

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
 Eröffnung des 35. Oldenburger Rohrleitungsforums	21
Die Zukunft der Erdgasverteilnetze – das große Thema in der Erdgaswirtschaft .	22
<i>Dr. Dipl.-Volkswirt Gerrit Volk</i>	
 I Rohrleitungen und Kabel – Kritische Infrastruktur und Versorgungssicherheit	29
 A Wasser in Ver- und Entsorgung – Teil der kritischen Infrastruktur	29
 1 Operatives Asset-Management: Material im Fokus	29
Inspektion und Bewertung des Abnutzungsgrades sowie der Lebensdauer des Weserdükers in Bremen *	
<i>Dipl.-Ing. Andreas Beuntner</i>	
Emissionsuntersuchungen zum Mikroabrieb von Kunststoffrohren	30
<i>Dipl.-Ing. (FH) Mike Böge, Pascal Hinrichs B.Eng.</i>	
Mineralische Sanierung von Mauerwerkkanälen mit dem Düsseldorfer Verfahren	37
<i>Dipl.-Ing. Roland Baum</i>	
 2 Sicherung der Infrastruktur in der Großstadt Hamburg	45
Koordinierte Infrastruktur-Großprojekte in Hamburg – Grundinstandsetzung der Elbchaussee	46
<i>Roland Stutzki</i>	
Hydraulische Bewertung von Entwässerungssystemen im Kontext eines kommunalen Starkregenrisikomanagements – Neufassung des DWA-Arbeitsblattes A 118	59
<i>Dipl.-Ing. Klaus Krieger</i>	

* Der Beitrag lag bei Redaktionsschluss nicht vor.

Notfallvorsorge Stromausfall bei HAMBURG WASSER – RAUTEE# Resiliente, autarke und umweltfreundliche Trinkwassergrundversorgung durch den Einsatz Erneuerbarer Energien in Hamburg	65
<i>Katarina Seiffert, Jan Gerrit Hobe</i>	

3 Wasserversorgung in Krisenzeiten 69

Resilienz der Wasserversorgung – Maßnahmen der Sicherstellung der Wasserversorgung in Notsituationen	70
<i>Dipl.-Ing. Axel Frerichs</i>	

Rechtlicher Rahmen der Wasserversorgung in Notsituationen	78
<i>Rechtsanwältin Beate Kramer, Rechtsanwältin Dr. Anna Alexandra Seuser</i>	

Sichere Wasserversorgung durch integriertes Risikomanagement – Zusammenspiel von Managementsystemen in der Wasserversorgung	85
<i>Dr. Lisa Broß, Christoph Euringer, Chris Hetkämper, Prof. Dr. Alexander Fekete</i>	

4 Kritische Infrastrukturen – Belastungen und Katastrophen 89

Kritische Infrastruktur – Lehren aus der Flutkatastrophe 2021 im Ahrtal	90
<i>Dipl.-Ing. Jens Heckenbach</i>	

Von der Katastrophe zur nachhaltigen Zukunft	97
<i>Dipl.-Ing. Theo Waerder</i>	

Schutz kritischer Infrastruktur – Kritische Infrastruktur – Kombinetzbetreiber für Strom, Gas, Fernwärme/Fernkälte und Telekommunikation	103
<i>Ing. Walter Dosek</i>	

5 Energiewende als Herausforderung der Wasserversorgung – was gerne vergessen wird! 113

Wasser für die Wasserstoffwirtschaft in der Nordwestregion Deutschlands – Herausforderungen und Potentiale	114
<i>Dr. Urte Brand-Daniels, Julian Bartels M.Sc.</i>	

Herausforderungen der Energiewende für die Wasserversorgung	120
<i>Dipl.-Ing. Kerstin Krömer, Dipl.-Geogr. Julia Oberdörffer, Lars-Ole Steffen M.Eng.</i>	

Reines Wasser für die Erzeugung von Grünem Wasserstoff mit Hilfe von innovativen Technologien	133
<i>Dipl.-Ing. Michael Kuhn</i>	

6 Barfuß im Regen – wohin mit dem Wasser? 137

CATCH – Bilanz eines europäischen Kooperationsprojekts	138
<i>Alp.-Prof. Dr. Helge Bormann, Dipl.-Ing. Mike Böge</i>	

Vier Jahre Überflutungsgefahrenkarte in Bremen: Erwartungen – Erfahrungen – Ausblick	150
<i>Geogr. Jens Wurthmann M.A.</i>	
Future City Flow – Wasserströme in der Stadt im Griff – Wertbasiertes, online Entscheidungshilfesystem für optimierte Echtzeitprognose und Steuerung von Kanalnetzen	161
<i>Dipl.-Ing. Christian Pohl, Tekn. Lic. Douglas Lumley, Dennis Wanninger M.Sc., Åsa Magnusson M.Sc., David l'Ons M.Sc., DI Katharina Steinmayr</i>	
Innovative Stauraumkanäle – Option für ein modernes Wassermanagement	173
<i>Dipl.-Ing. (BA) Marc Hirschmann</i>	

7 Neue Regeln für die Baupraxis	
Wasserleitungen und Kabelleitungstiefbau	177
Umsetzung der neuen Hygieneanforderungen aus der Trinkwasserverordnung im Leitungsbau (DVGW W 291, DVGW W 263)	178
<i>Dipl.-Ing. Manfred Hochbein MBA</i>	
Neue Anforderungen bei der Durchführung von Druckprüfungen an Wasserleitungen – DVGW W 400-2	185
<i>René Stangl</i>	

Die Berücksichtigung des viskoelastischen Verhaltens der Kunststoffe in der Praxis – Was ist bei Druckprüfung, Rohreinzug und Betrieb zu beachten? 187
Dr.-Ing. Thorsten Späth

B Kabelgebundener Energietransport 195

1 Moderne Verfüllbaustoffe für diverse Einsatzzwecke 195

Systemlösung für erdverlegte Kabel – Hohe Wärmeableitfähigkeit und Grabeschutz 196
Vera Vorholz B.Eng., Dr.-Ing. Jan Schröder

Verwendung von zeitweise fließfähigen, selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen . . 204
Eike Sophie Winkler M.Sc.

Minimal-invasive Hohlräumeauffüllung bei Ausspülungen im Baugrund – Minimal-invasive Betonbodenanhebung, Gründungssanierung und Baugrundverstärkung 210
Dipl.-Ing. (FH) Jens Gnauck

2 Innovative Kabelverlegetechnik 219

Randbedingungen, Voraussetzungen und Einsatzgebiete für alternative Verlegung – Errichten von 380-kV-Zwischenverkabelungsabschnitten 220
Mariusz Frankowski

Entwicklung, Anwendung und Umsetzung von alternativen Verlegemethoden im Projekteinsatz – Ein Kabel- und Rohrschlitten für das Projekt Wahlen-Mecklar, Abschnitt C 228
Dr. Frank Krögel, Philipp Oliv M.Eng.

Vergleich der Verlegeparameter in der herkömmlichen, offenen Bauweise mit der alternativen Verlegung 239
Dr.-Ing. Norbert Markwardt

3 Kabelschutzrohre in Theorie und Praxis 247

Neues Verfahren zur Verlegung von PP-Leitungen für Hoch- und Höchstspannungen – PP-Leitungen im Vergleich zu PE-Leitungen 248
Dipl.-Ing. Thomas Lindner

Die Bemessung von Kabelschutzrohren für Einbaubedingungen im Grenzbereich – Auswertung einer Sandkastenprüfung 261
Dr. Ricky Selle

Praxiserfahrungen aus Verlegung von Kabelleerrohren für 30 kV und 110 kV im Großraum Frankfurt am Main 265
Dipl.-Ing. Amel Kurtović

C Wasserstoff und andere Gase –
Ein Beitrag zur Versorgungssicherheit 271

1 Leitungssysteme für Wasserstoff anstelle von Erdgas 271

Gasverteilnetze – Technische Voraussetzungen bei einer Umstellung von
Erdgas auf Wasserstoff 272
Dipl.-Ing. Werner Weßing

Grenzüberschreitender Wasserstoff-Backbone in Norddeutschland
– Technische Anforderungen an die Umstellung von bestehenden
Erdgasleitungen 283
Dr.-Ing. Hans-Jürgen de Buhr, Lara Amelie Hauck M.Sc.

H₂HoWi: Erste Umstellung einer Erdgasleitung der öffentlichen Versorgung auf
100 % Wasserstoff – Neues Gas im bewährten Netz 292
Dipl.-Ing. Carsten Stabenau

2	Wasserstoff anstelle von Methan: Der Blick ins Detail	297
	Ergebnisse des DVGW-Projektes SyWeSt H2: „Stichprobenhafte Überprüfung von Stahlwerkstoffen für Gasleitungen und Anlagen zur Bewertung auf Wasserstofftauglichkeit“	298
	<i>Dr.-Ing. Ulrich Marewski</i>	
	Umstellung einer Erdgasleitung auf Wasserstoff inkl. Molchung *	
	<i>Dennis Hoeveler B.Eng./IWE</i>	
	Bewertung der Wasserstofftauglichkeit durch bruchmechanische Berechnung – Das neue DVGW-Merkblatt G 464	311
	<i>Dipl.-Ing. Christian Engel</i>	
3	Leitungen und Komponenten im Wasserstoffnetz	317
	Umstellung bestehender Gastransportleitungen auf Wasserstoff – Alles ganz einfach?!	318
	<i>Dr.-Ing. Gundula Stadie, Dr. Christian Mayer, Leonard Commandeur</i>	
	Welche Rolle können Kunststoffrohre im Wasserstofftransport spielen?	323
	<i>Dr.-Ing. Thorsten Späth</i>	
	Flachdichtung, was gibt es bei Wasserstoff zu beachten? *	
	<i>Gerald Klein</i>	
4	Carbon Capture and Storage – gibt es eine neue Chance?	329
	Rechtliche Anforderungen an CO ₂ -Rohrleitungen – CCS und CCU vor neuen Chancen?	330
	<i>Dr. jur. Michael Neupert</i>	
	Herausforderungen beim CO ₂ -Transport in Pipelines	337
	<i>Dr. Christian Mayer, Henning Schmelzeisen, Dr.-Ing. Gundula Stadie</i>	
	Chancen und Risiken der CCS-Technologie für Deutschland *	
	<i>Dr. Wilhelm Kuckshinrichs</i>	
5	LNG – Flüssigerdgas erobert die Versorgungswirtschaft	343
	Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit Gas in der aktuellen politischen Situation *	
	<i>Björn Munko</i>	
	Versorgungssicherheit für Deutschland – LNG-Terminal Wilhelmshaven	344
	<i>Dr.-Ing. Christian Janzen</i>	
	Wilhelmshavener Anbindungsleitung (WAL) – ein Rekordprojekt	350
	<i>Dipl.-Ing. Bård Strand</i>	

* Der Beitrag lag bei Redaktionsschluss nicht vor.

II Aktuelles vom Rohrleitungsmarkt 361

A Rohrmaterialien und Zubehör 361

1 Stahlrohre für Menschen, Industrie und Umwelt 361

 Wasserstoffleitungen – Anforderungen und relevante Prüfungen für Stahlrohre .. 362
 Dr.-Ing. Susanne Höhler, Dr. Elke Wanzenberg, Dr.-Ing. Holger Brauer,
 Dr. Christoph Kalwa, Elke Muthmann, Daniel Ratke, Dr. Alexander Völling

 Stahlrohre für die Energiewende – already ready 375
 Dr.-Ing. Holger Brauer, Dr.-Ing. Georg Golisch

 Komplette Armaturengruppe aus Werksfertigung 391
 Boris Schütte

2	Gussrohrsysteme	393
	Härtung der kritischen Infrastruktur: Doppelung der Trinkwasser-Fernverbindungsleitung Aggerverband – Kreis Altenkirchen – Planung und Bau von 7 km DN 600, GGG	394
	<i>Dipl.-Ing. Hubertus Hanschke</i>	
	Regionales Verbundsystem Westeifel (RVWE) sowie Nutzung von Synergien durch Mitverlegung – Sichere Trinkwasserversorgung durch Verbundnetzlösung und spartenübergreifende Weiterentwicklung durch Mitverlegung weiterer Medien	405
	<i>Dr.-Ing. Helfried Welsch</i>	
	Acht gute Gründe für duktile Guss-Rohrsysteme	410
	<i>Dipl.-Ing. Christoph Bennerscheidt</i>	
3	Steinzeugrohre	417
	Homogenbereiche für Böden und Fels – Erweiterung der GSTT-Information 28-2 „Arbeitshilfe Baugrunderkundung und Baugrundbeschreibung für Rohrvortriebe“	418
	<i>Dr.-Ing. Hans-Peter Uffmann</i>	
	Neubau des Schmutzwasserhauptsammlers in Quedlinburg – Großprojekt mit Steinzeugrohren DN 800	425
	<i>Dipl.-Ing. Jens-Uwe Apitzsch</i>	
	Vergabe von Bauleistung unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien, Energiepreisen und Verfügbarkeit – Wo stehen wir heute, auch angesichts der aktuellen Ereignisse	431
	<i>Marc-Georg Pater M.Sc.</i>	
4	Kunststoffrohrsysteme	435
	Schutzrohrsysteme für erdverlegte Hoch- und Höchstspannungskabel – Anforderungen, Eigenschaften und Erfahrungsberichte	436
	<i>Sven Lindner</i>	
	Nachhaltige Lösungen mit Kunststoffrohrleitungen	444
	<i>Bernd Schuster</i>	
	Kunststoffrohre für eine bessere Zukunft – Nachhaltige Ver- und Entsorgungssysteme im Siedlungsbau	452
	<i>Dipl.-Ing. Oliver Denz</i>	
5	Betonkanalsysteme – CO₂-arm, nachhaltig und innovativ	459
	BIM im kommunalen Verkehrswege- und Tiefbau – Erfahrungen einer Pilotbaumaßnahme	460
	<i>Lukas Schrode B.Eng.</i>	

Nachhaltige Kanalsysteme – Lebenszyklusbetrachtung von Betonbauteilen – Die Dokumentation als Erfolgsfaktor für eine lebenszyklusübergreifende Betrachtung und die Nachhaltigkeit von Kanalnetzen	466
<i>Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Mario Bodenbender M.Sc.</i>	
Rahmenbauteile: Modulares Bauen mit innovativen Ideen	477
<i>Dipl.-Ing. Paul-Martin Großkopff</i>	

B Grabenloses Bauen 483

1 Grabenlose Verlegetechniken I 483

Leitungen aus Polyamid mit 16 bar Betriebsdruck: Verlegung mittels Horizontal Directional Drilling	484
<i>Tobias Männel B.Eng.</i>	
Drilling long under Lake Sakakawea	489
<i>Raelison Noaves M.Eng. B.Sc.C.E., Dipl.-Ing. Michael Lubberger</i>	
Separationstechnik im Spezialtiefbau – worauf kommt es bei Zentrifugen wirklich an?	497
<i>Benedikt Haider B.Eng. (FH)</i>	

2 Grabenlose Verlegetechniken II 507

Umverlegung einer 34"-Mineralölpipeline – Vom Umgang mit erwarteten und unerwarteten Herausforderungen	508
<i>Dipl.-Ing. (FH) Philipp Dick</i>	
DCA-Arbeitskreis Umhüllungen	523
<i>Dipl.-Ing. (FH) Marc Schnau</i>	
HDD Engineering challenges crossing primary sea defence – Wijk aan Zee, Netherlands	528
<i>Dick Vergoes Houwens, Ing. Mark de Bruijn</i>	

C Digitalisierung und Regelwerke 541

1 Digitalisierung und BIM im Leitungsbau 541

BIM im Leitungsbau: Aktuelle Aktivitäten in der Verbände- und Normenlandschaft	542
<i>Dipl.-Ing. (FH) Mike Böge</i>	
BIM-Anwendung im Leitungsbau – Adaptation der BIM-Methodik (BIM) für die Verlegung einer Wasserleitung – Erfahrungsbericht eines Leitungsbauunter- nehmens	547
<i>Dipl.-Ing. (FH) Alexander Heidel, Anna Wörle</i>	

BIM für die Kanalerneuerung: Musterprojekt „Am Lachgraben“ –
Herangehensweise und erste Erfahrungen eines Netzbetreibers *
Dipl.-Ing. (FH) Simone Püsch, Dipl.-Ing. (FH) Michael Voß

2	Digitale Instrumente in praktischer Anwendung	555
	SecureSafety: Integrierte Risikobewertung für kritische Infrastruktur zur Unterstützung der Versorgungssicherheit	556
	<i>Marcus Geiger M.Sc.</i>	
	Der digitale Monteur – Was braucht es für die digitale Arbeit im Graben? – Das Smartphone als Arbeitsmittel zur Baudokumentation	565
	<i>Dennis Bienkowski M.A., Maximilian Erdmann</i>	
	Digitale Instandhaltung und Wartung im Bereich Wasserversorgung *	
	<i>Dipl.-Geol. Thomas Trettel</i>	
3	GIS für Infrastruktur und Versorgung	573
	Utility GIS als Service aus der Cloud	574
	<i>Dr. Martin Scheu</i>	
	Geodatenanalyse zur Abschätzung der Wärmenetzeignung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung	581
	<i>Marvin Schnabel M.Sc., Prof. Dr. Sascha Koch</i>	
	GIS gestützte Optimierung von Planungs- und Bauprozessen durch die Nutzung von Straßenbefahrungsdaten als IT-Service	591
	<i>Aleksej Bojarkin</i>	
4	Daten erfassen und auswerten	597
	3D-Laserscanningverfahren in nicht begehbaren Kanälen – Referenz- messungen für die Unterwelt in Kombination mit Oberflächenscans durch autonom fliegende Laserscanner	598
	<i>Dipl.-Ing. Lüdeke Graßhoff</i>	
	Inspektion von Rohrleitungen mit Drohnen – Praxisbeispiele für die Inspektion von Großkanälen	613
	<i>Dipl.-Ing. Dipl.-Umweltwiss. Andreas Obermayer, Simon Lukaschewsky M.Sc.</i>	
	Nachhaltige Sicherung der Kanalinfrastruktur mit Methoden der Künstlichen Intelligenz	624
	<i>Dipl.-Ing. Arno Jugel</i>	

* Der Beitrag lag bei Redaktionsschluss nicht vor.

D	Planen, Bauen, Betreiben und Sanieren von Rohrleitungssystemen	631
1	Intelligent planen, bauen und betreiben – Umwelt im Fokus	631
	Einsatz nachhaltiger Produkte im Tief- und Rohrleitungsbau – Was heißt hier EPD und LCA?	632
	<i>Prof. Dr.-Ing. Frank Heimbecher, Raoul Mancke M.Sc.</i>	
	Auf dem Weg zum kleineren CO ₂ -Fußabdruck: Neue Techniken im Leitungsbau	636
	<i>Dipl.-Ing. (Univ.) Hans German Fall</i>	
	Infrastrukturen nachhaltig erhalten – Erfahrungen mit einem flächendeckenden Sanierungskonzept *	
	<i>Dr.-Ing. Martin Wolf</i>	
2	Der ewige Konflikt: Rohrleitungen und Wurzelzone	649
	Das Prinzip „Schwammstadt für Straßenbäume – Regenwasser in nachhaltiger Nutzung“	650
	<i>Frank Horstmann</i>	
	Botanische und technische Faktoren in der Koexistenz Baum/Rohr – Kritische Konstellationen im Fokus	657
	<i>Michael Honds</i>	
	Aktiver und passiver Schutz bei Wurzelwachstum in Leitungstrasse und Rohrsystem	668
	<i>Jürgen Herbst</i>	
3	Gashochdruckleitungen – außergewöhnliche Bauprojekte	675
	Schutz eines Dükers in einer Schifffahrtsstraße durch Abdeckung mit Betonmatten	676
	<i>Dr.-Ing. habil. Steffen Päßler</i>	
	Einsatz von Flüssigboden im Leitungsbau am Beispiel ZEELINK	679
	<i>Dipl.-Ing. Agr. (FH) Franz-Josef Kißing, Dipl.-Wirt.-Ing. André Graßmann</i>	
	Bau einer Gashochdruckleitung quer durch eine Großstadt	689
	<i>Stanislav Dashevski M.Eng.</i>	
4	Rohrsanierung: Neuerungen für Hauptkanäle, Grundstücksentwässerungsanlagen, Fernwärmeleitungen	699
	Grabenlose Renovierung und Erneuerung von stark beschädigten Kanälen	700
	<i>Dipl.-Wirt.-Ing. Benedikt Stentrup</i>	

* Der Beitrag lag bei Redaktionsschluss nicht vor.

	Grundlagen zur Qualität bei Renovierung und Reparatur von Entwässerungs- leitungen und Schächten	708
	<i>Michelle Peeck B.Sc.</i>	
	Sanierung von Fernwärmenetzen mit Schlauchlinern – Testbaustelle mit dem AGFW, Beispiele aus der Praxis, Erkenntnisse, Möglichkeiten und Einsatzgrenzen	715
	<i>Dipl.-Ing. (FH) Lars Quernheim, Max Gottschalk</i>	
5	Neues aus dem Rohrleitungsbau	723
	Seismische Einwirkungen auf segmentierte erdverlegte Rohrleitungen	724
	<i>Dr. Timo Schmitt, Dipl.-Ing. Roland Satlow, Ing. Christoph Melcher</i>	
	Herstellen neuer Abgänge unter Druck und Temperatur – ohne Versorgungs- unterbrechung	736
	<i>Tobias Bunse</i>	
	Rissprüfmochung von Gastransportleitungen mit der EMAT Technologie *	
	<i>Dipl.-Ing. Michael Tewes</i>	
E	Korrosionsschutz, Fernwärme, Schweißtechnik	745
1	Neue Entwicklungen auf dem Fachgebiet des KKS	745
	Bessere Integration des Kathodischen Korrosionsschutzes innerhalb von Stahlrohrleitungsbauprojekten	746
	<i>Dipl.-Ing. (FH) Dirk Krümmel</i>	
	Einrichtung und Betrieb des KKS an Wasserleitungen aus Stahl	755
	<i>Dipl.-Ing. Anton Wadenstorfer, Stefan Roth B.Eng.</i>	
	Praktische Erfahrungen mit Bewertungskriterien für den kathodischen Korrosionsschutz und für die Integritätsbewertung von Gashochdruckleitungen .	763
	<i>Dr. rer. nat. Ashokanand Vimalanandan</i>	
2	Fernwärme	775
	Innovativer Einsatz der Wärmepumpe in Wärmenetzen 4.0 – AiF-Foschungsthemen am FFI	776
	<i>Dr.-Ing. Fang Yang</i>	
	Aramidverstärkte PE-Xa-Fernwärmeleitungen: Die Alternative zu KMR	787
	<i>Markus Euring M.Eng.</i>	

* Der Beitrag lag bei Redaktionsschluss nicht vor.

Kunststoffmantelrohr – das bewährte System für Nah- und Fernwärme – Stand der Technik und Entwicklungsperspektiven	792
<i>Martin Beck</i>	

3 Schweißtechnik 797

Schäden an mit Trinkwasser gefüllten Rohren	798
<i>Dipl.-Ing. Elke Epperlein</i>	

Projektbericht Laserstrahlschweißen an einer Trinkwasserpipeline	802
<i>Prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel, Hendrik Neef, Jörg Brozek, Amadeus Aurin B.Eng./IWE</i>	

FTW-Trinkwasserbehälter, in modularer Bauweise für Hochbehälter bis 800 m ³ – Schweißen von gewickelten Großrohren	809
<i>Dipl.-Ing. (FH) Matthias Haese</i>	

Autorenverzeichnis 818

Moderatorenverzeichnis 828

Inserentenverzeichnis 833