

Netzmanagement in der Praxis

Von Dr. G. Gangl und R. Deiss

Versorgungssicherheit, -qualität und -zuverlässigkeit sind die zentralen Schwerpunkte professioneller Instandhaltungsplanung. Dafür notwendig sind Informationen aus dem täglichen Betrieb wie Wasserverlustmanagement, KKS, Netzberechnung, die zugehörige Datenverarbeitung sowie die Auswertung und Bewertung der Daten. Mit dem hier vorgestellten RBS wave - Netzmanagement wird eine Modell beschrieben, wie in der Praxis diese Thematik optimiert umgesetzt werden kann.

The main focus for a professional rehabilitation planning should be customer supply with high quality, safety and reliability. Hence, basic informations from asset service like water loss management, ccp or net analysis, data processing and the analysis and evaluation of the data are necessary. With the RBS wave – netmanagement modell, a strategy is described for realise an efficient asset management for a daily use.

Einleitung

Versorgungsunternehmen sind ihren Kunden gegenüber verpflichtet Gas, Wasser und/oder Strom in ausreichender Quantität und Qualität

zu liefern. Aufgrund gesetzlicher Vorgaben [1] sind Gas- und Stromnetzbetreiber zu einer zunehmenden Effizienzsteigerung angehalten, um eine Reduzierung der Erlöse auf Grund

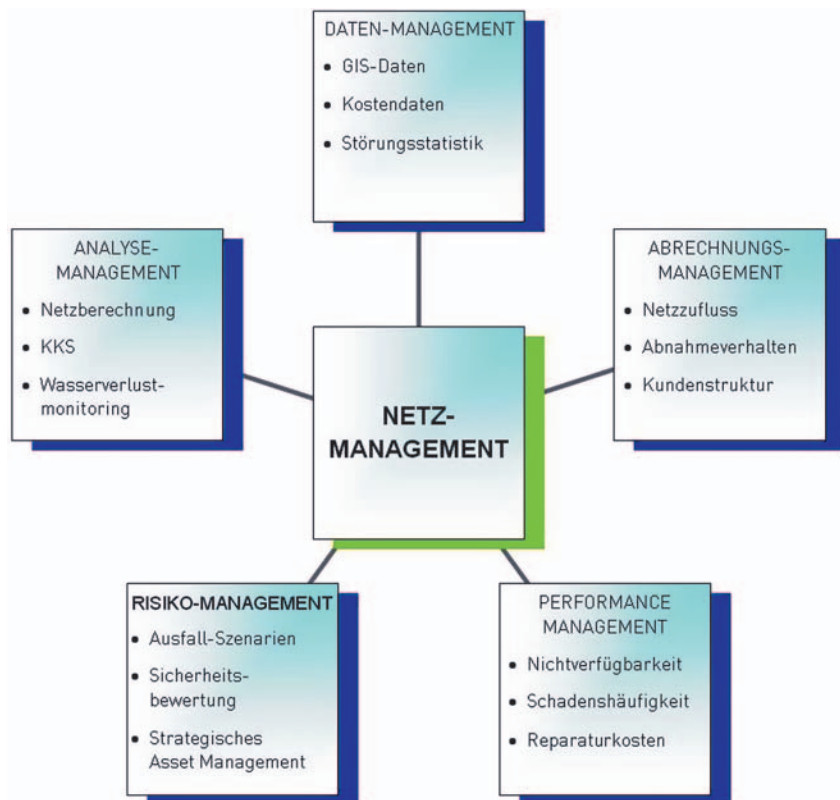


Bild 1: RBS wave - Netzmanagement angepasst an ISO 10040

der von den Regulierungsbehörden vorgegebenen Reduzierung der Netznutzungsentgelte zu vermeiden.

Wegen dieser Rahmenbedingungen besteht die Notwendigkeit, sämtliche im Versorgungsunternehmen vorhandenen Informationen über den Netzbetrieb, den Netzzustand und der zugehörigen Anlagen effizient zu bündeln und auszuwerten. Erst dadurch ist ein auf das eigene Versorgungsunternehmen zugeschnittenes Strategisches Asset Management (SAM) und daraus abgeleitet ein Operatives Asset Management (OAM) definierbar.

Netzmanagement

Die Versorgungssicherheit, -qualität und -zuverlässigkeit sind die zentralen Schwerpunkte professioneller Instandhaltungsplanung. Periodisch wiederkehrende Überprüfungen im Anlagensystem stellen auf Dauer die Erhaltung des technischen Standards im Rohrnetz sicher. Informationen über die Inspektion und Überwachung der Netze und Anlagen, bisher durchgeführte Maßnahmen zur Schadensbehebung sowie eine sorgfältige Dokumentation bilden die Grundlage für eine professionelle Planung. Erst die enge Verknüpfung der Erfahrungen aus dem täglichen Betrieb des Netzes (Operatives Asset Management) mit strategischen Ansätzen hinsichtlich Qualitätsziel und zulässigen Kosten ermöglicht eine effiziente vorausschauende Rehabilitationsplanung (Strategisches Asset Management).

Bereits seit einigen Jahren gibt es in der IT-Branche eine standardisierte Vorgehensweise zu dem Themenkomplex Netzwerkmanagement [2]. Diese aus fünf Bereichen bestehende Struktur liefert aus Sicht der Autoren auch für Netzbetreiber aus der Versorgungswirtschaft die Grundlage für ein effizientes Netzmanagement.

Nach ISO 10040 wird Netzwerkmanagement in die folgenden Bereiche gegliedert:

- (F) Fehlermanagement = Analysemanagement
- (C) Konfigurationsmanagement = Datenmanagement
- (A) Abrechnungsmanagement
- (P) Performance Management
- (S) Sicherheitsmanagement = Risikomanagement

Analyse-Management

Ziel eines Versorgungsunternehmens sollte es sein, aufgetretene Fehlerzustände so rasch wie möglich zu erkennen, zu protokollieren, und zu beheben. Qualitätskennzahlen wie die Nichtverfügbarkeit je Kunde hängen davon direkt ab; Vorgaben aus dem Regelwerk [3] spielen ebenso eine wichtige Rolle. Städtische Leitungsnetze liegen im Regelfall über Jahrzehnte unter der Erde und werden nur temporär aufgrund Baumaßnahmen freigelegt. Eine direkte Inspektion zur Beurteilung des aktuellen Zustands ist oft nur schwer bis gar nicht möglich.

Somit müssen indirekte Hilfsmittel genutzt werden, um den tatsächlichen Zustand und daraus abgeleitet den notwendigen Sanierungsbedarf erkennen und zukünftige Entwicklungen abschätzen zu können.

In Strom-, Gas- und Wasserversorgungsnetzen kann die aktuelle Leistungsfähigkeit des Versorgungsnetzes anhand einer Netzberechnung für verschiedene Lastfälle analysiert werden. Eine anhand von Kalibrierungsmessungen auf den tatsächlichen Zustand angepasste Netzberechnung im Wasser liefert hier belastbare Aussagen beispielsweise zu

- Inkrustierungen oder falsche Schieberstellungen, die zu verringerter Leistungsfähigkeit führen,
- hygienischen Problemen aufgrund erhöhter Verweilzeiten,
- ausreichendem Löschwasserbedarf,
- ausreichendem Versorgungsdruck.

In Gas- und Wasserversorgungsnetzen lassen sich zusätzlich Messgeräte zur Onlineüberwachung installieren. Ziel sollte es sein, den Aufwand des operativen Personals in der Netzüberwachung effizienter zu gestalten.

Wasserversorgungsnetze lassen sich anhand strategisch verteilter hochauflösender Durchflussmessgeräte ohne notwendige Zonenunterteilung online auf Verluste überwachen (z. B. LeakControl). Änderungen in Bezug auf Vergleichswerte im Nachtdurchfluss einzelner Sensoren stellen den räumlichen Bezug einer Leckage dar. Dadurch kann das operative Personal Wasserverluste einerseits quantifizieren und andererseits gezielt weiter eingrenzen und aufspüren [4].

Bei kathodisch geschützten Gas- und Wasserleitungen aus Stahl ergibt sich die Möglichkeit, die Zustandsbewertung von Rohrleitung mit Hilfe von KKS-Messgrößen vorzunehmen, die in regelmäßigen Abständen ermittelt werden. KKS-Messwerte können sowohl Auskunft geben über den Zustand der Rohrleitungsumhüllung als auch darüber, ob der KKS an allen Umhüllungsstellen [5] wirksam ist. Weiterhin können mit Hilfe von KKS-Messwerten auch Informationen über evtl. kritische Fremdbeeinflussungen durch Streuströme und/oder Wechselspannung erlangt werden.

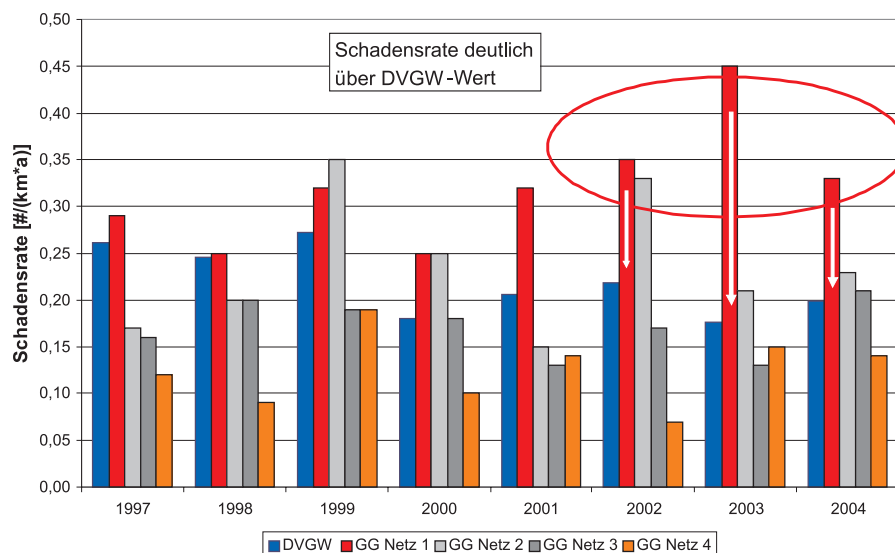


Bild 2: Jährliche Schadensrate für Material Grauguss GG von vier Versorgungsnetzen im Vergleich mit dem DVGW-Wert

Mit einer KKS-Fernüberwachung, so zeigt die Erfahrung der letzten zehn Jahre, kann mit KKS der technische Zustand einer Rohrleitung noch sehr viel präziser abgebildet werden. Deshalb verbessert sich mit Hilfe einer KKS-Fernüberwachung u. a. auch die Möglichkeit der Zustandsbewertung kathodisch geschützter Rohrleitungen mittels KKS-Messwerten. Dies liegt daran, dass pro fernüberwachtem Messpunkt nun mindestens ein Messwert pro Tag vorliegt. Ferner messen die Fernüberwachungssensoren an allen Messpunkten innerhalb eines Rohrleitungsnetzes zeitgleich, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, Korrelationsbetrachtungen zur Auswertung von Messdaten heranzuziehen.

Abrechnungs-Management

In Energieversorgungsnetzen soll in Deutschland bis 2014 der Messstellenbetrieb auf „Smart Metering“ umgestellt werden. Auf diese Weise können Privat- und Sonderkunden dadurch ihren Energieverbrauch steuern und damit senken, ganz im Sinne des Integrierten Energie- und Klimaschutzpaketes und der europäischen Energieeffizienzrichtlinien. Bei Wasserversorgungsunternehmen hält diese Technologie derzeit noch nicht Einzug.

Bei Wasserversorgungsnetzen spielt das Thema Wasserverluste als Qualitätskriterium eine entscheidende Rolle. Die Datengrundlage zur Berechnung von Wasserverlusten über eine Wasserbilanz, also die ins Netz eingespeiste Menge und die vom Kunden verbrauchte Menge, entspricht teilweise nicht den hohen Qualitätsstandards wie sie bei Energieversorgungsnetzen vorliegen. Hier bedarf es einer detaillierten Analyse der für die Bilanzierung verwendeten Daten, um aufgrund ungenauer

Messungen keine kostenintensiven Maßnahmen im Versorgungsnetz umzusetzen. Das DVGW-Regelwerk [6] gibt hierzu Hinweise.

Daten-Management

Ziel sollte es sein, sämtliche im Betrieb erhobenen Daten aus dem Analyse-Management und dem operativen Asset Management zusammenzufassen und digital zu verwalten. Als führendes Instrument in der Abbildung der Netzinformationen wird in der Regel ein geografisches Informationssystem (GIS) verwendet, da nur in diesem System das Netz in der tatsächlichen Segmentierung abgebildet und aktuell gehalten wird. Auswertungen aus dem Bereich Analyse Management, wie Netzberechnung, Wasserverlustmonitoring oder kathodischer Korrosionsschutz sollten auf GIS-Datenbeständen basieren. Dies gilt auch für das Risikomanagement, in welchem Daten beispielsweise für die Ausarbeitung eines Strategischen Asset Management Konzepts benötigt werden. Eine Verknüpfung mit Daten aus der Kaufmännischen Datenverarbeitung ist anzustreben.

Performance Management

„Nur wer ein Ziel vor Augen hat, wird einen geraden Weg gehen“ [7]. Aus diesem Grund ist es erforderlich, den jeweils aktuellen Zustand des Versorgungssystems zu kennen. Ferner ist es erforderlich zu definieren, welchen zukünftigen Zustand das Versorgungssystem repräsentieren soll, also welches Ziel anzustreben ist. Auf dieser Basis kann ein auf das eigene System optimiertes Konzept aufgestellt werden.

Über einen Kennzahlenvergleich von Unternehmen durch die Bundesnetzagentur [1]

erfolgt bei Gas- und Stromnetzbetreibern ein Effizienzvergleich, der direkten Einfluss auf die Höhe der Netzentgelte hat. Die jährliche Veröffentlichung der Nichtverfügbarkeit je Kunden für Gas- und Stromnetzbetreiber liefert ebenfalls einen Richtwert. Für Gas- und Wasserversorgungsunternehmen bietet das DVGW-Regelwerk Richtgrößen für die jährliche Schadensrate [8, 9] oder die spezifische Wasserverlustrate [6] (**Bild 2**).

Eine der Aufgaben eines Strategischen Asset Managements ist es, die technischen Kennzahlen mit entsprechenden wirtschaftlichen Kennzahlen zu hinterlegen und über Szenarioanalysen die für das Unternehmen optimale Strategie festzulegen.

Risikomanagement

Die Grundlage für eine vorausschauende Rehabilitationsplanung von Versorgungsnetzen und Anlagen ist der aktuelle Zustand mit Beurteilung der zu erwartenden Veränderung. Hierbei ist das Unternehmensziel zu berücksichtigen, das mit der festgelegten Strategie erreicht werden soll.

In der Praxis hat sich dabei bei der Umsetzung von Rehabilitationskonzepten in den Sparten Strom, Gas und Wasser gezeigt, dass es zwar hilfreich ist, Standardalterungsfunktionen für diverse Betriebsmittel als Vergleich heranzuziehen, eine Kalibrierung auf das eigene Versorgungsnetz aber von enormer Wichtigkeit ist. Hier kann ein Versorgungsunternehmen aufgrund diverser Randbedingungen deutlich von allgemeinen Richtgrößen abweichen (Netz 1 in Bild 2).

Um einen zukünftigen Erneuerungsbedarf für ein Versorgungsnetz abbilden zu können, geht man von der Annahme aus, dass die betrachteten Betriebsmittel mit zunehmendem Alter in eine höhere Ausfallwahrscheinlichkeit kommen. Dieser Prozess wird durch einschlägige Studien und Regelwerken in den

Sparten Strom [10], Gas [8], und Wasser [9] hinterlegt. Um den Alterungsprozess des betrachteten Versorgungsnetzes entsprechend abzubilden, können mathematische Ausfallfunktionen an die aufgezeichneten Schäden angepasst werden. Dadurch kann für jede im Versorgungsnetz betrachtete Betriebsmittelgruppe das Ausfallrisiko mit zunehmendem Alter berechnet werden.

Am Beispiel eines Gasnetzversorgers werden die Entwicklung eines strategischen Asset-Management-Konzepts und das davon abgeleitete operative Asset Management aufgezeigt.

Strategisches Asset Management

Anhand optimal angepasster Alterungsfunktionen an eigene Störungsaufzeichnungen kann ein strategische Asset Management-Konzept entwickelt werden. Wenn bekannt ist, wie viele Betriebsmittel je definierter Gruppe mit zunehmendem Alter versagen werden, kann anhand von Szenarioanalysen die optimale Strategie erarbeitet werden. Diese sollte auf der Grundlage von wirtschaftlichen Überlegungen (Entwicklung des Netzwertes), auf technischen Kriterien (Entwicklung des mittleren Betriebsmittelalters), oder auf Risikokriterien (Entwicklung der Nichtverfügbarkeit, Entwicklung der Schadensrate) geschehen (**Bild 3**). In [12] sind mehrere Verfahren zur Anpassung von Alterungsfunktionen beschrieben.

Operatives Asset Management

Die Umlegung des langfristigen Rehabilitationsbedarfs auf den mittelfristigen Rehabilitationsbedarf und die Maßnahmenplanung [8, 9] erfolgt im operativen Asset Management. Der je Leitungsgruppe getroffene Rehabilitationsbedarf soll nun auf Einzelabschnitte umgelegt werden. Das einschlägige Regelwerk bietet hier einen Kriterienkatalog [8] oder auch ein zugehöriges Bewertungsverfahren [12] an,

um Einzelabschnitte entsprechend zu priorisieren. Insbesondere bei der Mittelfrist- und Maßnahmenplanung sind zur Festlegung von Prioritäten weitere externe und interne Kriterien zu beachten, die unternehmensspezifische und örtliche Kenntnisse erfordern.

Als eines der relevanten Rehabilitationskriterien im städtischen Versorgungsnetz dient die Schadensrate je Abschnitt oder je Strang als Prioritätskriterium. Ferner sollen als Kriterien sämtliche aus dem Analyse-Management erhobenen Daten einfließen, deren Relevanz im Performance-Management unternehmensspezifisch vorab bewertet wurde.

Hier werden neben der Schadenaufzeichnung Informationen aus der Netzberechnung, aus Aufgrabungsbefunden sowie aus der Überwachung mit kathodischem Korrosionsschutz gebündelt, um die dringend zu erneuernden Abschnitte zu filtern (**Bild 4**).

Ergänzt werden sollten diese Informationen noch um externe Faktoren, die beispielsweise das Schweizer Regelwerk [12] in die drei Kategorien

- Leitungskennzahl,
- Umgebungskennzahl und
- Zusatzkennzahl

gliedert. Informationen über gemeinsame Baustellenabwicklungen mit anderen Infrastrukturanbietern oder wirtschaftliche Kostenvergleiche über eine Weiterführung einer Reparaturstrategie gegenüber einer vorausschauenden Rehabilitationsstrategie fließen hier mit ein.

Als Ergebnis der Kriterienbewertung lässt sich ein Prioritätenkatalog erstellen, der die nach Wichtigkeit und Dringlichkeit der Rehabilitation gereihten Leitungsabschnitte anzeigt. Eine Darstellung dieser Prioritätenliste im jeweiligen GIS ermöglicht in weiterer Folge eine effiziente Umsetzung der Baustellenplanung.

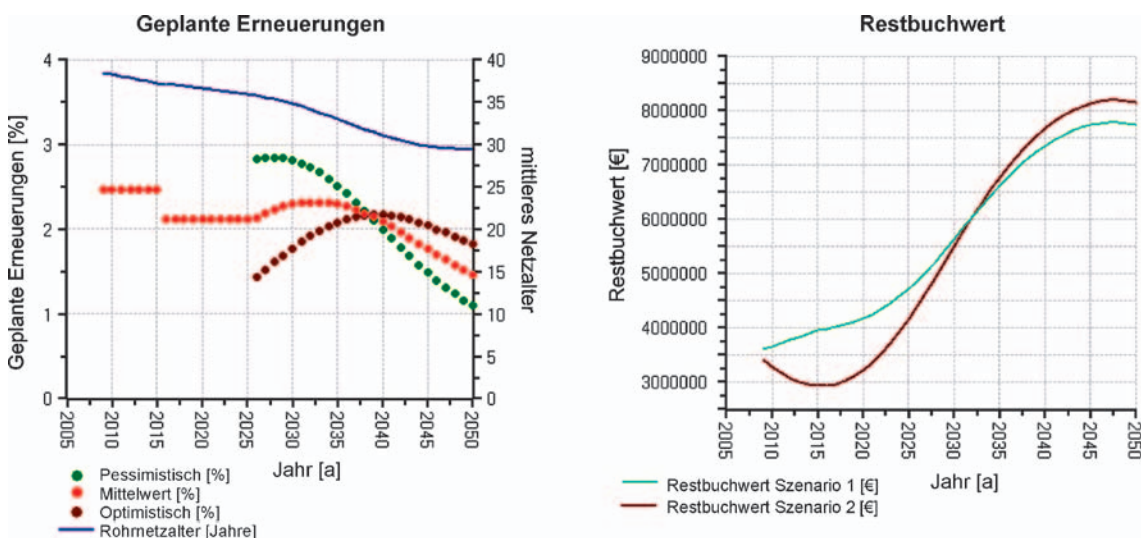


Bild 3: Geplante Erneuerungen eines Szenarios mit Auswirkung auf Restbuchwert

Zusammenfassung

Aus der Praxis hat sich gezeigt, dass viele Informationen bei einem Versorgungsunternehmen vorliegen, jedoch nicht gebündelt ausgewertet werden. Eine Zusammenführung dieser Information in einer entsprechenden Datenbank (z.B. GIS), und eine softwaregestützte Auswertung mit entsprechenden Asset-Management-Tools (z.B. PiReM) sollten die Grundlage für einen Asset-Manager darstellen.

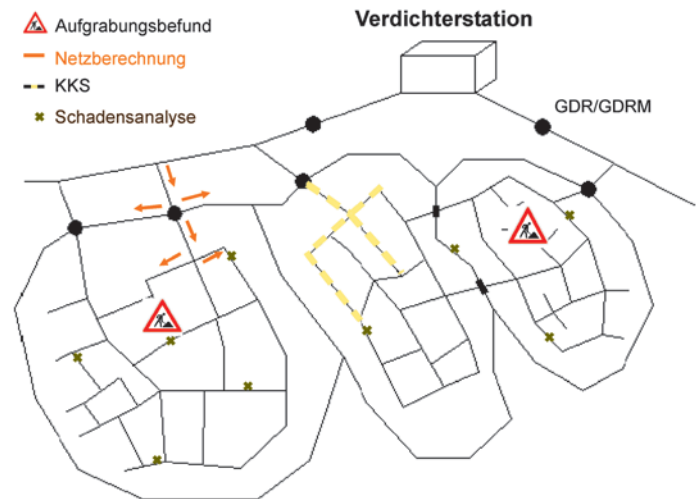
Im Sinne des hier vorgestellten RBS wave – Netzmanagements, mit der Unterteilung in fünf relevante Management-Gebiete kann der komplexe Bereich des strategischen und operativen Asset Managements einfach und nachvollziehbar gegliedert werden.

Durch die Zusammenfügung der einzelnen Teilbereiche in ein Ganzes, kann das im Unternehmen vorhandene Know-how aus täglichem Betrieb und strategischer Planung effizient genutzt, und somit ein wirtschaftlicher Vorteil im täglichen Wettbewerb erreicht werden.

Literatur:

- [1] ARegV (207) Verordnung über die Anreizregulierung der Energieversorgungsnetze, www.juris.de
- [2] ISO/IEC 10040 "Information technology - Open Systems Interconnection - Systems management overview" (1998)
- [3] DVGW GW 1200 „Grundsätze und Organisation des Bereitschaftsdienstes für Gas- und Wasserversorgungsunternehmen“ (2003)
- [4] Kober, E; Gangl, G.: Neuartige Methodik für das Wasserverlust-Management; VDI-Seminar Erneuerung von Gas- und Wasserverteilnetzen, 17.11.2009
- [5] DIN EN 12954 „Kathodischer Korrosionsschutz von metallischen Anlagen in Böden und Wässern – Grundlagen und Anwendung für Rohrleitungen“ (2001)

Bild 4: Informationsquellen eines Gasversorgungsnetzes als Input für die Instandhaltungsplanung



- [6] DVGW W 392 „Rohrnetzinspektion und Wasserverluste – Maßnahmen, Verfahren und Bewertungen“ (2003)
- [7] Laufer, H.: Entscheidungsfindung, Cornelsen Verlag, 2007
- [8] DVGW G 401 „Erfassung und Auswertung von Daten zum Aufbau von Instandhaltungsstrategien für Gasverteilungsnetze“ (2009)
- [9] DVGW W 401 „Entscheidungshilfe für die Rehabilitation von Wasserrohrnetzen“ (1997)
- [10] FGH (2006) Asset-Management von Verteilungsnetzen – Komponentenverhalten und Analyse des Kostenrisikos, www.fgh-ma.de
- [11] Gangl, G.: Rehabilitation von Trinkwassernetzen; Schriftenreihe zur Wasserwirtschaft, Band 53, ISBN 978-3-85125-007-7 Graz, 2008
- [12] SVGW G 1001d „Sicherheitsbeurteilung von Erdgasleitungen mit Betriebsdruck 1 bis 5 bar“ (2004)

Autoren:

Dr.-Ing. Gerald Gangl
RBS wave GmbH, Stuttgart



Tel. +49 711 128 48414
E-Mail: g.gangl@rbs-wave.de

Dipl.-Phys. Rainer Deiss
RBS wave GmbH, Stuttgart



Tel. +49 711 289 47414
E-Mail: r.deiss@rbs-wave.de