149/III (DWA).

Toutes les installations doivent être surveillées en détail.

Approvisionnement en eau potable :
Étanchéité
Pertes d'eau minimes
Sécurité d'approvisionnement
Objectifs :
Réduction des pertes sur le réseau
Alimentation sous pression suffisante
Alimentation en quantité suffisante
Alimentation de qualité suffisante
Exigences économiques

Évacuation des eaux usées :
Étanchéité
Stabilité statique
Sécurité d'exploitation
Objectifs :
Exigences en termes de construction
Exigences hydrauliques
Exigences environnementales
Exigences économiques