

## Projektpartner Industrie

### EvoLogics GmbH, F&E Labor Bionik

Dr. Konstantin Kebkal  
Blumenstraße 49  
10243 Berlin  
Tel.: 030 46068-226, 030 314-72658  
Fax: 030 46068-215  
E-Mail: info@evologics.de  
www.evologics.de

#### Branche:

Ultraschall-Technologien, Bionik, Meerestechnik

#### Projektschwerpunkte:

Sensortechnik Ultra-Breitbandsonar, Signalverarbeitung, Konfiguration Sensortechnik

### ARS Anlagen- und Rohrsysteme – Betriebsführung & Service GmbH

Dipl.-Ing. Roland Karge  
Hoppenhauptstraße 3  
06217 Merseburg  
Tel.: 03461243-301  
Fax: 03461243-307  
E-Mail: karge.roland@pipelineservice.net  
www.pipelineservice.net

#### Branche:

Service und die Betriebsführung von Pipelinesystemen

#### Projektschwerpunkte:

Modifikation Trägergerät, Gerätehülle und Stabilisierung, Visualisierung der Messergebnisse

### Ingenieurbüro S. Helmken im Zentrum für Rohr- und Kanaltechnik

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Helmken  
Gewerbegebiet "Im Berge Ost", Pierbusch 4  
44536 Lünen bei Dortmund  
Tel.: 0231 3999-399  
Fax: 0231 3999-334  
E-Mail: s.helmken@zrkt.de  
www.zrkt.de

#### Branche:

Sanierungs- und Inspektionstechnik für Kanal- und Rohrleitungen

#### Projektschwerpunkte:

Modifikation Schleusentechnik, Ansteuerung der Sensor- und Messtechnik

### Ingenieurbüro Dr. Papadakis GmbH

Dr.-Ing. Ioannis Papadakis  
Werkstraße 15  
45527 Hattingen  
Tel.: 02324 55-300  
Fax: 02324 55-514  
E-Mail: ipapadakis@drpapadakis.de  
www.drpapadakis.de

#### Branche:

Sanierungs- und Inspektionstechnik für Kanal- und Rohrleitungen

#### Projektschwerpunkte:

Erstellung und Anpassung von zustandsorientierten Sanierungskonzepten

### Wasser- und Abwasser-Zweckverband Ilmenau

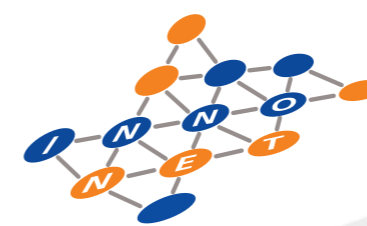
Manfred Engelhardt  
Naumannstraße 21  
98693 Ilmenau  
Tel.: 03677 6485-0  
Fax: 03677 6485-8  
E-Mail: m.engelhardt@wavi-ilmenau.de  
www.zv-wavi.de

#### Branche:

Mittelgroßes Ver- und Entsorgungsunternehmen

#### Projektschwerpunkte:

Anwenderorientierter Praxistest des Inspektionsgerätes und Simulation eines Sanierungskonzeptes



# InnoNet

F ö r d e r u n g v o n i n n o v a t i v e n N e t z w e r k e n 2 3 0

## Entwicklung eines Inspektionsgerätes zur zerstörungsfreien und aufgrabungsfreien Zustandserfassung metallischer Trinkwasserleitungen (PipeSonar)

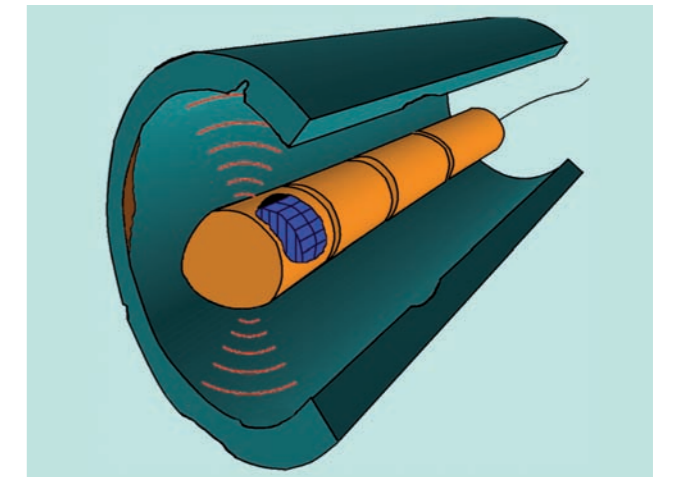
### Das Projekt

Absicht ist es, zur Unterstützung und Verbesserung der nachhaltigen und wirtschaftlichen Instandhaltungsplanung erdverlegter Rohrleitungen, insbesondere Trinkwasserversorgungsleitungen, ein Funktionsmuster eines mobilen Inspektionsgerätes zur aufgrabungsfreien und zerstörungsfreien Erfassung des technischen Ist-Zustands der Rohrleitungen zu entwickeln. Innovativ an diesem Inspektionsgerät ist die Verwendung eines neuartigen bionischen Ultra-Breitbandsonars zur speziellen volumenorientierten Zustandserfassung metallischer Druckleitungen.

In Deutschland sind ca. 480.000 km erdverlegte Wasserversorgungsleitungen in Betrieb. Rund zwei Drittel der Netze bestehen aus metallischen Rohrleitungen, welche besonders in den Stadtkerngebieten inzwischen eine Betriebszeit von mehr als 100 Jahren aufweisen. Weiterhin ist laut DVGW-Schadensstatistik in den nächsten Jahren aufgrund fortschreitenden Verschleißes der Rohrleitungen und zu niedrigen Rehabilitationsraten mit einem Anstieg der Schadensraten und somit mit erhöhtem Finanzbedarf zur Instandhaltung und Aufrechterhaltung der Versorgungsqualität zu rechnen. Die Kenntnis über den technischen Zustand ist notwendig zur Identifizierung schadhafter und die Wassergüte beeinträchtigender Leitungsabschnitte sowie zur Planung von Rehabilitations- oder Sanierungsmaßnahmen als Optionen der Instandhaltung.

Mit Hilfe des hierzu zu entwickelnden Inspektionsgerätes ist es erstmalig möglich, den Zustand einer Rohrleitung und Rohrblagerungen zu erkunden und zu bewerten, ohne dabei die Rohrschubstanz zu zerstören. Damit verbunden ist die Entwicklung entsprechender Technik zur Interpretation der Inspektionsdaten. Basierend auf den Inspektionsdaten werden die statische Resttragfähigkeit und die technische Nutzungsdauer der untersuchten Rohrleitungsabschnitte ermittelt. Zudem sollen für innen ungeschützte Guss- und Stahlleitungen Aussagen zur Beeinflussung der Wassergüte durch die Beschaffenheit der Deckschichten (Ablagerungen) abgeleitet werden. Die Daten dienen als Grundlage gesicherter und wirtschaft-

licher Instandhaltungsplanungen und -maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Wasserversorgungsqualität.



Prinzipdarstellung Inspektionsgerät

Aktueller Schwerpunkt in den Versorgungsunternehmen sind die Substanzerhaltung ihrer Wasserversorgungsnetze sowie deren zustandsorientierte Instandhaltung. Die zur Umsetzung notwendigen Instandhaltungsstrategien basieren auf Prognosen von Schadensraten und der Nutzungsdauer sowie auf der Ermittlung eines erforderlichen Finanzierungsbedarfs und damit verbundenen Netzerneuerungsdaten. Die hierzu notwendige Erfassung des Ist-Zustands der Rohrnetze orientiert sich zurzeit an der Prognose von Schäden bzw. Wasserverlusten und an der Ermittlung von Betriebs- und Instandhaltungskosten. Über eine erweiterte technische Zustandsbewertung der Rohrschubstanz mithilfe des zu entwickelnden Inspektionsgerätes werden detaillierte Zustandsdaten und Netzkenntnisse gewonnen. Die darauf basierende Prognose der technischen Nutzungsdauer verbessert die Planung von Instandhaltungsmaßnahmen.

### Die Kooperation

Das Projekt berührt aufgrund seiner Komplexität die verschiedensten ingenieurtechnischen Fachgebiete wie:

- ▶ Metallurgie und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
- ▶ Korrosionsdiagnostik
- ▶ Wasserchemie, Mikrobiologie und Hydraulik
- ▶ Robotik, Sensortechnik, Ultraschalltechnik, akustische Spektroskopie
- ▶ Rohrleitungs- und Armaturentechnik
- ▶ Informationstechnik, elektronische Datenverarbeitung
- ▶ Life-Cycle-Management, Asset-Management
- ▶ Wasserversorgungs- und Siedlungswasserwirtschaft

Gefördert durch das  
 Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

Projekträger

**VDI | VDE | IT**

Steinplatz 1, 10623 Berlin  
www.vdivde-it.de/innonet

Kontakt

Tel.: 030 310078-136  
Fax: 030 310078-189  
InnoNet@vdivde-it.de

Die Entwicklung des Inspektionsgerätes auf Basis der neuartigen Ultra-Breitbandsonar-Technik ist aufgrund der aufgeführten technischen Komplexität und notwendigem Zubehör von interdisziplinären technischen Lösungen und FuE-Ergebnissen abhängig. Deswegen ist eine Auswahl und Zusammenführung von Spezialwissen, Erfahrung und Technik der einzelnen Kooperationspartner mit verschiedenen Kerngeschäften in den Bereichen Sensorik, Inspektions- und Sanierungstechnik, Instandhaltungsplanung sowie Wasseranalytik notwendig.

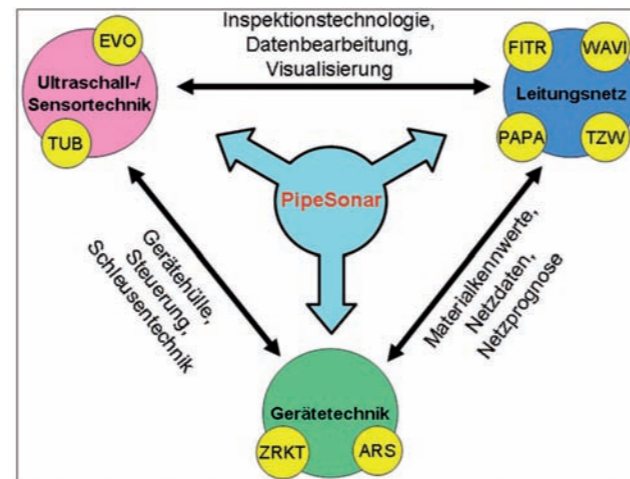
Die Firma EvoLogics GmbH Berlin ist ein Hightech-Unternehmen, das sich schwerpunktmäßig auf die Entwicklung und Vermarktung innovativer Ultraschall-Technologien für Anwendung unter Wasser spezialisiert hat und die entsprechende Sensortechnik für das Inspektionsgerät entwickelt und zuliefert. Die Fachkompetenzen der Firma ARS Anlagen und Rohrsysteme Betriebsführung & Service GmbH Merseburg sowie des Ingenieurbüros Helmken im Zentrum für Rohr- und Kanaltechnik in Lünen bei Dortmund liegen auf dem Gebiet der Rohrinspektionstechnik sowie deren Anwendung. Der Schwerpunkt innerhalb des Projektes liegt auf der Herstellung des Trägersystems für das Inspektionsgerät und zugehöriger Schleusentechnik zur Einbringung in die Rohrleitung. Durch die Dr. Papadakis GmbH Hattingen werden Planungsbausteine für eine Anwendung des neuartigen Inspektionsverfahrens zur Instandhaltung von Trinkwasserversorgungsnetzen als innovative Dienstleistung konzipiert. Die spätere Anwendung wird durch die ARS Anlagen und Rohrsysteme Betriebsführung & Service GmbH Merseburg und die Dr. Papadakis GmbH Hattingen umgesetzt. Durch den Wasser- und Abwasser-Verband Ilmenau, einem mittelgroßen Versorgungsunternehmen in Thüringen mit typischer Netzstruktur, wird das Projektteam hinsichtlich einer praktischen nutzerorientierten Anwendung des neuartigen Inspektionsverfahrens unterstützt.

Die beteiligten Forschungseinrichtungen ergänzen sich und das Projektteam durch ihre breitgefächerten Kompetenzbereiche, die hochtechnologische Ausrüstung und langjährigen Erfahrungen auf den genannten Spezialgebieten. Insbesondere die Technische Universität Berlin hat ihre Kernkompetenzen im Bereich der bionischen Sensorik, Signalverarbeitung und Robotik. Weiterhin wird das Projektteam durch das DVGW Technologiezentrum Wasser unterstützt, welches sich den technisch-wissenschaftlichen Fragestellungen rund um den Bereich Trinkwasser widmet. Das TZW in Dresden unterstützt das Projekt durch umfangreiche Untersuchungen, um das zu entwickelnde Inspektionsgerät zur Bewertung von Korrosionsvorgängen im Trinkwasserverteilungssystem und der hieraus resultierenden Beeinflussung der Wasserqualität einzusetzen.

Das Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar ist ein gemeinnütziges und unabhängiges Forschungsinstitut und seit Jahren erfolgreich auf dem Gebiet des Rohrleitungsbaus und den Bereichen der stadttechnischen Infrastruktur tätig. Es fungiert als Koordinator innerhalb des Forschungsprojektes. Zum FITR gehören ein Versuchsfeld, baustofftechnische Laboratorien sowie das Werkstoffprüflabor für metallische Rohr-

leitungen, welche im Rahmen des Projektes eine wesentliche Rolle zur Festlegung von Anwendungskriterien bei der Zustandsbewertung der Rohrschubstanz spielen.

Besonders hervorzuheben an diesem Projekt ist die Vernetzung verschiedener international, national aber auch regional agierender Unternehmen aus dem gesamten Bundesgebiet. Weiterhin erwähnenswert an der Konstellation der Projektpartner ist deren Interdisziplinarität, da Unternehmen mit sehr unterschiedlichen Geschäftsbereichen wie Meerestechnik oder Trinkwasserversorgung im Projekt zusammenarbeiten.



Partnerstruktur und Arbeitsteilung des Verbundprojektes

## Die Perspektiven

Die jährlichen Wasserverluste durch schadhafte Leitungen betragen in Deutschland rund 7 % (3,5 Mrd. Liter) der Trinkwasserversorgungsmenge. Rund 60 % der jährlichen Gesamtinvestitionen innerhalb eines Wasserversorgungsunternehmens (WVU) entfällt auf die Instandhaltung und den Neubau der Netze. Dies entspricht einem durchschnittlichen Investitionsvolumen von jährlich 1,3 Mrd. Euro. Allein im Jahr 2004 wurden bereits rund 2 Mrd. Euro in die Erhaltung, den Ausbau und Modernisierung der Versorgungsanlagen investiert, davon 58 % im Rohrnetzbereich. Dieser hohe Instandhaltungsbedarf erfordert zur wirtschaftlichen Umsetzung der Rehabilitations- oder Sanierungsmaßnahmen ein genaues und kostengünstiges Inspektionsverfahren, welches durch die Entwicklung dieses Inspektionsgerätes innerhalb des Forschungsprojektes gegeben sein wird.

Da mit Hilfe des zu entwickelnden Inspektionsgerätes der tatsächliche Zustand der Rohrleitungen bekannt sein wird, kann künftig ein gezielter Finanzmitteleinsatz zur Aufrechterhaltung und Verbesserung der Versorgungsqualität vorgenommen werden.

Die Spezialisierung und Entwicklung dieser neuen innovativen Inspektionstechnologie auf Basis einer neuartigen Ultra-Breitbandsonar-Technik stellt im Bereich der Rohrinspektion aber auch der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung ein sehr hohes Absatzpotenzial dar, an dem die

beteiligten Projektpartner partizipieren. Der zu bedienende, deutschland- und europaweite Absatzmarkt wird dadurch vergrößert oder neu erschlossen und die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert. Mit dem Inspektionsgerät vergrößert sich die Produktpalette der herstellenden Projektpartner. Zusätzlich ist mit der Herstellung bzw. Anwendung des neuartigen Inspektionsgerätes und der zugehörigen Technik ein Alleinstellungsmerkmal gegeben. Dem beteiligten Ingenieurbüro eröffnet sich durch die Auswertung der Inspektionsdaten ein neuartiger Dienstleistungssektor auf dem Gebiet der Instandhaltungsplanung und Rohrnetzrehabilitation. Somit übernimmt das beteiligte Ingenieurbüro eine innovative Vorreiterrolle bei der Zustandsbewertung von Trinkwasserleitungen, sichert sich dadurch ein Alleinstellungsmerkmal und kann sich somit von nachfolgenden Konkurrenten abheben.

Der künftige Absatz an Inspektionsgeräten an größere Versorgungsunternehmen oder an Leitungsbau- und Sanierungsunternehmen sowie Ingenieurbüros wird aufgrund des o. g. Instandhaltungsbedarfs als hoch eingeschätzt und in dessen Folge zur Schaffung zusätzlicher Kapazitäten und Arbeitsplätze beitragen.

Die Senkung von Wasserverlusten, die Qualitätsverbesserung und der nachhaltige Substanzerhalt der Versorgungsinfrastruktur durch präzise Zustandserfassung und Finanzmitteleinsätze stellen einen großen wirtschaftlichen Nutzen für Versorgungsunternehmen dar.

Eine gemeinsame kooperative Zusammenarbeit aller beteiligten Partner soll bereits mit Beginn der Projektbearbeitung einen regen Wissenstransfer zwischen den beteiligten Projektpartnern gewährleisten. Die parallele Bearbeitung von Projektschwerpunkten und der ständige Erkenntnisaustausch zwischen allen Projektpartnern ermöglicht ein frühzeitiges Einarbeiten materialtechnischer, technologischer und benutzerspezifischer Anforderungen an das zu entwickelnde Inspektionsgerät und Inspektionsverfahren.

Der Transfer der Projektentwicklung erfolgt bezüglich der wissenschaftlichen Ergebnisse über die Forschungseinrichtungen in Form von Veröffentlichungen in Fachzeitschriften und Beiträgen zu wissenschaftlichen Tagungen. Mit der Betreuung und der weiteren Auswertung praktischer Anwendung und der eventuellen Weiterentwicklung ist mit der Veröffentlichung dieser Ergebnisse eine längere Präsenz in der Fachpresse gegeben.

## Das Projekt im Überblick

Entwicklung eines Inspektionsgerätes zur zerstörungsfreien und aufgrabungsfreien Zustandserfassung metallischer Trinkwasserleitungen (PipeSonar)  
**Technologiefeld / Branche:** Maschinenbau, zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Inspektionstechnologie, Rohrleitungstechnik, Wasserversorgung, Asset-Management  
**Laufzeit:** 01.04.2008 bis 31.03.2010  
**Projektkosten:** 1.088.251 Euro  
**Förderungssumme:** 921.044 Euro

## Projektpartner Forschung

### Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V.

(Koordinator)  
 Dipl.-Ing. Hartmut Solas, Dr.-Ing. Wolfgang Berger  
 Georg-Haar-Straße 5  
 99427 Weimar  
 Tel.: 03643 8268-20, 03643 8268-33  
 Fax: 03643 8268-26  
 E-Mail: hartmut.solas@fitr.de; wolfgang.berger@fitr.de  
 www.fitr.de

#### Fachgebiet:

Rohrleitungs- und Tiefbautechnik

#### Projektschwerpunkte:

Projektkoordination, Auswahl an Rohrwerkstoffen hinsichtlich Rohrschubstanz, Durchführung und Auswertung von Versuchen mit dem Funktionsmuster, Konfiguration des Funktionsmusters, Anpassung von Bewertungsalgorithmen

### Technologiezentrum Wasser Außenstelle Dresden

Dr.-Ing. Burkhard Wricke  
 Wasserwerkstraße 2  
 01326 Dresden  
 Tel.: 0351 85211-0  
 Fax: 0351 85211-10  
 E-Mail: wricke@tzw-dresden.de  
 www.tzw.de

#### Fachgebiet:

Trinkwasseranalytik

#### Projektschwerpunkte:

Auswahl an Rohrwerkstoffen hinsichtlich Deckschichten- aufbau, Durchführung und Auswertung von Versuchen mit dem Funktionsmuster, Untersuchungen hygienischer und technologischer Wasserparameter

### Technische Universität Berlin

Prof. Dr. Ingo Rechenberg  
 Ackerstraße 71-76  
 13355 Berlin  
 Tel.: 030 314-72655  
 Fax: 030 314-72019  
 E-Mail:  
 www.tub.de

#### Fachgebiet:

Bionik und Evolutionstechnik

#### Projektschwerpunkte:

FuE-Spezialgebiet Ultra-Breitbandsonar, Vorversuche Wirkungsbereich US-Sensor, Berechnungen, Programmierung und Visualisierung von Rohmessdaten