



28. Oldenburger Rohrleitungsforum 2014

iro auf den Promotiedagen in Groningen

Stiftung Prof. J. Lenz:  
ein Jungingenieur aus Bulgarien erkundet  
Ostfriesland

Forschungsprojekt Sinterfree  
vor dem Abschluss



## Liebe Leser und Freunde des iro,



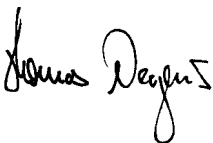
das iro am anderen Ende der Welt? Wir haben es schon als eine kleine Auszeichnung verstanden, als das iro in diesem Sommer um Rat bei der Ursachenerkundung von Sickerwasserproblemen in einer wahrlich imponierenden Tempelanlage in Indonesien gefragt wurde. Unsere erfahrenen Ingenieure Bernd Niedringhaus und Mike Böge flogen im Auftrag der UNESCO nach Borobudur auf Jawa, ausgestattet mit Schiebekamera und Presskolben, und versuchten den verborgenen Wegen des Wassers auf die Spur zu kommen. Dass neben den rein technischen Aspekten andere Begleitumstände die Reise zu einem kleinen Abenteuer werden ließen, erfahren Sie in dem spannenden technischen Reisebericht in dieser iro-Info.

Das iro ist mit der Jade Hochschule durch einen Kooperationsvertrag in besonderer Weise verbunden. Es ist ein vielfältiges Geben und Nehmen zwischen den beiden Einrichtungen, was seit einem Vierteljahrhundert hervorragend funktioniert. Als im Frühjahr der Studiendekan des Fachbereiches Bauwesen und Geoinformation um einen Beitrag für die Lehre in der neuen Vertiefungsrichtung des Studiengangs Bauwesens bat und ich selbst diese Vorlesung nicht mehr leisten konnte, fand sich Mike Böge sofort bereit als Lehrbeauftragter im Wintersemester tätig zu werden. Selten können die Vorgaben unserer Satzung so exakt umgesetzt werden, die „Sanierung der unterirdischen Infrastruktur“ ist mit Mike Böge in der Vertieferrichtung „Erneuern, Sanieren, Ertüchtigen (ESE)“ in guten Händen, ich bin sicher, er wird eine Reihe Studierender für unser Metier begeistern.

Das zurzeit noch laufende Forschungsprojekt „Sinterfree“ befindet sich mit durchaus vorzeigbaren Ergebnissen in der Abschlussphase. Allerdings sind der Beteiligung an solchen Projekten aufgrund der Richtlinien der Förderer für unsere kleine Einrichtung durchaus finanzielle Grenzen gesetzt, obwohl neue Ideen und hinreichend Esprit vorhanden sind. Da nun die Strukturen innerhalb der Jade Hochschule, innerhalb der Fachbereiche, ohnehin so geformt werden sollen, dass sich alle Mitglieder des Fachbereichs in Instituten wiederfinden, lag es auf der Hand im Sommer 2012 an der Jade Hochschule das Institut für Rohrleitungstechnologie (IRT) zu gründen. Mit diesem In-Institut (als Einrichtung der Hochschule mit von Senat und Präsidium genehmigter Satzung) sind neue, ergänzende Möglichkeiten gegeben, an interessanten Projekten mitarbeiten zu dürfen. Eine Chance, die sich unsere Ingenieure und Ingenieurinnen, unsere Studentinnen und Studenten nicht entgehen lassen dürfen.



















Lesen Sie also in diesem Heft von den aktuellen Entwicklungen und von laufenden Projekten. Widmen Sie gerne Ihre Aufmerksamkeit sowohl den Aktivitäten der Prof. Lenz Stiftung sowie den Zusammenfassungen der studentischen Bemühungen um eine gute Bachelor- oder Masterarbeit. Und lassen Sie sich abschließend durch einen kurzen Blick auf unseren „Pipe-Man“ ein Lächeln auf Ihr Gesicht zaubern – sicher ein gutes Mittel, um in den grauen Wintertagen zu bestehen.

Viel Freude beim Lesen wünscht Ihnen



Prof. Dipl.-Ing. Thomas Wegener

# Inhaltsverzeichnis

	Editorial	2
	Who ist who? - Dr.-Ing. Jörg Broll-Bickhardt	4
	Was macht eigentlich... Ernst Fengler, Thorsten Janssen, Thomas Winkler?	5 - 6
	Nachruf Jürgen Asche, Studentische Hilfskräfte im iro - Lisa Bleydorn	7
	Weiterbildung - Sicherheitsnachweise in der Geotechnik	7
	28. Oldenburger Rohrleitungsforum 2014 - Vorschau	8 - 13
	Weiterbildung - Vorankündigung - „Stahlpundwand 2014“	14
	Weiterbildung - Vorankündigung - iro-Workshop 2014	14
	Vorankündigung - iro-Treffpunkt Gasverteilungen 2014	15 - 16
	Studentische Förderung - Bachelor-/Masterarbeiten	17 - 21
	Studentische Förderung - Stipendien	22
	Studentische Förderung - Exkursionen	23 - 26
	Projekte	27 - 36
	Stiftung Professor Lenz	37 - 41
	Nachrichten	42 - 43
	Nachrichten - Neue Mitglieder	44 - 45
	Nachrichten - Mitglieder stellen sich vor	45 - 46
	Impressum, Pipe-Man-Story	47

## Interview mit Herrn Dipl.-Ing. Jörg Broll-Bickhardt, Geschäftsführer der hanseWasser, Bremen



Dipl.-Ing. Jörg Broll-Bickhardt

Wobei läuft Ihnen das Wasser im Mund zusammen?

*Wenn ich Freitags in das Betriebsrestaurant der hanseWasser komme und das liebevoll hergerichtete Buffet sehe.*

Was dürfte gern noch etwas länger dauern?

*Der Sommer.*

Was würden Sie ungern verleihen?

*Meine Kreditkarte.*

... und wenn doch, an wen?

*An meine Frau.*

Ihr Hund ist verhindert. Wen führen Sie stattdessen aus?

*Meine Frau – mit meiner Kreditkarte.*

Drei Wochen Sonderurlaub im Tiefseetauchboot. Was nehmen Sie zum Zeitvertreib mit?

*Klassische Musik und spannende Bücher, z.B. den hanseWasser Geschäftsbericht .*

Wo möchten Sie garantiert nie wieder hin?

*Nach Las Vegas, weil ich die ungebremste Verschwendung von Ressourcen schwer mit ansehen kann.*

Ordnen Sie sich bitte ein im Koordinaten-Dreieck zwischen deutscher Gründlichkeit, französischer Lebensart und englischem Humor.

*Verbindlichkeit und Transparenz sind mir sehr wichtig. Humor verbunden mit einem Lachen wirken für mich entspannend. Die Franzosen überzeugen mich vor allem kulinarisch.*

Was treibt Ihnen den Schweiß auf die Stirn?

*Das wöchentlich stattfindende Athletiktraining des hanseWasser Betriebssportes.*

Aufgrund eines Stromausfalles bleiben Sie mehrere Stunden im Aufzug stecken. Wen wünschen Sie sich da als Gesprächspartner?

*Herr Professor Ernst Ulrich von Weizsäcker, dessen philosophische Betrachtungen zu globalen wasserwirtschaftlichen Fragen ich außerordentlich spannend finde.*

Kanzlerin Merkel bittet Sie, sie mal für eine halbe Stunde zu vertreten. Welches politische Ziel setzen Sie kurz entschlossen durch?

*Die Energiewende.*

Sie werden von Karnevalisten entführt und müssen in Köln an einer Prunksitzung teilnehmen. Womit trösten Sie sich?

*Mit mehreren Kölsch und dem Kölner Karnevalsschlager „Am Aschermittwoch ist alles vorbei ...“.*

Was ist Ihnen noch wichtiger als das Oldenburger Rohrleitungsforum?

*Der Urlaub mit meiner Familie.*

Zum Schluss eine philosophische Frage. Was unterscheidet echte Freundschaft von einer Rohrleitung?

*Eine echte Freundschaft hat kein Ende – eine Rohrleitung gleich zwei.*

## ...Ernst Fengler?



*Ernst Fengler*

Einer Ausbildung zum Zimmermann bei der DYWIDAG und dem Zivildienst in den Rheinischen Landeskliniken der Stadt Düsseldorf schloss sich ein Studium des Bauingenieurwesens an der FH Oldenburg an. Dieses beendete ich zum Ende des Januar '97 im Vertiefungsbereich Wasserbau mit einer Diplomarbeit bei Professor Lenz.

Dem folgte ein kurzer Urlaub, worauf ich als erste „Ingenieurtätigkeit“, angestellt beim iro (März '97 – Juli '97) mehrere Diplomarbeiten zu einem Grundlagenwerk über die Horizontalbohrtechnik zusammenfasste, was dann in der iro-Schriftenreihe des Vulkan Verlags erschien.

In diesem Zusammenhang kam ich erstmalig mit Ludwig Freytag und der LMR Drilling GmbH in Berührung, was zu einer neuen Anstellung im Bereich der internationalen Bauleitung führte. Bei der LMR Drilling GmbH verbrachte ich eine sehr erfüllende Zeit von August '97 – Oktober '99 auf Baustellen in Deutschland und im europäischen Ausland. Vom Oktober '99 – März '01 besuchte ich die

FH Niederrhein in Mönchengladbach, wo ich erfolgreich ein Aufbaustudium zum Wirtschaftsingenieur machte. Dieses hatte ich zunächst im Anschluss an das Erststudium angestrebt, musste das dann aber liquiditätsbedingt verschieben. Rückblickend war das praktische Arbeiten vor diesem Zweitstudium ein Glücksfall.

Dem Zweitstudium schloss sich ein kurzes Beschäftigungsverhältnis als Projektcontroller bei einer im Anlagenbau angesiedelten Tochter der RWE, der TESSAG, in Duisburg an, das ich schnell aufgab, da mangels Projekten zum Zeitraum meiner Beschäftigung nicht viel zu kontrollieren war.

So nahm ich eine Stelle als Assistent der Geschäftsleitung bei der DIWI Consult International in Essen an. Dort war ich zum einen in die Projektsteuerung von Infrastrukturbaumaßnahmen auf dem Balkan, dem Baltikum und im Nahen Osten involviert, zum anderen in die Akquisition und dem Aufbau strategischer Partnerschaften mit lokalen Ingenieurbüros. Die Zeit bei DIWI war interkulturell sehr interessant; traf ich doch auf außereuropäische Kulturkreise und konnte (manchmal auch musste) in Länder reisen, die zu der Zeit (und auch heute) nicht im Reiseprogramm für Pauschaltouristen standen.

Im Rahmen einer Nachfolgeregelung meldete sich dann in 2003 LMR, ob ich mir vorstellen könne dorthin als Prokurist zurückzukommen. Da zu dem Zeitpunkt unser erstes Kind bereits geboren war und gleichzeitig meine außereuropäischen Reisen immer mehr in Krisenländer führten, nahm ich diese Herausforderung gerne an. So kam ich im April 2004 zu LMR, arbeitete dort zunächst als Prokurist und bin dort seit 2006 als bestellter Geschäftsführer tätig.

## ...Thorsten Janssen?



*Thorsten Janssen*

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Janssen studierte mit den Schwerpunkten Siedlungswasserwirtschaft/Bauinformatik an der Fachhochschule Oldenburg. In seiner Diplomarbeit beschäftigte er sich mit dem Bereich Stahlbau / Informatik Programmierung. Nach seinem Studium qualifizierte er sich zum Schweißfachingenieur (SFI) an der Schweißtechni-

schen Lehr- und Versuchsanstalt Hannover sowie zum Betriebswirt des Handwerks weiter.

Janssen [Jahrgang 1969] trat 1995 in das DVGW (W1+pe, G3 St) zertifizierte Unternehmen Janssen GmbH & Co.KG, Tief- und Rohrleitungsbau, Anlagen- und Industrierohrbau mit Sitz in Südbrookmerland ein. Seit einigen Jahren führt er diese Unternehmung zusammen mit seinem Bruder als geschäftsführender Gesellschafter. Das mittelständische Familienunternehmen in zweiter Generation ist europaweit tätig. Kunden kommen aus den Kernbranchen Energiewirtschaft, Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung sowie aus der Automobil- und deren Zulieferindustrie. Zuvor war Janssen bei der mittelständischen Baufirma Wilbers als Projektleiter und Abteilungsleiter im Ingenieur- und Rohrleitungsbau tätig. Zu seinem Verantwortungsbereich gehörten neben größeren Rohrleitungsbauprojekten im Gebiet Weser-Ems auch Baustellen in den neuen Bundesländern, beispielsweise im Rahmen der Erschließung großer Industriegebiete oder der Sanierung des

„Terrassenufers in Dresden“. Janssen ist dem iro e.V. bereits seit 1988 verbunden. Während der Studienzeit unterstützte er Prof. Lenz und die Mitarbeiter des späteren iro bei der Organisation des ersten Oldenburger Rohrleitungsforums durch Aufbau der Ausstellung und

Betreuung der teilnehmenden Firmen. Später betreute er Diplomarbeiten im Rahmen von Praxissemestern in der Janssen GmbH & Co. KG. Thorsten Janssen lebt heute in Aurich / Ostfriesland mit seiner Frau und den beiden Kindern.

## ...Thomas Winkler?



Seit 10 Jahren bin ich bei LMR Drilling GmbH in Oldenburg als Projektleiter im Bereich HDD, in der Großbohrtechnik tätig. Hier beschäftige ich mich mit allem, was es im Zuge eines HDD-Projektes zu planen und zu bauen gibt. Von der Projektanbahnung über Machbarkeitsstudien, Kalkulation, Ausführungsplanung, Bauausführung bis hin zur Abschlussdokumentation gibt es mehr als genug zu tun.

*Thomas Winkler*

In den 20 Jahren, die ich seit dem Studium in Oldenburg als Bauingenieur tätig bin, habe ich ausschließlich im „Untergrund“, beim grabenlosen Rohrleitungsbau verbracht. Das klingt zwar nicht wirklich spannend oder abwechslungsreich, ist es aber!

So finde ich auch heute noch die HDD-Technik faszinierend. Wenn bei einer Bohrung nach mehreren 100 Metern (mittlerweile sind wir bei 4000 m Bohrlänge!!) die Pilotbohrung punktgenau ihr Ziel erreicht, muss ich aufpassen, dass ich selbst nicht zu sehr staune, da der Bauherr sonst eine gewisse Unprofessionalität vermuten könnte. Aber im Ernst: Bohrtechnik ist spannend und ich freu' mich halt gerne, wenn etwas gut gelingt!!

Als gelernter Wasserbauwerker und Surfer kam ich '89

von der Küste an die FH Oldenburg. Für mich war klar: Ich studiere Wasserbau; alles andere war Nebensache. Dabei hörte ich auch die SiWaWi-Vorlesungen bei Herrn Prof. Lenz, die waren auch interessant, aber ich fragte mich: was bitte sollte ich mit dem ganzen Kläranlagenkram?

Als es dann im letzten Semester bei Prof. Lenz hieß: „So, jetzt macht jeder ein Referat, ich habe hier einmal eine Themenliste“ traute ich meinem Augen nicht: 13 Themen aus dem Bereich der Kläranlage, von A bis M!! Das ging für mich gar nicht! Ich bat Prof. Lenz mir selbst ein Thema aussuchen zu dürfen. Dieses Thema war schnell gefunden. Der geplante Bau der Europipe, das interessierte mich, darüber wollte ich referieren. 2,5 Kilometer grabenlos durch den Nationalpark Wattenmeer, das hörte sich interessant an, darüber diskutierte man im heimischen Ostfriesland. Auch Prof. Lenz fand das Thema gut. Als ich dann einige Tage später in einer ostfriesischen Kneipe\*, zufällig eine Kopie des bis dato geheimen Planfeststellungsverfahrens zu diesem Großprojekt in die Hände bekam, war das Referat mit geringem Aufwand erledigt und inhaltlich qualitativ hochwertig. (\* es zog mich halt schon immer in den Untergrund...)

Dann näherte sich das Studium dem Ende. Ich wollte schnell die Diplomarbeit schreiben und dann erst mal auf Weltreise gehen, so war der Plan. Dann aber rief Prof. Lenz an: „Hallo Thomas, ich möchte Ihnen ja nur ungern einen Strich durch die Urlaubspläne machen, aber das iro bekommt von Statoil einen 2-Jahres-Auftrag zur Begleitung der Baumaßnahme Europipe“.

Klar, ich denke manchmal, was wohl gekommen wäre, wenn ich „Nein“ gesagt hätte. Aber ich kann mir kaum vorstellen, dass mir ein anderer Arbeitsbereich vergleichbar spannende Projekte, Kontakte zu unzähligen interessanten Menschen und ähnlich viel Spaß beschert hätte.

## Nachruf Jürgen Asche

Am 5. Juli verstarb nach schwerer Krankheit Herr Jürgen Asche. Er war seit 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Physiklabor am Fachbereich Bauwesen und Geoinformation der Jade Hochschule am Studienort Oldenburg beschäftigt. Er engagierte sich dort im Personalrat und in den Hochschulgremien. Jürgen Asche war ein wichtiger Ansprechpartner für Studierende, Kolleginnen und Kollegen und immer bereit, sich für deren Belange einzusetzen. So stand er auch dem iro in vielen Projekten hilfreich zur Seite.

Wir werden sein freundliches und hilfsbereites Wesen vermissen und in Gedanken bewahren.



## Lisa Bleydorn (20)

Ich studiere Wirtschaftsingenieurwesen mit dem Schwerpunkt Bauwirtschaft an der Jade Hochschule im dritten Semester und helfe seit kurzem im iro als studentische Hilfskraft. Schon jetzt bin ich begeistert und fühle mich sehr gut aufgehoben.

Da mir in meinem Bauingenieurstudium das Fach Wasserbau und Wasserwirtschaft besonders gut gefällt, finde ich es toll im iro noch mehr zu diesem Thema und allgemein zum Thema „Infrastruktur“ zu erfahren. Außerdem bekomme ich durch die Arbeit einen sehr guten Einblick in das Berufsleben.

Ich hoffe, dass ich in der nächsten Zeit noch viel Neues lerne und neue Erfahrungen sammeln darf. Ich freue mich auch schon sehr auf das Rohrleitungsforum, bei dem ich dieses Jahr zum ersten Mal mithelfen werde.



## Sicherheitsnachweise in der Geotechnik nach DIN EN 1997 (EC 7)

(Lü) Europaweit wird gegenwärtig der Übergang zu einem abgestimmten Normenwerk im Bauwesen, den Eurocodes, vollzogen. Die aktuelle Fassung beinhaltet 10 Normen mit insgesamt 58 Teilen und den zugehörigen nationalen Anhängen. Das Zentrum für Weiterbildung der Jade Hochschule bietet am Studienort Oldenburg eine Seminarreihe an, deren Ziel es ist, die Umstellung auf die neue Normengeneration zu unterstützen.

Zu den Normen, die am 01. Juli 2012 in Deutschland bauaufsichtlich eingeführt und damit verbindlich wurden, gehört die DIN EN 1997, die die Sicherheitsnachweise in der Geotechnik regelt.

Bauingenieuren aus dem Bereich des Erd- und Ingenieurbaus sowie aus Tiefbauabteilungen von Behörden, Bauunternehmen und Ver- und Entsorgungsnetzbetreibern bietet das Zentrum für Weiterbildung am 19. Februar 2014 ein Seminar zum EC 7 an. Grundlegende Stand-

sicherheitsnachweise in der Geotechnik nach Eurocode und den nationalen Anwenderdokumenten werden vermittelt. Die Unterschiede zu den bisherigen deutschen Normen (DIN 1054: 2005) werden herausgearbeitet. Berechnungsbeispiele werden vorgestellt.

Referenten sind Prof. Dr.-Ing. Karl Josef Witt und Dr.-Ing. Detlef Rütz von der Bauhaus Universität in Weimar.

### Information:

Jade Hochschule, Zentrum für Weiterbildung  
Ofener Straße 18, 26121 Oldenburg  
Tel.: 0441/ 361039 20, Fax.: 0441/361039 30  
E-mail: anke.lueken@jade-hs.de  
Internet: <http://www.jade-hs.de/zfw/>

# Das 28. Oldenburger Rohrleitungsforum hat den Energiemix im Blick

## Rohrleitungen als Teil von Hybridnetzen

**(Thomas Martin)** Nach dem Oldenburger Rohrleitungsforum ist vor dem Oldenburger Rohrleitungsforum: Diese Formulierung frei nach dem Zitat eines berühmten Fußballtrainers soll die Vorfreude auf eine Veranstaltung wecken, die die Tiefbaubranche seit vielen Jahren ins niedersächsische Oldenburg lockt. In ein paar Wochen ist es wieder soweit. Am 6. und 7. Februar 2014 öffnet das Institut für Rohrleitungsbau Oldenburg (iro) die Räume der Jade-Hochschule. Mehr als 3.000 Besucher und über 300 Aussteller werden erwartet. Rund 130 Referenten und Moderatoren stehen für sechs parallele Vortragsreihen, in denen die Wasser- und Abwasserfraktion ebenso zu Wort kommen, wie die „Gaser und Öler“. Gemeinsam wird über die aktuellen Entwicklungen einer Branche diskutiert, die in wesentlichen Teilen von Energiewende, demografischem Wandel und Klimawandel geprägt ist. Auch in 2014 steht die Leitungsinfrastruktur und ihr Wandel im Mittelpunkt der Veranstaltung. Über die Power to Gas-Initiative oder Smart Grids wird schon länger diskutiert, folgerichtig sind in diesem Jahr die Hybridnetze dran, die als mögliche Antwort auf die so genannte Speicherlücke im elektrischen Energieversorgungssystem gelten. Im Hybridnetz, das Systeme und Netze für Strom, Gas und Wärme miteinander koppelt, kann Energie von einer Form in eine andere umgewandelt werden. Und genau das sorgt für die erforderliche Flexibilität und Stabilität, um Angebot und Nachfrage zu regulieren. Doch bei der Diskussion um die zukunftssträchtige Technik darf die klassische Rohrleitung nicht fehlen. Welche Bedeutung werden bei der absehbaren Entwicklung hin zum Hybridnetz noch Rohrleitungen spielen? Was muss ich unter betrieblichen Aspekten dabei bedenken? Welche Einflüsse sind bei der Planung einer Leitung, die in das System eingebunden sein soll, zu berücksichtigen? Welche Veränderungen sind zu erwarten, im ausgebauten und im vorhandenen Netz? Auf dem nunmehr schon 28. Oldenburger Rohrleitungsforum werden diese, aber auch andere Themen unter dem Motto „Rohrleitungen als Teil von Hybridnetzen – unverzichtbar im Energiemix der Zukunft“ diskutiert. Hinzu kommen die „Klassiker“, die seit vielen Jahren ihren festen Platz auf dem Oldenburger Forum haben. Wie die „Diskussion im Cafe“ oder der „Ollnburger Gröönkohlabend“, der den ersten Veranstaltungstag in der Kongresshalle der Weser-Ems-Halle traditionsgemäß beschließen wird.

Seit nunmehr fast drei Jahren arbeitet Deutschland an der Energiewende. Das Thema ist aus den Medien fast nicht mehr wegzudenken. Kopfzerbrechen bereiten den Hauptakteuren mittlerweile die Auswirkungen des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG), das nach Ansicht vieler Fachleute einer dringenden Reform bedarf.



Moderne GFK-Trinkwasserspeicher im Baukastensystem – leicht zu montieren und flexibel anpassbar

Foto: AMITECH Germany GmbH

Die Förderung und Vorrangschaltung bei der Einspeisung der regenerativ erzeugten Energie, in erster Linie durch Windkraft und Photovoltaik, führt im Strommarkt zu starken Verzerrungen und zu einer enormen wirtschaftlichen Belastung der großen Energieversorger, die konventionelle Kraftwerke betreiben. Die Folge ist eine allgemeine Verunsicherung: Wie kann die Mammutaufgabe, der sich die deutsche Gesellschaft gestellt hat, noch bewerkstelligt werden? Fakt ist: Die Stromkosten für den Bürger steigen aufgrund des EEG kontinuierlich und die Kraftwerksbetreiber verlieren ihre wirtschaftliche Basis.

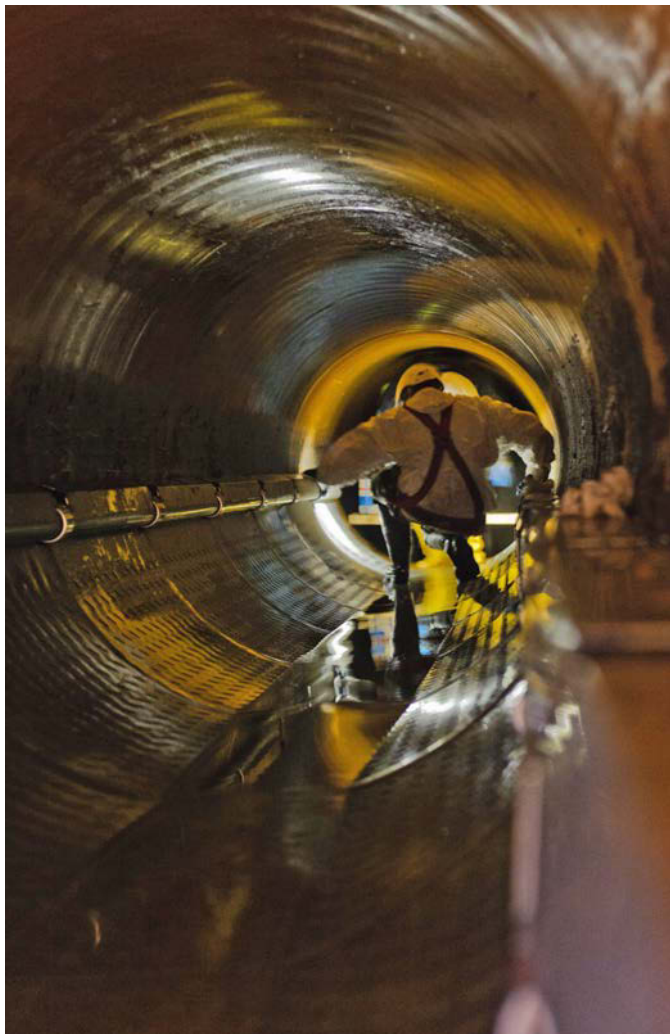


Das Reinigen von Trinkwasserrohrleitungen dient dem hygienisch einwandfreien und sicheren Betrieb. Dies ist gerade im Zusammenhang mit rückläufigen Wasserabnahmen und Stagnationen im Leitungssystem, z.B. durch den demografischen Wandel, von großer Wichtigkeit. Foto: Hammann GmbH



## Die fehlende Verbindung

Dabei ist der Grundgedanke der regenerativen Energie zweifellos zu bejahen, geht es doch um die umweltschonende Erzeugung von Energie. Doch da die Produktion mittels Windkraft- und Photovoltaikanlagen im wahrsten



*Pilotprojekt mit Kanal-Wärmetauschersystemen in Oldenburg: Einbau der einzelnen Wärmetauschermodule. Foto: iro*

Sinne des Wortes von „Wind und Wetter“ abhängig sind, fallen die Zeiten hoher Stromerzeugung nicht zwingend mit den Zeiten hoher Stromabnahme zusammen. Um diese Problematik zu umgehen, werden verschiedene Möglichkeiten diskutiert und zum Teil bereits getestet, zum Beispiel intelligentes Lastmanagement oder Erzeugung von Wasserstoff oder Methan, das wiederum in die Gasnetze eingespeist und somit zwischengespeichert werden kann. Hierin steckt die große Bedeutung der Gasnetze im Zusammenhang mit der Energiewende. Doch wie viel Wasserstoff darf und kann in das bestehende Gasnetz eingespeist werden, wie reagiert der Wasserstoff mit dem Rohrmaterial und wie verändert sich die Gasbeschaffenheit mit entsprechenden Auswirkungen auf die Gasgeräte bei den Endverbrauchern? Diesen technischen Fragestellungen widmen sich auf dem 28. Oldenburger Rohrleitungsforum Block 2 „power2gas –

neues Gas in alten Leitungen“ und Block 9 „Wasserstoff im Verteilnetz und beim Konsumenten“ ausführlich.

## Ohr am Puls der Zeit

Folgerichtig hat auch die 28. Auflage des Oldenburger Rohrleitungsforums das Ohr am Puls der Zeit. Bereits in der von Prof. Dipl.-Ing. Thomas Wegener, Vorstandsmitglied des Instituts für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg e.V. und Geschäftsführer der iro GmbH Oldenburg, moderierten Eröffnungsfeier wird der thematische Grundstein der zweitägigen Veranstaltung gelegt. „Hybridnetze - Anforderungen an die Informations- und Telekommunikationstechnologie“, lautet der Vortrag von Prof. Dr. Sebastian Lehnhoff, OFFIS - Institut für Informatik, FuE Bereich Energie, Oldenburg. Ein Redner vom DVGW - Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn, geht auf „das Gasnetz als komplementärer Bestandteil eines Gesamtenergiesystems“ ein.

## Abwasserwärme – ein enormes Potenzial

Die Fachwelt ist sich mittlerweile einig, dass in den Abwasserkanälen ein enormes Wärmepotenzial verborgen ist. So verwundert es nicht, dass es eine Vielzahl an Projekten unterschiedlichster Größenordnung gibt. Unter dem Oberbegriff „Projektgebiet Hybridnetz“ werden sie auf dem Oldenburger Rohrleitungsforum vorgestellt. Vorhaben in urbanen Modellquartieren der D-A-CH-Region, der Energiebunker in Hamburg Wilhelmsburg sowie das Projekt Oldenburg-Drielake gehören hierzu. Ob die Konzepte, die in Großstädten, wie zum Beispiel Wien, realisiert werden, dabei auf kleinere oder ländlich geprägte Kommunen übertragbar sind, auch darüber sollen die Vorträge Aufschluss geben. Noch drei weitere Vortragsblöcke widmen sich dem Thema Abwasserwärme: So befasst sich ein Referat intensiv mit der Abwasserwärme in Oldenburg, angefangen bei einer Potenzialanalyse für das Stadtgebiet Oldenburg über das konkrete Projekt „Stadthafen“ bis zur Beschreibung der Funktionsweise



*Einbringung der einzelnen Module durch den Kanalschacht. Foto: iro*



Am 6. und 7. Februar 2014 öffnet das Institut für Rohrleitungsbau Oldenburg (iro) die Räume der Jade-Hochschule für das 28. Oldenburger Rohrleitungsforum. Foto: iro

und Erfahrung mit modernen Kanal-Wärmetauschersystemen, wie sie zum Beispiel bei der Pilotanlage für das iro-Bürogebäude in der Ofener Straße in Oldenburg eingebaut wurden. Der Vortrag „Abwasserwärme als Baustein zur integrierten Wärmeversorgung“ schließt hieran an. Mike Böge von der iro GmbH Oldenburg beschreibt die positiven Betriebserfahrungen der Pilotanlage. Abschließend wird noch das Thema „Abwasser- und Erdwärme als Teil von Hybridnetzen“ behandelt. Unter anderem wird über ein spezielles Rohrkonzept berichtet, das sowohl die Abwärme aus dem Abwasser als auch die Wärme aus dem umgebenden Erdreich aufnimmt. Ein weiterer Vortrag zeigt die Möglichkeit der Erdwärmegewinnung durch Nutzung stillgelegter Altrohrleitungen auf.

### Wichtige Rolle

Bei der Nutzung der Abwasserabwärme sind einige grundsätzliche Aspekte zu berücksichtigen. So sollte der in der Kanalisation eingebaute Wärmetauscher in lokaler Nähe zum Energieabnehmer liegen. Die Auswahl der Wärmetauscher – z.B. Edelstahlelemente, spezielle Schlauchliner oder Kunststoffrohre - ist u. a. abhängig von den örtlichen Gegebenheiten. Sind Einbauten im

Sohlbereich z.B. erlaubt oder muss ein freier Querschnitt gewährleistet sein? Für den optimalen energetischen und wirtschaftlichen Nutzen einer Anlage sind aber vor allem die Abstimmung der Systemkomponenten und die Steuerung der Heizungsanlage entscheidend. Wie im Strom-/Gasbereich so gibt es auch bei der Abwärmenutzung im Abwasserbereich eine Überschneidung zweier technischer Fakultäten: in diesem Fall der Kanalbau und die Heizungstechnik. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener technischer Bereiche wird daher in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Ebenso wie die Informations- und Telekommunikationstechnologie zur intelligenten Steuerung und Vernetzung der neuen Energieinfrastruktur in Deutschland. Einen Einblick zu den Anforderungen der zukünftigen IT gibt Prof. Dr. Sebastian Lehnhoff vom OFFIS – Institut für Informatik, Oldenburg, in seinem Einführungsvortrag.

### HDD ein Dauerbrenner

Selbstverständlich wird in Oldenburg nicht nur über Abwasserwärme diskutiert. Klassische Themenfelder wie „Rohrwerkstoffe“ und „Horizontal Directional Drilling (HDD)“ bekommen selbstverständlich genauso ihren Raum wie Themen aus den Bereichen Korrosionsschutz, Schweißtechnik, Fernwärme, Recht oder EDV. „Dabei zeigen insbesondere die Vorträge zum Thema HDD sehr eindrucksvoll, wie abwechslungsreich und spannend der Berufsalltag in unserer Branche sein kann“, erklärt Prof. Dipl.-Ing. Thomas Wegener, Vorstandsmitglied des Instituts für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg e.V. und Geschäftsführer der iro GmbH Oldenburg. Wie abwechslungsreich und spannend der Berufsalltag der Leitungsbaubranche sein kann, zeigen die beiden obligatorischen HDD-Vortragsblöcke: „Allein auf einer Insel – zwei HDD's auf Grönland zwischen Eisbergen und Eisbären“ ist nur einer von sechs Vorträgen zum Thema. Die Anwendungsfelder, über die berichtet wird, sind sehr vielfältig, angefangen von der grabenlosen Verlegung von Fernwärmeleitung über die Realisierung einer Freigefälleleitung bis hin zum Bohren durch Felsgestein. Aber



Verdichterstationen sind ein wesentliches Element einer Gas-Transportkette – vom Speicher über die Transportleitungen ins Verteilnetz. Hier: Verdichterstation Porz, Open Grid Europe GmbH Foto: Open Grid Europe GmbH



*Pilotanlage zur Wasserstoffherzeugung: Im August 2013 nahm E.ON die „Power to Gas“-Pilotanlage im brandenburgischen Falkenhagen in Betrieb. Foto: E.ON*

auch die Betrachtung der Chancen und Risiken aus Sicht des Planers ist für die Zuhörer hochspannend, da es hier insbesondere um die Frage geht, ob die Möglichkeiten der HDD-Anwendung nicht häufig unterschätzt werden.

### Mit Begeisterung dabei

Dass die Rohrleitungsbranche eine überaus attraktive Branche ist wurde gerade erwähnt. Daher ist es der Hochschule und insbesondere dem Institut ein besonderes Anliegen bei den Studenten das Interesse und die Begeisterung für diesen Berufszweig zu wecken. Bei der alljährlichen Vorstellung der Abschlussarbeiten von Studierenden aus den Bereichen des Rohrleitungsbaus oder des allgemeinen Baubetriebes kommt dies deutlich zum Tragen. Sie entstehen zum Ende des Studiums in enger Zusammenarbeit mit der Praxis. „Und die Ergebnisse können sich durchaus sehen lassen“, ist Wegener überzeugt und verweist auf mehrere überregionale Preise, die die Qualität der Arbeiten belegen. Platz wird auch den branchenspezifischen Verbänden eingeräumt, die in Vorträgen oder mit Ausstellungsständen ihr Leistungsspektrum präsentieren können.

### Werkzeug zum Werterhalt

Für so manchen ist Korrosionsschutz ein Exotenthema, insbesondere dann, wenn man sich vertieft mit dem kathodischen Korrosionsschutz auseinandersetzen muss. „Wer da nicht sattelfest in der Elektrotechnik sitzt, gewinnt schnell den Eindruck mit Alchemisten zu arbeiten“, stellt Prof. Wegener ironisch fest. Gleichzeitig ist er darüber erfreut, dass das Thema Korrosionsschutz auf dem kommenden Forum einen ungewohnt breiten Raum einnimmt. Die drei Schwerpunktthemen „Qualitätsreserven im passiven Korrosionsschutz“, „Crashkurs passiver Korrosionsschutz für (Fach)Aufsichten im Leitungsbau“ und „Rohrnetze – KKS-basierte Zustandsbewertung“ beleuchten

die aktuellen Entwicklungen und den Stand der Technik. Eine interessante Diskussion wird es sicher im Hinblick auf den im Herbst erschienen Entwurf des DVGW-Arbeitsblattes GW 15 geben. Der im Entwurf vorgesehene deutliche Schulungsmehraufwand für die Fachfirmen verursachte eine Vielzahl an Einsprüchen.

### Es darf gestritten werden

Heiß diskutiert wurde in den letzten Monaten auch über das Reizthema Fracking. Dahinter verbirgt sich das Aufschließen von Schiefergas unter Einsatz von Chemikalien. Die Gegner dieser Technologie befürchten eine Verunreinigung des Grundwassers. In den USA wird das Fracking bereits eingesetzt und man wird dies unter energiepolitischen Gesichtspunkten in Zukunft noch deutlich ausbauen. In Deutschland und Frankreich gibt es hingegen zurzeit ein Fracking-Verbot. „Ich finde es gut, dass in unserer Veranstaltung auch unbequeme Themen aufgegriffen werden“, erklärt Hausherr Wegener, „denn es gilt auszuloten, ob neue Technologien nicht weiterentwickelt und neue Energieträger unter Vermeidung einer Gefahr für Mensch und Umwelt erschlossen werden können.“ Kontrovers diskutiert werden soll natürlich auch im Rahmen der Diskussion im Cafe. „Schlauchliner – der Weisheit letzter Schluss“ lautet das verheißungsvolle Thema, über das sich ausgewiesene Fachleute der Branche unter der Moderation von Dr.-Ing. Bert Bosseker, Wissenschaftlicher Leiter des IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur, Gelsenkirchen, hoffentlich trefflich streiten werden.

### Neues und Altbewährtes

So schließt sich auch beim 28. Oldenburger Rohrleitungsforum der Kreis: „Anfangen bei den Vortragsveranstaltungen über die begleitende Fachausstellung bis hin zur



*Pilotanlage zur Wasserstoffherzeugung: Im August 2013 nahm E.ON die „Power to Gas“-Pilotanlage im brandenburgischen Falkenhagen in Betrieb. Foto: E.ON*

# 28. Oldenburger Rohrleitungsforum 06./07. Februar 2014

## Donnerstag, 06. Februar 2014

### Rohrleitungen als Teil von Hybridnetzen – unverzichtbar im Energiemix der Zukunft

9.00 bis 10.30	<u>Eröffnung der Tagung</u> <u>Einführungsvortrag</u> <u>Eröffnung der Ausstellung</u>					1
11.00 bis 12.30	power2gas - Neues Gas in alten Leitungen	Zukunftssichere Steinzeug-Systemlösungen für offene und geschlossene Bauweise	Rechtliche Anforderungen an leitungsgebundene Infrastruktur verstehen	HDD Horizontal Directional Drilling I	Lösungen zur Planung und Betriebsführung von Rohrleitungsnetzen	6
13.30 bis 15.00	Projektgebiet Hybridnetz	Kunststoff – der High Tech-Werkstoff für die moderne Infrastruktur	Wasserstoff im Verteilnetz und beim Konsumenten	HDD Horizontal Directional Drilling II	Das Phänomen der Versinterung von Tunnelrainagen	11a
15.30 bis 17.00	Kommunikation und Datentransfer über vorhandene Infrastruktur	Betonrohre	Sicherheit von Gasfernleitungen	Diskussion im Café: Schlauchliner – der Weisheit letzter Schluss?	RSV – Sanierung von Wasserversorgungs- und Abwassernetzen	16

## Freitag, 07. Februar 2014

9.00 bis 10.30	Abwasserwärme in Oldenburg	Stahlrohre	Abschlussarbeiten und Projekte an der Jade Hochschule in Oldenburg	Qualitätsreserven im Passiven Korrosionsschutz	Fernwärme	21
11.00 bis 12.30	Abwasserwärme als Baustein zur integrierten Wärmeversorgung	GFK-Rohre	Rohrleitungstechnik im Rampenlicht - ein Spot auf Leckerkennung, Reparatur und Frackingverfahren	Rohrnetze – KKS-basierte Zustandsbewertung	Schweißtechnik	26
13.00 bis 14.30	Abwasser- und Erdwärme als Teil von Hybridnetzen	Einbau duktiler Guss-Rohrsysteme unter den Aspekten der Nachhaltigkeit – ökologisch, ökonomisch und technisch	Versicherungen als unverzichtbarer Teil des Risikomanagements	GSTT Bauweisen – sicher und wirtschaftlich – aktuelle Informationen pro NoDig	Crashkurs passiver Korrosionsschutz für (Fach)Aufsichten im Leitungsbau	31

traditionellen Diskussion im Cafe ist das Oldenburger Rohrleitungsforum letztendlich eine Fachkonferenz für alle, die sich irgendwie mit Rohren und Rohrleitungen beschäftigen“, wie Prof. Wegener immer wieder feststellt. Der besondere Reiz bei der kommenden Veranstaltung liegt für den „Hausherrn“ in dem Spannungsfeld, das sich aus dem Motto ergibt. Das Thema „Rohrleitungen als Teil

von Hybridnetzen – unverzichtbar im Energiemix der Zukunft“ birgt viel Zündstoff für kontroverse Diskussionen. „Denn wir drängeln uns als Rohrleitungsbauer in diesen Themenblock regelrecht hinein“, ist Wegener überzeugt. Doch letztendlich ist auch dieses Vorgehen hybrid, ebenso wie die daraus resultierende Diskussion.

## Achtung!

**Zusätzlich zum bereits gedruckten Programmheft, haben wir folgenden Vortragsblock ins Programm genommen.**

### **Vortragsblock 11a: Das Phänomen der Versinterung in Tunnel drainagen**

**Donnerstag, 06.02.2014  
13.30-15.00 Uhr**

Entwässerung von Tunnelbauwerken in Deutschland  
Dipl.-Ing. Steffen Mohr, technischer Berater drucklose Kunststoffrohrsysteme, Erfurt

Das Forschungsprojekt Sinterfree  
Dipl.-Ing. (FH) Bernd Niedringhaus, iro GmbH Oldenburg, Oldenburg

Der neue DB-Standard 918 064 „Kunststoffrohre und Kunststoffschächte für die Entwässerung von Bahnanlagen“  
Dipl.-Ing. Kuno H. Krause, Deutsche Bahn AG, Berlin

Moderator: Dipl.-Ing. Hartmut Solas, IAB-Institut für Angewandte Bauforschung Weimar gGmbH, Weimar

## Ankündigung zur Spendenaktion des Grünkohlabends

Der Erlös aus der Verlosung soll dem  
**„Hilfe direkt Oldenburg – Sierra Leone ViB e.V.“**  
zu Gute kommen.

*(IKI)* Dieser 1991 mit großem Oldenburger Engagement gegründete Verein unterstützt und initiiert verschiedene Projekte in Sierra Leone. Die Bevölkerung in diesem Land ist durch einen mehr als zehn Jahre andauernden und mit äußerster Brutalität geführten Rebellenkrieg auch heute noch stark gebeutelt. Viele Kinder sind chronisch mangelernährt und laut dem Kinderhilfswerk UNICEF hält Sierra Leone bei der Kinder- und Müttersterblichkeit traurige Rekorde. Es mangelt allem voran an medizinischen Einrichtungen und Schulen. In diesen Bereichen setzt sich der Hilfe direkt Oldenburg – Verein besonders ein. Er unterstützt beispielsweise eine Entbindungsstation, baute und unterhält ein Krankenhaus und eine Schule, in der die Kinder zudem mit einer Mahlzeit versorgt werden. Die Finanzierung der Projekte erfolgt ausschließlich durch Spenden und Patenschaften.



Infos dazu gibt es unter [www.hilfe-direkt.info](http://www.hilfe-direkt.info)

## Seminar Vorankündigung: Stahlpundwand 2014

**(BNI)** Am 20.03.2014 wird wie seit vielen Jahren wieder ein Tagesseminar aus dem Bereich Spezialtiefbau in den Räumlichkeiten der Weser-Ems-Halle stattfinden. Dieses Seminar, das wir gemeinsam mit unserem Partner ArcelorMittal Commercial Long Deutschland GmbH durchführen, kann mit Recht mittlerweile als Traditionsveranstaltung bezeichnet werden. Bereits zum 15. Mal ist die Planung für diese Veranstaltung im vollen Gange und wir sind uns sicher, dass wir Ihnen Anfang des kommenden Jahres wieder ein interessantes und informatives Programm rund um das Thema „Stahlpundwand“ präsentieren können, das wie gewohnt neben den Fachvorträgen auch interessante Baustellenberichte enthalten wird. Ab Mitte Januar finden Sie den Programmflyer auf unserer Homepage. Wünschen Sie eine Aufnahme in unseren Verteiler? Schicken Sie uns eine kurze Mail an [info@iro-online.de](mailto:info@iro-online.de), Sie erhalten dann das Programm druckfrisch direkt per Post.



### **Im Terminkalender vormerken:**

## **Vorankündigung iro-Workshop 2014**

Der iro-Workshop „Qualitätssicherung bei Gashochdruckleitungen“ für Fachleute aus Gasversorgungsunternehmen, die Rohrleitungsnetze mit einem Betriebsdruck von über 16 bar betreiben, findet

**vom 2. bis 4. Dezember 2014 in Dresden  
statt.**

Eine ausführliche Vorankündigung zu dieser Veranstaltung finden Sie in der nächsten Ausgabe (Mai 2014) unserer iro-Info und unter [www.iro-online.de](http://www.iro-online.de).

# Vorankündigung iro-Treffpunkt Gasverteilungen 2014



**(MHe)** Im kommenden April werden bereits zum siebten Mal Fachkräfte aus der Gasversorgungswirtschaft zur fachlichen Diskussion und Erfahrungsaustausch beim „iro-Treffpunkt Gasverteilungen“ zusammenkommen, einer Workshop-Veranstaltung, bei der die Teilnehmer sich in vier Arbeitskreisen zu verschiedenen aktuellen Themen austauschen können. Angeleitet werden die Arbeitskreise von jeweils zwei erfahrenen Arbeitskreisleitern und ausgewiesenen Fachleuten aus der Gasversorgungswirtschaft. Die Tabelle (S. 16) gibt Ihnen weitere Informationen zu den Arbeitskreisen und thematischen Inhalten an. Der nächste iro-Treffpunkt findet am 1. und 2. April 2014 in Schwerin auf freundliche Einladung der Stadtwerke Schwerin statt, für die sich der Treffpunkt an dieser Stelle bedanken möchte. Die Veranstaltung steht

Dienstag:	Mittwoch:
09:00 Uhr Begrüßungs- und Eröffnungsveranstaltung	08:30 Uhr AK I AK II AK III AK IV
10:00 Uhr Kaffeepause	10:00 Uhr Networking bei Kaffee
10:30 Uhr AK I AK II AK III AK IV	10:45 Uhr AK I AK II AK III AK IV
12:00 Uhr Mittagspause	12:15 Uhr Kaffeepause
13:00 Uhr AK I AK II AK III AK IV	12:45 Uhr Ergebnisse der Tagung im Plenum - offene Diskussion -
14:30 Uhr Kaffeepause	14:45 Uhr Ende der Veranstaltung (Imbiss)
15:00 Uhr (bis 16:30) AK I AK II AK III AK IV	
17:00 Uhr Fach-Exkursion	
19:30 Uhr Abendveranstaltung	

Neuer Ablaufplan des iro-Treffpunkts in 2014

unter der fachlichen Gesamtleitung von Herrn Dipl.-Ing. Heiko Fastje, EWE NETZ GmbH und Herrn Dipl.-Ing. Jens Freisenhausen, Westnetz GmbH. Aufgrund der großen Nachfrage nach mehr Diskussions-

unter der fachlichen Gesamtleitung von Herrn Dipl.-Ing. Heiko Fastje, EWE NETZ GmbH und Herrn Dipl.-Ing. Jens Freisenhausen, Westnetz GmbH. Aufgrund der großen Nachfrage nach mehr Diskussions-



Impressionen vom iro-Treffpunkt Gasverteilungen 2013 in Göttingen

### **KONZEPTION ARBEITSKREIS (AK) 1: PLANUNG UND BAU: BIOGAS**

1. THEMA: Rekommunalisierung – Mehr als ein Trend?
2. THEMA: Power to Gas – Speicherung von überschüssigem Strom
3. THEMA: Netzentwicklungsplan Gas – Herausforderungen einer Marktraumumstellung  
Dipl.-Ing. Matthias Sieverding, Westnetz GmbH, Recklinghausen  
Dr. Osman Kurt, EWE NETZ GmbH, Oldenburg

### **KONZEPTION ARBEITSKREIS (AK) 2: BAU UND BETRIEB VON GASVERTEILLEITUNGEN**

1. THEMA: G 469 Druckprüfung – Erfahrungen in der Umsetzung neuer Regelungen
2. THEMA: Kunden immer versorgen? Welche Qualität wollen wir Kunden bieten?
3. THEMA: TRGI vs. Rundschreiben G 02/05/ HA Außerbetriebnahme
4. THEMA: Qualitätssicherung der Instandhaltung (gemeinsam mit AK 3)  
Dipl.-Ing. Volker Höfs, E-ON Hanse AG, Greifswald  
Dipl.-Ing. Torsten Lotze, E.ON Avacon AG, Braunschweig

zeit wird der Ablaufplan des Treffpunkts bei der kommenden Veranstaltung um einen Diskussionsblock in den vier Arbeitskreisen erweitert werden (siehe Bild S. 15).

Nähere Informationen zu der Veranstaltung „iro-Treffpunkt Gasverteilungen“ können Sie in Kürze auf unserer Internetseite unter [www.iro-online.de](http://www.iro-online.de) einsehen. Das Programm für den Treffpunkt in 2014 wird voraussichtlich im Dezember für Sie online gestellt, eine Anmeldung wird zu diesem Zeitpunkt ebenfalls möglich sein. Eine

### **KONZEPTION ARBEITSKREIS (AK) 3: INSTANDHALTUNG VON GASLEITUNGEN**

1. THEMA: Erforderliche Qualifikation des operativen Personals
2. THEMA: Fehlende Leitungsdokumentation
3. THEMA: Qualitätssicherung der Instandhaltung (gemeinsam mit AK 2)  
Dipl.-Ing. Gerold Schnier, EWE NETZ GmbH, Oldenburg  
Dipl.-Ing. Thomas Neumann, Westnetz GmbH, Dortmund

### **KONZEPTION ARBEITSKREIS (AK) 4: UMGANG MIT STÖRUNGEN - VORBEREITUNG, ENTSTÖRUNG, NACHLESE**

1. THEMA: Bei Hochwasser nicht ins Schwimmen kommen!
2. THEMA: Smarte Odorierung – Wie kann ich den teilweise widersprüchlichen Anforderungen gerecht werden?
3. THEMA: Erstsicherung in Häusern – Wie schütze ich meine Mitarbeiter vor Kohlenmonoxid?
4. THEMA: Qualifikation Personal bei Entstörmaßnahmen  
Dipl.-Ing. Christian Stürtz, enercity Netzgesellschaft mbH, Hannover  
Dipl.-Ing. Richard Lunkenheimer, Westnetz GmbH, Bad Kreuznach

Papierversion des Programmflyers wird Anfang Januar 2014 in den Versand gegeben.

Die vorstehenden Bilder zeigen Impressionen des iro-Treffpunkts Gasverteilungen 2013, der in Göttingen stattgefunden hat.

## **Im Terminkalender vormerken:**

# **Vorankündigung iro-Treffpunkt 2014**

**vom 2. bis 4. Dezember 2014 in Dresden**

Haben Sie Fragen oder Anregungen zu dieser Veranstaltung, oder möchten Sie sich bereits jetzt anmelden?

Dann wenden Sie sich bitte an Herrn Dipl.-Ing. (FH) M. Heyer  
0441-36103914 oder [heyer@iro-online.de](mailto:heyer@iro-online.de)



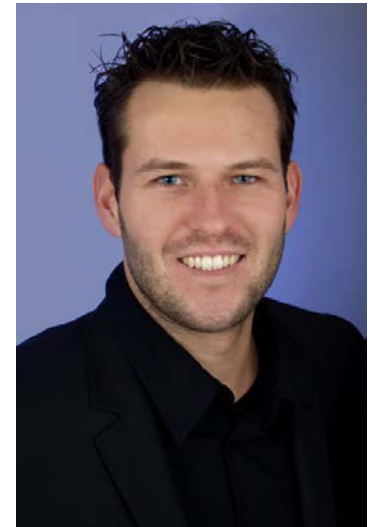
# Terminplanung im Gleisbau als Teil eines modernen Projektmanagements

**(Torsten Rehling)** In den vergangenen Jahren ist der Anspruch an die Terminplanung stetig gewachsen. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Terminplanung in Projekten des Bauwesens sowie Schiff- und Anlagenbaus. Projekte stehen in der Regel unter enormen Zeitdruck, so dass bei mehrjährigen Projekten Termine frühzeitig bestimmt und, je nach Aufgabenstellung, fast um jeden Preis gehalten werden müssen. Verkehrsbauten der Deutschen Bahn sind typische Beispiele dafür. Um den optimalen wirtschaftlichen Einsatz der produktiven Faktoren wie Arbeitskräfte, Betriebsmittel, Baustoffe usw. zu schaffen, ist eine sorgfältige Steuerung der Planungs- und Bauausführungsplanung zu erzielen. Damit diese zur richtigen Zeit, in richtiger Menge und am richtigen Ort anzutreffen sind.

Das Projekt steht in der Terminplanung bei der Deutschen Bahn und im „allgemeinen“ Projektmanagement im Mittelpunkt. Dabei ist die effiziente Terminplanung die Basis zur Sicherstellung des Projekterfolgs, obwohl die Terminplanung kein unerheblicher Kostenfaktor ist.

Bei Eisenbahninfrastrukturunternehmen muss für jedes Projekt ein vernetzter Terminplan existieren, damit die komplexen Zusammenhänge und vielfältigen Einfluss-

größen beherrscht werden können. Je nach Komplexität, Abhängigkeiten, Schnittstellen sowie Schwierigkeitsgrad weist der Terminplan einen unterschiedlichen Umfang aus. Am wirksamsten ist die Terminplanung dabei, wenn sie möglichst früh in einem Projektablauf eingesetzt wird und die Beteiligten hinsichtlich des Zeitbedarfs und der Abhängigkeiten einbezogen werden. In der Abbildung wird ein Überblick über die Aufgaben der Terminplanung gezeigt.



Torsten Rehling

Der Terminplan ist daher nicht nur für die Planung und Steuerung von Terminen vorhanden, sondern auch die Grundlage für die Planung und Steuerung von Kosten und Ressourcen.

Realistisch Planen	Effektiv Steuern	Terminabläufe dokumentieren	Projekterfolg sicherstellen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realistische Planung aller wichtigen Abläufe                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Abhängigkeiten erkennen, plausibel darstellen</li> </ul> </li> <li>Beteiligte erkennen, einbeziehen und informieren</li> <li>Chancen und Risiken erkennen, ausgleichen</li> <li>Gegensteuerungsmaßnahmen ermöglichen (z.B. durch Zeitpuffer)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwachen der geplanten Abläufe</li> <li>Beteiligte einbeziehen, über Veränderungen informieren</li> <li>akute Risiken und Chancen erkennen</li> <li>Gegensteuerungsmaßnahmen entwickeln und abstimmen</li> <li>Gegensteuerungsmaßnahmen einarbeiten, kommunizieren und überwachen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projektverlauf dokumentieren (Historisierung)</li> <li>Termin-Berichtswesen sicherstellen</li> <li>Dokumentation des Termin-Berichtswesens</li> <li>Fehler analysieren, Erfahrungswerte für KVP sammeln</li> </ul>	
<p><b>Terminpläne dienen als Basis für die integrierte Planung und Steuerung von Terminen, Kosten und Ressourcen in allen Bereichen und Phasen</b></p>			

# Entwicklung und systematischer Aufbau von Method Statements für Bauunternehmen



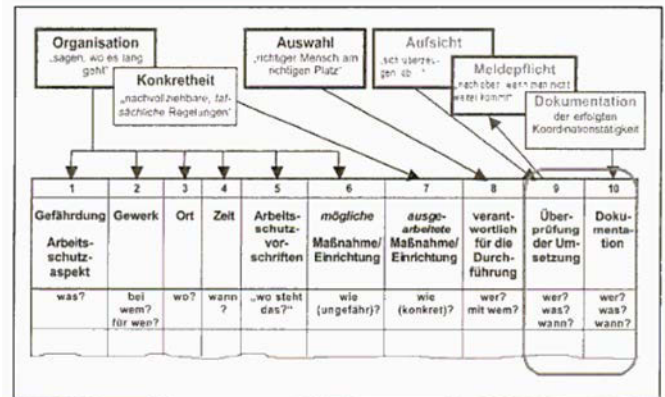
Marina Schulte

**(Marina Schulte)** Die Sicherheit und Sicherstellung der bestellten Qualität spielt auf Baustellen eine wichtige Rolle. Bauunternehmen können es sich nicht leisten, durch vermeidbare Unfälle das Wohl der Mitarbeiter zu gefährden, damit entstehende Kosten zu verursachen und somit Aufsehen zu erregen und dadurch wohlmöglich Folgeschäden, wie die Abwanderung potenzieller Kunden oder negative Reputation, zu erlangen. Um Risiken

und Gefahren vor und während der Bauphase zu reduzieren, helfen die sogenannten Method Statements.

In Bauunternehmen werden Mitarbeiter anhand von Method Statements die auszuführenden Arbeitsaufgaben mit entsprechenden Sicherheits- und Qualitätsmaßnahmen vermittelt. Angewendet werden sie bei speziellen Arbeitsverfahren, aber auch bei Standardarbeiten mit veränderten Randbedingungen oder hohen Sicherheitsanforderungen. Gerade weil von Unternehmen zu Unternehmen die Unterschiede bei der Erstellung und bei der Tätigkeit erheblich sind, sind Probleme bei der Kontrolle, Anwendung oder auch Verständlichkeit die Folge.

Ein Method Statement sollte vom zuständigen Ersteller, bspw. der Bauleitung, so formuliert werden, dass alle wichtigen Punkte (s. Abbildung) geregelt sind und Probleme und Missverständnisse weitestgehend umgangen werden können.



Quelle: Der Sicherheitskoordinator

Es ist daher eine Notwendigkeit für jedes Bauunternehmen und für jeden Beteiligten am Projekt, dass die Method Statements nach einem klaren Konzept erstellt werden. Trotz des zeitlichen und wirtschaftlichen Drucks in einem Bauunternehmen, bedingt durch die Komplexität des Projektes, den Baustellenbedingungen, Vorgaben und Richtlinien des Auftraggebers und den Sicherheits- und Qualitätsaspekt, stellt sich heraus, dass sich durch gut konzipierte Method Statements unter den genannten Rahmenbedingungen die auszuführenden Arbeiten effektiv und effizient steuern lassen.

## Einfluss zusätzlicher/geänderter Bauleistungen auf BGK bei VOB – Verträgen



Dimitri Knaus

**(Dimitri Knaus)** Bei nahezu keiner Bauleistung wird das Bauvorhaben so durchgeführt wie es geplant wurde. Besonders bei größeren, komplexeren Bauvorhaben ist es schwierig im Vorfeld auf jede Kleinigkeit zu achten, um das Projekt bis in das kleinste Detail zu planen. Dabei kann es insbesondere bei längeren Bauzeiten dazu führen, dass im Laufe der Zeit bemerkenswerte Veränderungen am Bauvorhaben seitens

des Auftraggebers anfallen. Demzufolge werden an dem ausgeschriebenen und beauftragten Vertragsgegenstand Änderungen oder Erweiterungen vorgenommen. Diese Änderungen führen dann mitunter zu Bauzeitverlängerungen, die für den Auftragnehmer mit Mehrkosten verbunden sein können. Die Arbeit befasst sich mit der Bearbeitung und dem Umgang mit Forderungen von Mehrkosten, insbesondere aus Baustellengemeinkosten, die seitens des Auftraggebers durch geänderte bzw. zusätzliche Bauleistungen zu vertreten sind. Somit geht der Mehraufwand, welcher zu Mehrkosten für den Auftragnehmer führt, zu Lasten des Auftraggebers. Folglich wird darauf eingegangen, wie diese Leistungen seitens des Auftragnehmers zu verlangen und vom Auftraggeber zu vergütet sind und wie der Auftragnehmer von vornherein eine Vergütung absichern kann. Des Weiteren werden anhand von Beispielen aus dem Wasserbau diese Einflüsse von geänderten und zusätzlichen Bauleistungen beschrieben.

# Identifikation, Bewertung und Umgang mit Risiken in der Bauwirtschaft aus Sicht des Auftragnehmers



André Helweg

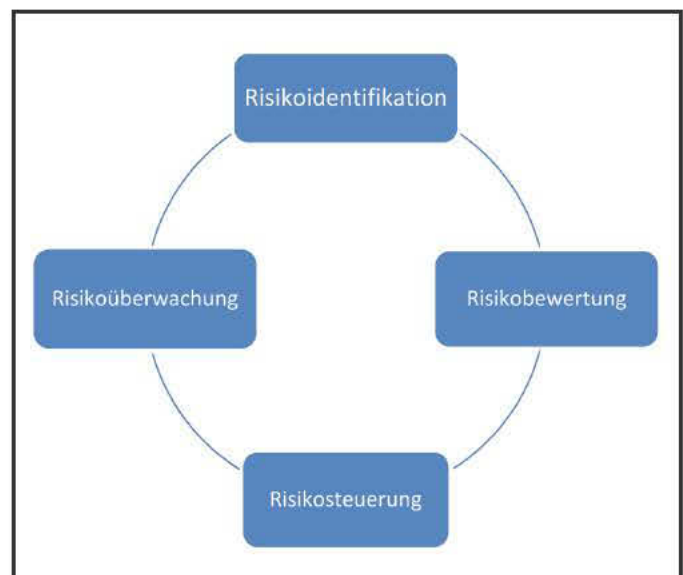
**(André Helweg)** In den letzten Jahren hat das Thema „Risikomanagement“ an Bedeutung gewonnen. Durch spektakuläre Unternehmenspleiten, Schieflagen und Skandale einiger Unternehmen – insbesondere auch in der Bauwirtschaft – sowie durch die Weltwirtschaftskrise ausgelöst, ist das Themengebiet verstärkt ins Augenmerk gerückt.

Insbesondere in der Bauwirtschaft sind im Vergleich zu anderen Bran-

chen überproportional viele Risiken zu bewältigen. Dabei ist es jedoch nicht möglich und auch nicht Ziel, alle auftretenden Risiken zu vermeiden. Ziel ist der richtige und verantwortungsvolle Umgang mit den auftretenden Risiken. Dazu müssen die Risiken zunächst erkannt und bewertet werden. Ferner sind geeignete Steuerungsmaßnahmen zu treffen, um die Risiken zu minimieren und beherrschbar zu machen. Im Verlauf der Arbeit wurde am Beispiel eines mittelständischen Bauunternehmens ein Risikomanagement für Bauprojekte entwickelt. Dazu wurden Bewertungsmatrizen für typische Bauprojekte erarbeitet. Diese sollen gewährleisten, dass die bei jeder Baumaßnahme auftretenden Risiken (u.a. Bonität des AG, Qualität der Nachunternehmer) erkannt und bewertet werden. Diese Matrizen dienen als Hilfestellung für die Projektselektion, Risikosteuerungsmaßnahmen und bieten Anhaltspunkte z. B. für den Wagnis- und Gewinnzuschlag.

Anhand eines Punktesystems werden die jeweiligen Risiken gewichtet und bewertet. Das Ergebnis der Punktezahl gibt Aufschluss über die Risiken des jeweiligen Projektes, sodass Projekte frühzeitig selektiert werden können, bzw. frühzeitig Risiken erkannt und durch Steuerungsmaßnahmen vermindert werden können.

Die dabei getroffenen Annahmen und Richtwerte stammen aus bereits realisierten Projekten, insbesondere aus dem Hochbau des mittelständischen Bauunternehmens, um eine möglichst praxisnahe Auswertung zu gewährleisten. Ferner können die Risikomatrizen, die zugleich auch als Checkliste dienen, beliebig und unternehmensindividuell erweitert werden. An den entsprechenden Stellen werden die Regelungen des BGBs und der VOB mit einbezogen und erläutert.



Risikomanagement-Prozess

# Optimierung einer Anlage zur Wärmerückgewinnung aus Abwasser



Matthias Schütt

**(Matthias Schütt)** Im Rahmen der Masterarbeit wurde die am Institut für Rohrleitungsbau e. V. befindliche Pilotanlage zur Wärmerückgewinnung aus Abwasser auf Optimierungsmöglichkeiten untersucht. Die Anlage ist Bestandteil eines Forschungsprojekts des Instituts für Rohrleitungsbau e. V. (iro) und des Oldenburgisch Ostfriesischen Wasserverbands (OOWV) und wurde im Januar 2012 im Hauptgebäude des Instituts

für Rohrleitungsbau e. V. in Betrieb genommen.

Es werden die Grundzüge der verwendeten Technologie sowie die betriebswirtschaftlichen Modelle erläutert, auf deren Grundlage Vorschläge des Gesamtkonzeptes unter dem Aspekt der Kosteneffizienz erarbeitet werden. Hierzu werden die Planungs- und Dimensionierungsdaten und die Investitions- und Betriebskosten anhand der bisherigen Liegeerfahrung erfasst.

Der somit ermittelte Status quo wird mithilfe der dynamischen Investitionsrechnung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bewertet. Die Bewertung erfolgt über die Referenzenergie Erdgas, indem verschiedene Szenarien der zukünftigen Energiepreisentwicklung in einer Vergleichsrechnung angenommen werden. Weiterhin wird die nachträgliche Nutzung des Sondertarifes für elektrischen Wärmepumpenstrom, als auch bereits erfolgte Optimierung der Ausdehnung der Wärmeerzeugung monetär bewertet und gegenübergestellt. Aus den Kennzahlen der dynamischen Investitionsrechnung geht hervor, dass die Anlage in der derzeitigen Betriebsweise nicht wirtschaftlich zu betreiben ist, sodass verschiede-

ne Vorschläge zur Optimierung des Gesamtkonzeptes unter ökonomischen Gesichtspunkten erarbeitet wurden.

Es kann festgestellt werden, dass die Wirtschaftlichkeit der Anlage sehr stark von den Investitionskosten abhängt, da diese relativ hoch sind. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Planung, da hier die Grundlagen für einen energetisch effizienten Betrieb gelegt werden. In der Betriebsphase ist die Wirtschaftlichkeit der Anlage im Wesentlichen von der Jahresarbeitszahl und der erzeugten Wärmemenge bzw. der Betriebsstunden der Wärmerückgewinnungsanlage abhängig. Eine Verbesserung der Jahresarbeitszahl kann durch verschiedene Maßnahmen optimiert werden. Entscheidend für eine optimale Arbeitszahl sind zum Beispiel eine geringe Vorlauftemperatur im Heizkreislauf und ein optimaler Volumenstrom im Primärkreislauf. Weiterhin ist die Wärmeübertragungsleistung des Wärmetauschers eine wichtige Größe, wie aus den bisherigen Liegeerfahrungen hervorgeht. Die beschriebene erforderliche Reinigung kann durch Absprachen mit dem Kanalnetzbetreiber unter gewissen Voraussetzungen kostenneutral durchgeführt werden, sodass diese keine negativen Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit hat.

Die in der Bearbeitung aufgezeigten Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen führten mit wenigen Ausnahmen für alle Szenarien der Energiepreisentwicklung zu keinem wirtschaftlichen Ergebnis. Dennoch ist ein wirtschaftlicher Betrieb nicht auszuschließen, da eine zukünftige Energiepreisentwicklung schwer abzuschätzen ist. Zudem wurden die Berechnungen der Wirtschaftlichkeit anhand der ermittelten Jahresarbeitszahl des ersten Betriebsjahres durchgeführt. Die Jahresarbeitszahl ist jedoch beeinflusst von diversen Versuchseinstellungen, die diese möglicherweise verschlechtern haben. Weiterhin werden in dieser Arbeit einige Aspekte aufgezeigt, die einen wirtschaftlichen Betrieb von zukünftigen Anlagen zur Wärmerückgewinnung aus Abwasser ermöglichen könnten, indem die Liegeerfahrungen der Pilotanlage in der Planung, dem Bau und dem Betrieb dieser einfließen.

# Gründung einer Fachabteilung für baubedingtes Grundwassermanagement im mittelständischen Bauunternehmen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten



Martin Zeller

**(Martin Zeller)** Sobald die Gründung von Bauwerken ins Grundwasser einschneidet, muss dieses zurückgehalten werden. Das Grundwasser kann abgesperrt, verdrängt oder abgesenkt werden. Zur Durchführung von Baumaßnahmen wird das anstehende Grundwasser in der Regel temporär abgesenkt, bis das Bauteil gegen Auftrieb und anstehendes Grundwasser gesichert ist. Dies ist unverzichtbar für die Arbeits- und Baugrubensicherheit.

Aufgrund von unterschiedlichen Grundwasservorkommen, dessen Eigenschaften, der Inhomogenität des Bodens und daraus resultierend unterschiedlichen Verfahren zur Durchführung von Grundwasserabsenkungen,

gilt dieses Gewerk als äußerst komplex und wird überwiegend von Fachfirmen am Markt vertreten. Weiter ist auch die Aufbereitung des entnommenen Grundwassers vor dessen Einleitung in den letzten Jahren immer mehr in den Vordergrund getreten.

Eine Fachbereichsgründung bzw. Durchführung in Eigenleistung des Grundwassermanagements bringt Vorteile hinsichtlich der Preisstabilität und Unabhängigkeit von Nachunternehmern. Aufgrund der limitierten Anzahl an Fachfirmen liegt die Vermutung konjunkturbedingter Preisschwankungen nah. Dennoch kann die Etablierung des Grundwassermanagements aus Unternehmenssicht nur als sinnvoll erachtet werden, wenn hierdurch tatsächlich Kosten eingespart werden.

Die Ausarbeitung erfolgte in Kooperation mit einem im norddeutschen Raum tätigen mittelständischen Bauunternehmen. Es wurde eine technische und wirtschaftliche Betrachtung praxisrelevanter Verfahren zur Durchführung in Eigenleistung angestellt. Aus Kostenvergleichen anhand vorangegangener Baumaßnahmen wurden verfahrensspezifisch unterschiedliche Ergebnisse ausgearbeitet.

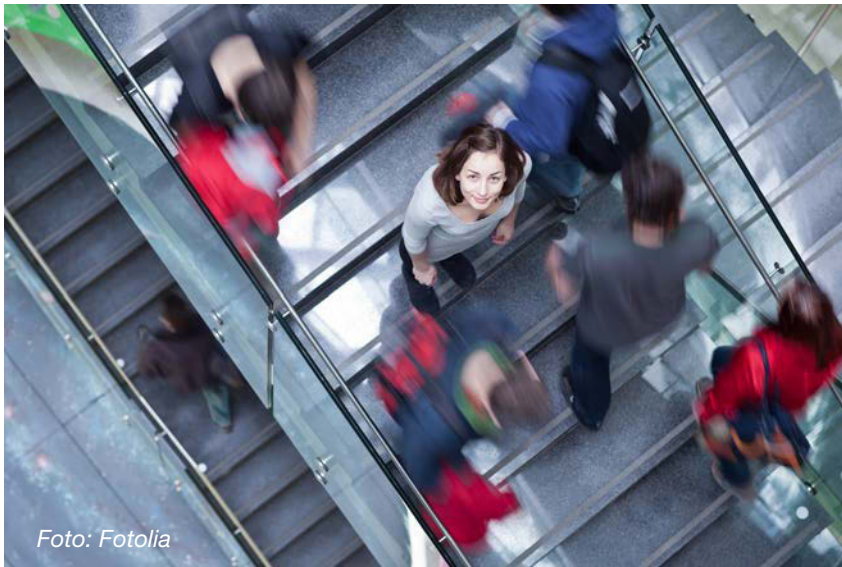
# Förderung von Studierenden als Werbung für Unternehmen

## Deutschlandstipendien für Studierende der Jade Hochschule

**(Katrin Keller)** Studierende der Jade Hochschule profitieren auch in diesem Jahr von der Vergabe der Deutschlandstipendien. Ein Jahr lang erhalten die ausgewählten Studierenden ein Stipendium von 300 Euro monatlich. Die eine Hälfte stammt von privaten Förderern (Unternehmen, Stiftungen oder Privatpersonen), die andere Hälfte vom Bund. Dr. Carl-Thomas Schneider, Geschäftsführer von Aicon 3D Systems GmbH, ist einer der Förderer: „Ich habe nicht lange gezögert, beim Deutschlandstipendium mitzumachen. Auf diese Art kann ich zukünftige Fachkräfte für mein Unternehmen gewinnen“, hofft er. Außerdem sei die Teilnahme am Stipendienprogramm eine gute Werbemaßnahme für ein Unternehmen.

„Durch die Kooperation mit der Jade Hochschule, durch die gut ausgebildeten Absolventen, die jetzt bei uns arbeiten und den gelungenen Forschungstransfer, habe ich in den letzten Jahren viel bekommen, was ich nun auch zurückgeben möchte.“

Auch das Institut für Rohrleitungsbau (iro) will sich wiederum mit zwei Stipendien an diesem Programm beteiligen. Gefördert werden sollen 2014 – so wie in diesem Jahr – zwei Studentinnen oder Studenten mit entsprechend guter Leistung aus dem Bereich des Bauingenieurwesens. Dazu erläutert Prof. Wegener, Vorstandsmitglied iro,,: „Die Studierenden sind in unseren Bachelor- und Masterstudiengängen zeitlich eng geführt. Da bleibt allerdings wenig Gelegenheit, sich Geld dazu zu verdienen. Wir wollen mit unseren bescheidenen Möglichkeiten mithelfen, dass das Studium nicht unnötig lang dauern muss“.



„Für Deutschland als rohstoffarmes Land ist Bildung einer der wichtigsten Standortfaktoren“, ergänzt Martin Grapentin, Vorsitzender des Vorstandes der Landessparkasse zu Oldenburg (LzO). „Daher ist es für die LzO ein wichtiges Anliegen im Rahmen ihres gesellschaftlichen Engagements, den Ausbau an geistigen Ressourcen im Oldenburger Land zu fördern.“

Gefördert werden Studierende, die sich durch gute Studienleistungen auszeichnen, durch andere Erfolge, ein besonderes Engagement oder besondere persönliche oder familiäre Umstände. Neben der finanziellen Unterstützung soll der Austausch zwischen Förderern

und Studierenden im Mittelpunkt des Deutschlandstipendiums stehen. „Das Deutschlandstipendium bietet die Möglichkeit des engen Kontaktes zwischen Förderern, Studierenden und der Hochschule. Unser Netzwerk wird vertieft und gestärkt und wir leisten gemeinschaftlich einen Beitrag für die Zukunft unserer Region“, sagt Hochschulpräsident Dr. Schreiber.

Ziel sei es, in der dritten Förderrunde 93 Studierende zu fördern. Interessierte Unternehmen können sich jetzt an die Jade Hochschule wenden.

### Kontakt:

Claudia Baumgärtner  
Tel. 04421-985-2384  
claudia.baumgaertner@jade-hs.de

# Vom Meandris und dem Taunusturm über den Brocken in die Wasserregale

## Exkursion der Bauingenieurstudenten

**(Prof. Dr. Peter Fischer)** Im Mai 2013 unternahmen 22 Studenten unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Wessels, Herrn Prof. Dr. Fischer und Herrn Dipl.-Ing. Zeuske eine Exkursion mit bunt gemischten Bauwerken, Hochhäusern in Frankfurt, Verkehrsanlagen im Harz, Ingenieurbauwerken am Rhein und historischen Wasserbauwerken.



Neubau Meandris

Dipl.-Ing. Jan Schwierts (FH Oldenburg) geleitet wird. Dieses siebengeschossige Bürogebäude liegt im Frankfurter Europaviertel und bietet viel Raum für Wohnungen, Büros, Cafés und Geschäfte. Hauptnutzer wird die Züblin AG sein, die in diesem Gebäude ihre Direktion Mitte unterbringen wird. Entsprechend wird das Meandris von der Züblin AG, eine Tochter der STRABAG AG, im Auftrag der STRABAG AG errichtet. Auf dieser Baustelle haben insgesamt fünf Studenten der Jade Hochschule ihr Praktikum absolviert und die meisten davon auch ihre Bachelorarbeit unter der Leitung von Herrn Dipl.-Ing. Jan Schwierts geschrieben.

Nachmittags wurde die Baustelle Skyline Boulevard two, ein schlüsselfertig zu errichtendes Gebäude mit Baukosten von ca. 11 Mio. €, besichtigt. Am zweiten Tag kam mit dem Besuch des Taunusturms ein weiteres Highlight hinzu. Der Taunusturm wird projektgesteuert von der SMV GmbH, deren Mitgesellschafter Dipl.-Ing. Christian Wernicke, ebenfalls Absolvent der Fachhochschule Oldenburg, ist.

Dieses 38-geschossige Bauwerk mit Wohn- und Büroräumen befand sich im Rohbau und durfte von uns von unten bis oben vollständig besichtigt werden. Mit einem der Baustellenaufzüge ging es zur 38. Etage, von der man auch einen tollen Blick über Frankfurt hatte.

Am Nachmittag des zweiten Tages wurde dann die vierte Züblin-Baustelle besichtigt, dieses Mal ein Ingenieurbauwerk, die Bahnbrücke beim Schiersteiner Kreuz Nähe Wiesbaden. Hier konnten die Studenten einmal live erleben, wie Bohrpfähle für das Fundament einer Eisenbahnbrücke hergestellt werden.

Nach diesen vier Baustellen in Frankfurt und Umgebung ging es dann mit dem Bus in das norddeutsche Hochgebirge, den Harz. Nach Bezug des Quartiers in der Jugendherberge Schierke bestiegen wir nachmittags bei teils heftigem Gewitterregen zu Fuß den Brocken. Zur Belohnung für das Erklimmen dieses Gipfels gab es eine Fahrt vom Brocken nach Schierke auf der historischen Verkehrsanlage Brockenbahn.

Ein Höhepunkt anderer Art war die Besichtigung der Wasserregale bei Clausthal-Zellerfeld. Beim Besuch der Wasserregale haben wir viel Informationen über die Geschichte der „Oberharzer Wasserwirtschaft“ erfahren, und sowohl über Tage auch unter Tage „hautnah“ die Wasserregale kennenlernt. Das „Kulturdenkmal Oberharzer Wasserregal“ bietet den weltweit größten Einblick in die faszinierende Welt des Harzer Bergbaus. Die sogenannten Wasser-Wander-Wege führen auf wunderschönen Strecken an Gräben, Wasserläufen und Teichen entlang. Nachdem wir die Gummistiefel, wasserdichten Jacken und die Helme bekommen haben, begaben wir uns durch einen engen Durchgang unter die Erde. Die



Projektleiter Dipl. Ing. Jan Schwierts und Prof. Dr. Fischer



*Fahrt auf den Taunus-Turm*

Schutzkleidung ist wirklich nützlich gewesen, da die Durchgänge sehr eng waren. Die Höhe betrug teilweise nur 1,40 m und das Wasser erreichte manchmal mehr als 40 cm Höhe. Die Strecke war nur ca. 200 m lang, aber der Gang durch den Stollen dauerte lange. Am Ende des Weges waren wir 22 m unter die Erde „gekrochen“.

Im Rahmen der Führung mit dem Diplom-Forstwirt Christian Barsch haben wir eine Waldwanderung gemacht. Dabei sind uns die wichtigsten historischen Wasserwirtschaftsanlagen erklärt worden. Es folgte eine Einführung in den Harzer Bergbau und ein kurzer Einblick in die Waldnutzungen im Harz, sowie in die Arbeitsbedingungen und Lebensverhältnisse der Menschen im „Bergbau“. Der Wald belegt einen besonderen Platz im Leben Deutschlands und ist ein Besitz des Landes.

Auf dem Rückweg machten wir noch einen Zwischenstopp in der Autostadt in Wolfsburg. Geprägt ist die Autostadt von einer großartigen Architektur und einer künstlerischen Gestaltung.



*Spaziergang durch die Wasserregale*



*Studenten auf dem 38.Stockwerk*



*Eisenbahnbrücke*



*Prof's mit Studenten auf dem Brocken*





# Den Römern auf der Spur – Eine Reise nach Rheinland-Pfalz und Luxemburg

*Angehende Bauingenieure zwischen Gladiatoren und Moselhochbrücke*



*Das vierte Semester rockt den Südwesten – Prof. Dr. Holzenkämpfer und Prof. Wegener in dazu passender devoter Kniehaltung.*

**(TW) Auch in diesem Mai unternahm das vierte Semester Bauingenieurwesen unter der Leitung von Prof. Dr. Peter Holzenkämpfer und Prof. Thomas Wegener wieder eine informative und unterhaltsame Studienfahrt, die durch das breite Spektrum der aufgenommenen Themen hervorstach. Die Kosten der Unterkunft in einem günstigen Hotel in der ältesten Stadt Deutschlands, in Trier, trug der iro e.V., welcher somit den ohnehin durch Studiengebühren gebeutelten Studierenden die Teilnahme an dieser Fahrt überhaupt erst ermöglichte.**

Das Programm war umfänglich, dennoch sollte unseren Studierenden, welche nahezu ausnahmslos noch niemals in dieser Gegend Deutschlands waren, zunächst die Stadt Trier und ihre lange Geschichte näher gebracht werden. Nach einer Stadtführung mit Erläuterungen zur obligatorischen Porta Nigra aus der Zeit als Trier Kaiser-sitz des Römischen Reiches war und dem Besuch des

Geburtshauses von Karl Marx, tauchte die Gruppe ab in die Tiefen des römischen Lebens. Der Gladiator Galerius erzählte im Circus und in den Katakomben von gefährlichen und aufregenden Leben als Gladiator im Dienste eines reichen Römers.

Nach diesen gründlichen historischen Einführungen wurden dann Baumaßnahmen und Projekte besucht, die aus den unterschiedlichsten Bereichen des Bauens kommen sollten, die Studierenden sollten vor der Wahl der Vertieferrichtung noch einmal die Gelegenheit haben, sich verschiedene Projekte anzusehen. Unter der örtlichen Verantwortung baut das Wasser- und Schifffahrtsamt Trier in diesen Jahren eine zweite, große Moselschleuse. Die vorbereitenden Baumaßnahmen, die Rammarbeiten im Ober- und Unterhafen waren in der Ausführung. Nach der Wasserbaumaßnahme ging es direkt nach Zeltingen, einige Kilometer stromabwärts. Hier entsteht die Hochmoselbrücke, ein echtes Highlight für Brückenbauer



*Kampfszene zweier Gladiatoren aus Trierer Vorzeit*

und Verkehrsingenieure. Die riesigen Widerlager und die schwindelerregenden Stützpfeiler sowie der just beginnende Stahlschiebeüberbau beeindruckten.

In einem Abstecher nach Luxemburg waren wir zu Gast bei Drees & Sommer, Frau Laura Krebs – eine Absolventin unserer Hochschule – zeigte am Beispiel eines Krankenhausumbaus, was es heißt, modernes Projektmanagement umzusetzen. Eine kleine Besichtigung der Stadt Luxemburg selbst rundete diesen Exkursionstag ab. An einem zweiten „Luxemburger Tag“ besichtigten wir die Stahlproduktion von Arcelor – Mittal, wir bekamen die verbliebenen Reste der einst so stolzen Montanindustrie in beeindruckender Weise vorgeführt. Eine kleine Erkundung der Saar und der Mosel per Schiff schloss diesen Tag.

Auf der Rückreise konnte in Lengerich der Neubau einer modernen Logistikhalle besichtigt werden. Der Bauleiter



*Hochmoselbrücke bei Zeltingen: Blick vom ersten Element des Überbaus zur gegenüber liegenden Moselseite*

erzählte eloquent von den täglichen Aufgaben, die es zu lösen gilt und Hürden, die zu nehmen sind.

Die Exkursion wurde wesentlich durch das iro und den Förderverein der Hochschule sowie durch den Fachbereich unterstützt. Ohne diese finanzielle Hilfe sind Exkursionen als wichtige Ergänzungen zum ansonsten theoretischen und bisweilen vielleicht auch trockenen Unterricht nicht möglich.

## Langzeit Druckprüfungen an Durchführungssystemen

**(MHe)** Die iro GmbH Oldenburg hat im Auftrag der Firma HKD Dichtungstechnik GmbH & Co., Hameln, Langzeit-Druckprüfungen an Durchführungssystemen durchgeführt. Insgesamt wurden im Zeitraum von Juli bis September vier Probanden in der Forschungshalle der iro GmbH Oldenburg den Druckprüfungen unterzogen. Geprüft wurden hierbei zwei Dichtelemente sowie ein Mauerkragen in variierender Montageausführung für die Abdichtung des Ringraums zwischen medienführender Leitung und Futterrohr bei einer Hauseinführung (siehe Bild 2). Die Prüfungen erfolgten an praxisgerecht simulierten Durchdringungen durch Betonblöcke (siehe Bild 1), die mit einem Prüfdruck von 2,5 bar sowie 4,0 bar beaufschlagt wurden. Der Prüfzeitraum betrug 1000 h. Den geprüften Dichtelementen und dem Mauerkragen konnte nach Abschluss das Bestehen der Prüfung bescheinigt werden.

Hintergrund der Prüfungen ist der Umstand, dass Hauseinführungssysteme für erdberührte Bauteile in ihrer Abdichtungsfunktion gegenüber im angrenzenden Erdreich vorhandenem Bodenwasser dicht sein müssen. Eine regelwerkseitige Prüfungsanforderung für Druckprüfungen an Hauseinführungssystemen existiert jedoch nicht, sodass der hier vorgestellte Prüfaufbau und die Parameter im Vorfeld definiert wurden. Der anstehende Druck des Bodenwassers ist in Abhängigkeit der Einbautiefe von Hausanschlussleitungen, die in der Regel in frostfreier Tiefe bis ca. 2 m Tiefe eingebaut sind, und in Abhängigkeit des Lastfalls zu sehen. Zwei Meter Wassersäule ge-



Bild 2: Installierter Dichtungseinsatz im Prüfaufbau

nerieren den Druck von 0,2 bar auf die Hauseinführung, entsprechend hoch sind die Sicherheiten der in den Prüfungen angesetzten Prüfdrücke zu bewerten.

Der Thematik rund um die fachgerechte Erstellung von Hauseinführungen widmet sich der Fachverband Hauseinführungen Rohre und Kabel e.V. (FHRK). Der Fachverband wurde 2010 gegründet und ihm gehören namhafte Hersteller von Hauseinführungssystemen aber auch Hochschulen und Institute an. Der Fachverband hat sich die Zielsetzung gesetzt fachgerechte Abdichtungen von Hauseinführungen für Ver- und Entsorgungsleitungen generell zu entwickeln und zu fördern. Das iro unterstützt den FHRK als außerordentliches Mitglied.



Bild 1: Prüfungsaufbau der Langzeit-Druckprüfungen in der Forschungshalle der iro GmbH Oldenburg

In diesem Zusammenhang wurde bereits in der vorangegangenen Ausgabe Nr. 43 der iro-Info ein neuer Titel für die iro-Schriftenreihe angekündigt. In dem Titel „Haus-

anschluss-technik und Hauseinführungssysteme in der Versorgung“ fasst Herr Dipl.-Ing. (FH) Matthias Heyer den aktuellen Stand der Technik sowie die Entwicklung bei der Erstellung von Hausanschlüssen in der Versorgung zusammen. Besondere Aufmerksamkeit wird in dem Buch auf moderne Hauseinführungssysteme, deren regelwerksseitigen Anforderungen sowie der fachgerechten Herstellung von Durchdringungen gelegt. Der Fachverband unterstützt die Erstellung des Buchs, dessen Erscheinungstermin voraussichtlich im Sommer 2014 sein wird.



Bei Fragen, wenden Sie sich bitte an Herrn Dipl.-Ing. (FH) M. Heyer unter der Nummer 04 41-36103914 oder [heyer@iro-online.de](mailto:heyer@iro-online.de).

# Forschungsprojekt SinterFree

**(BNi/YHi/SRo)** Die Versinterung von Dränrohren ist ein chemischer Prozess, der vor allem in Tunnelbauwerken häufig zu beobachten ist. Der durch das Bergwasser aus dem Gestein ausgewaschene Kalk fällt nach dem Durchlaufen verschiedener chemischer Prozesse in den Drainageleitungen aus und kristallisiert. Aufgrund des vermehrten Einsatzes von Magerbeton im Tunnelbau nahm die Problematik der Sinterbildung in Tunneldrainagen in den vergangenen Jahrzehnten deutlich zu. So entstehen zum Teil sehr harte Ablagerungen, die die Funktionstüchtigkeit der Drainagen beeinträchtigen und mitunter einen vollständigen Rohrverschluss verursachen können (Bild 1). Dies kann durch den Aufbau eines Wasserdrucks eine zusätzliche Belastung und im schlimmsten Fall ein Versagen der Tunnelstatik bewirken. In Abhängigkeit vom Mineralienreichtum des Bergwassers und weiterer Einflüsse kann das Sinterwachstum in Einzelfällen monatlich sogar im Dezimeterbereich liegen. Die Beseitigung der Versinterung wird in der Regel durch mechanische Reinigung (Postsedimentäres Reinigungsverfahren) oder chemisch durch Härtestabilisatoren vorgenommen (Präsedimentäres Reinigungsverfahren). Die mechanischen Reinigungsverfahren sind in hydraulische Verfahren (Hochdruckspüldüsen), hydromechanische Verfahren (Kettenschleudern) und mechanische Verfahren (Fräsen) zu unterteilen.

Bei dem Einsatz mechanischer Reinigungsverfahren kommt es zu unterschiedlichen Belastungen der Rohrmaterialien. Fräsen und Kettenschleudern sind bei einem hohen Versinterungsgrad notwendige Werkzeuge zur Beseitigung der Ablagerungen, bergen aber auch ein hohes Gefährdungspotential für die eingebauten Dränrohre, da diese nicht immer den Belastungen der Reinigung standhalten können, die nach der Entfernung des Sinters auch auf die Rohroberfläche wirken. Erschwerend kommt der Umstand hinzu, dass in der Vergangen-



Bild 1: Sinterausbildung im Pörzbergtunnel (IAB Weimar GmbH)

Form	Eigenschaften	Abbildung
R1	Material PVC-U; nur Vollsickerrohr, Einwandssystem (geringe Wandstärke), innen und außen gewellt; kleine Schlitzte (Wassereintrittsfläche $\geq 8 \text{ cm}^2/\text{m}$ )	
R2	Material PE-HD (Recyclat); als Mehrzweckrohr, Verbundsystem (geringe Wandstärke innen und außen); innen glatt und außen gewellt; längere Schlitzte, 1,2 mm breit; (Wassereintrittsfläche $\geq 50 \text{ cm}^2$ )	
C2	Material PVC-U; als Mehrzweckrohr, Einwandssystem (hohe Wandstärke); innen glatt, außen längsgerieft; längere Schlitzte, 1,2 mm breit; (Wassereintrittsfläche $\geq 50 \text{ cm}^2$ )	
C1	Material PVC-U; als Mehrzweckrohr, Einwandssystem (geringe Wanddicke); innen und außen gewellt; längere Schlitzte, 1,2 mm breit; (Wassereintrittsfläche $\geq 50 \text{ cm}^2$ )	

Tabelle 1: Übersicht der Versuchsrohre aus PE-HD (R) oder PVC-U nach DIN 4262/1

heit bei der Auswahl der Dränrohre für den Tunnelbau die Qualität der verwendeten Rohrmaterialien nicht vorrangig beachtet wurde, was zu einem vermehrten Einsatz von Rezyklaten führte. Aus diesem Grund sind im Bestand vieler Tunneldrainagen Rohrmaterialien zu finden, die nur eine mäßige Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Belastungen aufweisen.

Mit dem Ziel ein effektives und rohrschonendes Reinigungsverfahren zu entwickeln, wurde das Forschungsprojekt „Sinter Free“ – ein vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördertes ZIM-Projekt (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) – von den Projektpartnern IAB Weimar gGmbH, HKT Hundhausen Kunststofftechnik GmbH, IBG HydroTech GmbH und der iro GmbH Oldenburg (iro) ins Leben gerufen.

Als Drainageleitungen wurden im Tunnelbau vornehmlich Rohre aus PVC-U (R1, C1 und C2) und PE-HD Recyclat (R2 (a) und R2 (b)) eingesetzt (Tabelle 1). Die Hochdruckspülfestigkeit der Rohre wurde als ausschlaggebendes Bewertungskriterium für die Gebrauchstauglichkeit einer Drainageleitung herangezogen, eine entsprechende Überprüfung erfolgte in der Forschungshalle des iro (Bild 2). Die Rohrtypen C1 und C2 hielten der Untersuchung schadensfrei stand, während die beiden Verbundrohre des Typs R2 bei einer Spülstrahlleistungsdichte von ca.  $1100 \text{ W}/\text{mm}^2$  Beschädigungen im Hohlkammerbereich aufwiesen. Der Rohrtyp R1 hingegen wurde bereits bei einer Spülstrahlleistungsdichte von  $450 \text{ W}/\text{mm}^2$  beschädigt und erfüllt damit keine der heutigen Anforderungen in Hinblick auf die Spülstrahlwiderstandsfähigkeit.

Die Beeinträchtigung der Rohroberfläche durch gelösten Sinter wurde mithilfe des Abriebversuchs in Anlehnung an DIN EN 295-3 in einer Kippvorrichtung durchgeführt (Bild 3). Die Prüfung der einzelnen Rohrabchnitte erfolgte mit einem Abriebmaterial, welches dem abgetra-



*Bild 2: Prüfung der Rohrwiderstandsfähigkeit gegenüber HD-Spülstrahlen (iro)*

genen Sinter in Form und Festigkeit ähnelt. Nach Vollerfüllung von 400.000 Lastwechseln wurden die Rohrsohlen begutachtet. Bei dem mit jeweils tunnelförmigen Querschnitt C1- und C2-Rohren konnte in der Rohrsohle eine wellenförmige Strukturierung der Rohrinneoberfläche festgestellt werden. Anhand der Materialstärkenkontrolle wurde ein Abrieb konstatiert. Bei den R2-Rohren ließen sich nach dem Abriebversuch in Querrichtung jeweils feine Risse im Übergang von Hohlkammer zum Verbundbereich feststellen. Die rundum profilierten R1-Drainagerohre hielten den Belastungen des Abriebversuchs nicht stand, sodass der Versuch vorzeitig abgebrochen werden musste.

Weiter wurden die tatsächlichen Gegebenheiten in verschiedenen Tunnelbauwerken in Thüringen durch das IAB Weimar näher betrachtet, um die Ausgangssituation zu evaluieren. Im Rahmen dieser Maßnahme wurden Sinter- und Wasserproben aus den Drainageleitungen entnommen. Die aus sechs unterschiedlichen Tunnelbauwerken gewonnenen Sinterproben wurden hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung, ihres strukturellen Aufbaus und bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Belastungen untersucht.

Es erfolgte eine Analyse der Druckfestigkeit und Biegezugfestigkeit sowie die Widerstandsfähigkeit gegenüber Hochdruckwasserstrahlen. Die hier gewonnenen Erkenntnisse flossen in die Entwicklung eines definierten Sinterersatzstoffes ein (Bild 4).

Aufgrund der Ergebnisse der bis dato durchgeführten Untersuchungen kristallisierte sich heraus, dass ein rohrschonendes Entfernen der Versinterung allein durch den Hochdruckspülstrahl nicht zu erreichen ist. Stattdessen sollte der Sinter mittels direkter Kraftübertragung gelöst werden. Hierzu wurden vom Düsenhersteller IBG HydroTech GmbH verschiedene handelsübliche Schlagdüsen/Vibrationsrotierdüsen zur Verfügung gestellt, die hinsichtlich ihrer Schlagfrequenz, ihrer Schlagkraft, ihrer



*Bild 3: Prüfung der Abriebfestigkeit im Prüfstand der iro GmbH Oldenburg (iro)*

Auswirkung auf die Rohrfläche und der Lösbarkeit des Sinterersatzstoffes untersucht wurden.

Anhand der Beobachtungen ließen sich die bei der Konstruktion einer auf die Sinterlösung zugeschnittenen Schlagdüse wichtigen Parameter bestimmen, um eine möglichst hohe Schlagkraft zu erzielen und gleichzeitig die Rohrinneoberfläche zu schonen. Die Wirkung unterschiedlicher Düsenansatzgeometrien (rund-, oval- und ypsilon-förmig) und Spülstrahlwinkel wurde bei unterschiedlichen Durchflüssen untersucht und bewertet. Als besonders rohrschonend erwies sich ein ovaler Düsenansatz, der eine verhältnismäßig breite Fächerwirkung aufwies.

Um die Wirkungsweise der schlagenden Düse genauer nachvollziehen zu können, wurden Untersuchungen mit einer Hochgeschwindigkeitskamera durchgeführt. Hierbei konnten drei unterschiedliche Schlagweisen (wellenförmige Bewegung in der Längsachse, vibrierende Bewegung in lateraler Richtung und eine ausgeprägte Schlagbewegung in Bezug auf die Schlaghöhe) identifiziert werden.



*Bild 4: Dreipunktbiegezugversuch an einer Sinterprobe (iro)*

Anhand der Untersuchungsreihen wurden verschiedene Designansätze diskutiert und verschiedene Prototypen erstellt, die wiederum sämtliche Voruntersuchungen mit Ausnahme der Hochgeschwindigkeitsaufnahmen durchlaufen haben. Ein besonderes Augenmerk wurde beim Design der Düse auf die Schlageinwirkungsfläche gelegt.

Am Ende konnte eine optimierte Düsenvariante ermittelt werden. Mit dieser wurden abschließende praxisnahe Untersuchungen auf dem Außengelände des IAB in Weimar durchgeführt. Dazu wurden Prüfstrecken aus allen Rohrtypen nach den baulichen Anforderungen für Tunnel drainagen in Magerbeton gebettet und mit dem Sinterersatzstoff bis zu einer Versinterungshöhe von ca. 3,0 cm befüllt. Um eine gewisse Alterung der Rohrinnenoberflächen und damit einen besseren Haftverbund zwischen Rohr und Sinter zu simulieren, wurden die Rohrsohlen im Vorfeld in Längsrichtung angeraut. Bei der Ausführung der Untersuchung kam analog zur Praxis ein Spülwagen zum Einsatz, die Durchführung der Spülung und der Fortschritt der Sinterlösung wurde

durch eine Kamera kontinuierlich überwacht (Spülen unter Kamerabefahrung), um eine unnötige Schlagbelastung der Rohroberfläche zu vermeiden.

Bei allen Rohrleitungstypen war die mechanische Sinterlösung mittels Prototyp gegeben. Der Abtransport des gelösten Materials erfolgte bei allen Rohren vollständig, mit Ausnahme des Rohrtyps R1, bei dem aufgrund der Wellenstruktur und der damit verbundenen Verzahnung der einzelnen gelösten Sinterbruchstücke der Abtransport des Räumgutes behindert wurde. Bei der visuellen Begutachtung der zu betrachtenden Rohrsohlen konnten bei den Rohrtypen R2a und R2b sowie C1 und C2 keine Beschädigungen festgestellt werden. Lediglich der Rohrtyp R1 wies Risse in den Wellenbergen auf.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass insgesamt die geforderten und einzuhaltenden Eigenschaften „Reinigung und Lösung des Sinters“ sowie „die Schonung der Rohrinnenoberfläche im Hinblick auf ihre Rauheit“ bei fast allen Rohrtypen unter Einsatz der optimalen Düsenvariante erfüllt wurden.

## iro GmbH präsentierte sich auf den Promotiedagen 2013 in Groningen

**(JKn)** Die iro GmbH Oldenburg hat sich erstmalig auf den Promotiedagen in Groningen zusammen mit anderen Oldenburger Unternehmen und Einrichtungen (z. B. OLEC) auf dem Gemeinschaftsstand „Oldenburg Plein“ präsentiert. Der Gemeinschaftsstand wird alljährlich von der Oldenburger Wirtschaftsförderung organisiert. So konnten gezielt z. B. niederländische und chinesische Delegationen, die sich intensiv informierten, an den Stand geholt werden. Die Unternehmerrmesse, die vom 05.-06.11. stattfand und ca. 25.000 Fachbesucher anlockte, hat zum Ziel, die große Bandbreite von Unternehmen und Einrichtungen sowohl in Nordholland und als auch auf der deutschen Seite der Grenze aufzuzeigen und einen Austausch zu ermöglichen.



Der Gemeinschaftsstand der Stadt Oldenburg (Foto: Stadt Oldenburg/Michael Stephan)



Das iro-Team mit Frau Hilker und Herrn Knies auf den Promotiedagen 2013 in Groningen (Foto: Stadt Oldenburg/Michael Stephan)

Die iro GmbH Oldenburg hat sich entsprechend mit englischsprachigem Infomaterial über aktuelle Projekte wie Sinterfree, denewa oder die Aktivitäten in Borobudur ausgestattet und informierte das Fachpublikum über das gesamte Aktivitätsspektrum des Institutes für Rohrleitungsbau. Es konnten interessante Kontakte zu Herstellern und Dienstleistern aufgebaut werden, erste Projekt-ideen sind diskutiert worden. Selbstverständlich wurde das kommende Oldenburger Rohrleitungsforum kräftig beworben.

Parallel zu der Messe fand an einem Nachmittag der deutsch-niederländische Workshop im Rahmen des denewa-Projektes zum Thema „Wärme aus Abwasser“ statt.

# Wärme aus Abwasser soll keine Nischenanwendung mehr sein



iro und OOWV veranstalteten Workshops in Oldenburg und Groningen



Die Teilnehmer des 1. Workshops: Betreiber und Nutzer von Anlagen

(Foto: Michael Stephan)

**(JKn)** Die Nutzung von Wärme aus Abwasser ist ein sehr interessanter Baustein in der energetischen Gesamtstrategie einer Kommune, sowohl für öffentliche als auch für private Liegenschaften. Eine effektive Nutzung der Abwärme führt bilanziell zu einer Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und dient somit der Erreichung der Klimaschutzziele.

iro und OOWV widmen sich im Rahmen des deutsch – niederländischen Interreg IVA – Projektes denewa (s.a. iro Info Nr. 42 und 43) gemeinsam dem Thema und bereiten die Betriebserfahrungen der Oldenburger Anlage, aber auch weitere Aspekte, wie z. B. Potentiale, nutzungsrechtliche Fragestellungen, Anfragen von Stadt und Investoren, auf. Ziel ist es, eine Handreichung zu entwickeln, um Fachleute und Nutzer in die Lage zu versetzen, eine fundierte Entscheidung zu treffen und die richtigen Schritte einleiten zu können.

In Deutschland konnte sich das Verfahren - von Einzelprojekten abgesehen - noch nicht in der Breite durchsetzen; oft wird immer noch von „Pilotprojekten“ gesprochen. Nun geht es darum, die Nutzung dieser Energiequelle aus der Nische zu holen.

Als erster Schritt wurde am 01.10.2013 ein Workshop mit Betreibern bzw. Nutzern von Anlagen in Deutschland durchgeführt, um die Schlüsselfaktoren und Erfahrungen in den Kernthemen Planung, Bau und Betrieb zu sammeln. In einer sehr offenen Atmosphäre wurden Er-

fahrungen ausgetauscht und auf kritische Punkte hingewiesen. Es wurde eine „Wunschliste“ zusammengestellt, die dann auf dem zweiten Workshop am 22.10.2013 mit Planern, Wärmetauscher- und Wärmepumpenherstellern diskutiert wurde. Auch der zweite Workshop zeichnete sich durch eine offene Atmosphäre aus. Selbstkritisch wurden frühere Projekte beleuchtet und aus der Praxis heraus Lösungsansätze formuliert.

## Folgende Kernaussagen aus den Workshops können festgehalten werden:

- Der Standort ist entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung. Sowie Abwasser- und Wärmedargebot als auch Energieabnehmer müssen räumlich und energetisch zueinander passen.
- Die Kopplung und Abstimmung der Komponenten (Wärmetauscher, Wärmepumpe, Gebäudetechnik) untereinander muss verbessert werden. Hierzu sollten die jeweiligen Bemessungsgrundlagen aufeinander Bezug nehmen (DWA/ DIN/ VDI).
- Auf Grund der Weiterentwicklung der Technik sollte das DWA –Regelwerk fortgeschrieben werden.
- Schon im frühen Planungsstadium sollte ein Planer hinzugezogen werden, der die unterschiedlichen Gewerke übergreifend im Blick hat. Dazu bedarf es einer entsprechenden Qualifizierung. Hersteller und Pla-



Lebhafte Diskussionen auf dem 3. Workshop in Groningen  
(Foto: Michael Stephan)



Technische Details besprochen und Erfahrungen ausgetauscht  
(Foto: Michael Stephan)

ner verstehen sich immer mehr als Lösungsanbieter („Rundum-Sorglos-Paket“).

- Eine neutrale Initialberatung kann die Hemmschwelle von Investoren senken, sich mit der Energiequelle auseinanderzusetzen und so helfen, das Thema weiter zu streuen.

Die hier genannten Punkte haben zum Ziel, zukünftige Anlagen so zu konzipieren und umzusetzen, dass sie eine hohe Betriebssicherheit aufweisen sowie wirtschaftlich rentabel und somit konkurrenzfähig gegenüber anderen

Systemen wie der Geothermie sind.

Die Essenzen aus den Workshops wurden am 06.11.2013 im dritten Workshop in Groningen (Niederlande) gespiegelt und zur Diskussion gestellt. Die Entwicklung dort nimmt langsam Fahrt auf, so dass die Erfahrungen aus Deutschland hier sehr gut transferiert werden konnten. Dabei wurde im Gegensatz zu den Workshops auf deutscher Seite mehrfach der Bedarf von Wärmetauschern auch für kleinere Kanalnennweiten angesprochen. Einig war man sich vor allen darin, dass bei einer Entscheidung für ein entsprechendes System die Wirtschaftlichkeit überzeugen muss.

Unterstützt durch:/Mede mogelijk gemaakt door:



Niedersächsisches Ministerium  
für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr





# Hinreichende und notwendige Maßtoleranzen zur Einhaltung genormter Anforderungen

## Materialprüfungen und ihre messtechnischen Tücken

(YHi) In den unterschiedlichen Normungen zum Betrieb und zur Instandhaltung von Abwasserrohrleitungen werden unter anderem Anforderungen und Prüfverfahren zur Ermittlung der Hochdruckspülstrahlbeständigkeit von Rohrmaterialien beschrieben, um den anerkannten Regeln der Technik zu entsprechen und ein gewisses Maß an Betriebssicherheit gewährleisten zu können.

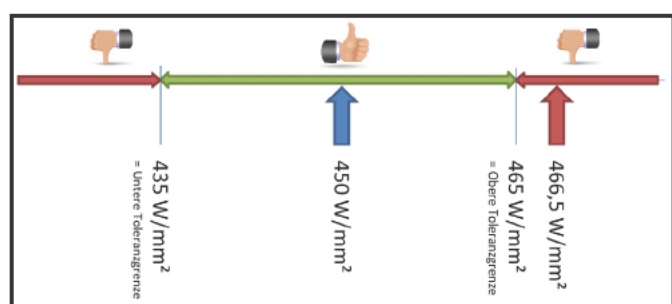


Abb. 1: Bereich der zulässigen Spülstrahlleistungsdichte

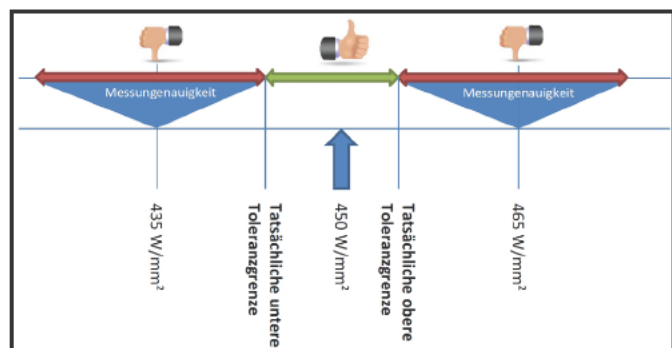


Abb. 2: Einschränkung des Bereiches der zulässigen Spülstrahlleistungsdichte

Neben der genauen Beschreibung der Prüfverfahren werden in den Normungen spezifische Prüfparameter definiert und insbesondere auch Richtwerte und Toleranzbereiche aufgeführt, die während der Prüfung einzuhalten sind. Doch wie kann gewährleistet werden, dass diese Grenzbereiche während der Prüfung nicht über- oder unterschritten werden?

In der DIN 19523 beispielsweise wird für die Werkstoffprüfung eine Spülstrahlleistungsdichte von  $450 \pm 15 \text{ W/mm}^2$  gefordert. Aus den während der Prüfung aufgezeichneten Messwerten lässt sich dann anschließend ermitteln, ob die versuchsbezogene Spülstrahlleistungsdichte im vorgeschriebenen Bereich liegt (siehe

Abbildung 1). So weit, so gut – oder etwa nicht?

Zu berücksichtigen ist bei jeder Messung immer die zugehörige Messunsicherheit. Die Spülstrahlleistungsdichte setzt sich aus mehreren Parametern zusammen: dem Durchfluss, dem Düsendurchmesser und dem Auftreffwinkel des Spülstrahls – jeder mit seiner ganz eigenen Messunsicherheit. Um sichergehen zu können, dass die geforderten Prüfparameter tatsächlich im „grünen Bereich“ liegen, müssen sämtliche Messunsicherheiten ermittelt und miteinander in Verbindung gebracht werden. Anschließend ist der Bereich, in dem sich die einzuregelnden Parameter bei der Prüfung befinden, entsprechend einzudämmen. Aber was bleibt nach Abzug der Unsicherheitsbereiche?

Hier ein Rechenbeispiel: nach DIN 19523 darf sich die Spülstrahlleistungsdichte in der Range von  $435 \text{ W/mm}^2$  bis  $465 \text{ W/mm}^2$  bewegen. Wird der Durchfluss z.B. auf  $35,87 \text{ l/min}$  eingeregelt, die Düsenöffnung mit  $2,5 \text{ mm}$  bemessen und der Auftreffwinkel des Spülstrahls mit  $30^\circ$  festgesetzt, dann ergibt sich eine Spülstrahlleistungsdichte von  $450 \text{ W/mm}^2$ .

Bleiben rein theoretisch der Durchfluss und der Auftreffwinkel fix, der Düsenöffnungsdurchmesser beträgt unter Berücksichtigung der Messungenauigkeiten tatsächlich aber  $2,485 \text{ mm}$  – also  $0,015 \text{ mm}$  weniger als angenommen (das entspricht etwa einem Zehntel einer Papier- oder Haardicke) – dann ergibt sich bereits eine Spülstrahlleistungsdichte von rd.  $466,5 \text{ W/mm}^2$ . Die wiederum liegt bereits außerhalb des Toleranzbereichs (siehe Abbildung 1) und müsste durch die Anpassung des Durchflusses wieder aufgefangen werden. Doch auch die Messung des Durchflusses ist mit einer spezifischen Unsicherheit versehen, die bei der Festlegung des tatsächlichen Regelbereiches zu berücksichtigen ist.

Anhand der Abbildung 2 wird deutlich, dass sich – je ungenauer die Messung ist – letztendlich der Bereich, in dem der Durchfluss tatsächlich eingeregelt werden darf, um die Einhaltung der geforderten Parameter mit Sicherheit gewährleisten zu können, immer weiter verkleinert.

Um also belastbare Ergebnisse erhalten zu können, ist es von besonderer Bedeutung, an die jeweiligen Anforderungen angepasste Prüfmittel zu verwenden, die vorhandenen Einflusskomponenten mit hoher Genauigkeit zu bestimmen, die Qualität der Unsicherheitsbestimmung regelmäßig zu prüfen und die Mitarbeiter für dieses Thema zu sensibilisieren.

# iro – Ingenieure im Auftrag der UNESCO in Indonesien

## Jäger des verlorenen Wassers – ein technischer Reisebericht

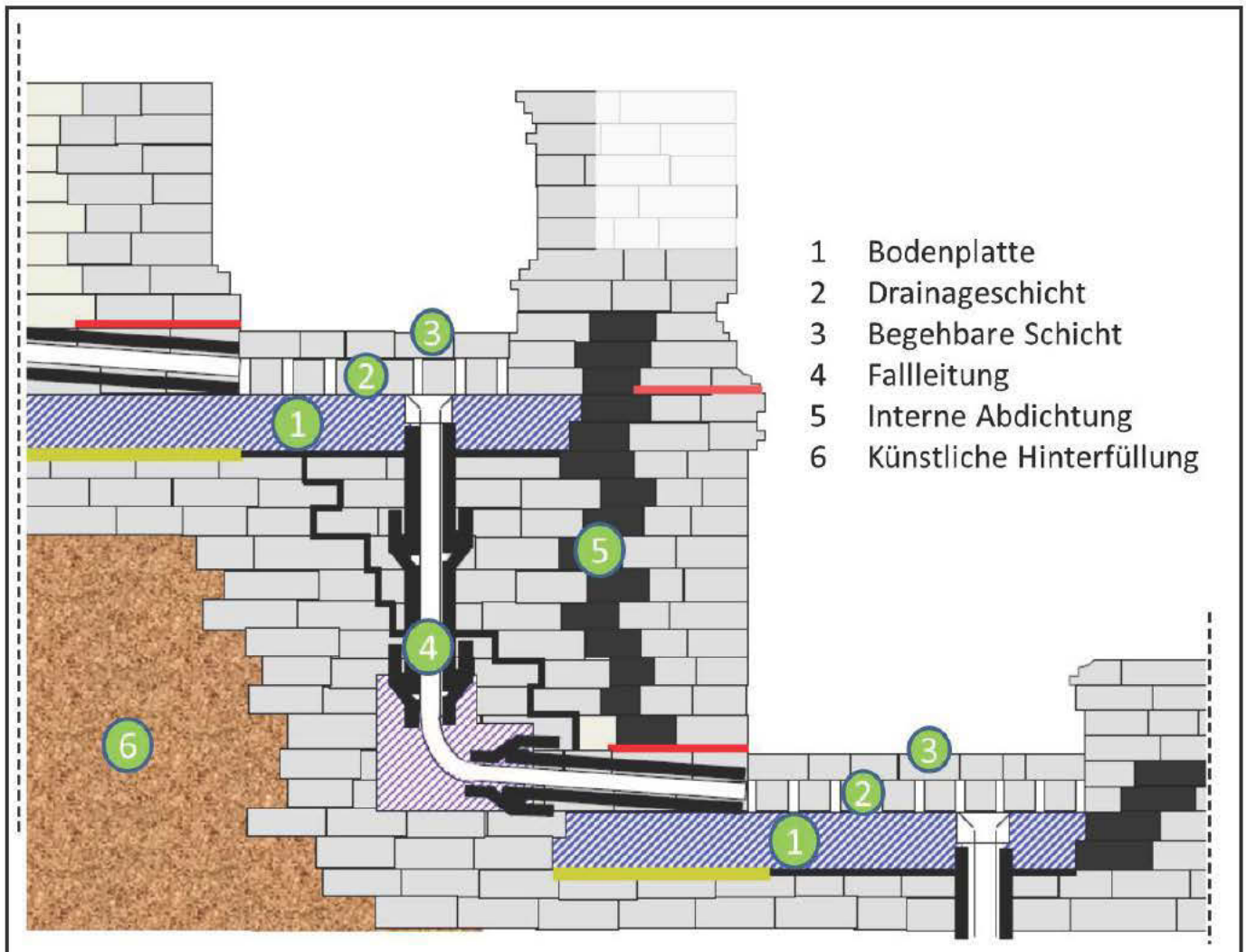


Abb. 2: Schematischer Querschnitt vom Drainagesystem des Tempels

**(MBö)** Der Tempel von Borobudur ist eine der größten buddhistischen Tempelanlagen in Südostasien. Er befindet sich auf der indonesischen Insel Java und wurde auf Grund seiner Bedeutsamkeit im Jahre 1991 als UNESCO Weltkulturerbe anerkannt.

In der Vergangenheit fanden bereits diverse Maßnahmen zur Erhaltung der über tausend Jahre alten Tempelanlage statt. Bei einer dieser Maßnahmen - in den frühen 1970iger Jahren - wurde auch die Regenentwässerung der Terrassen, die sich pyramidenartig über fünf Ebenen auf dem ca. 1 ha großen Gebiet erstrecken, neugestaltet.

Wurden damals mythisch anmutende Wasserspeier zur Entwässerung der Freiflächen verwendet (siehe Abbil-

dung 1) so sorgt heute ein komplexes Drainagesystem für die schnelle Ableitung des Regenwassers und ermöglicht den täglich ca. 1.000 Besuchern auch während der Regenzeit eine Begehung der beeindruckenden Anlage (siehe Abbildung 2).

Während des Tempelbesuchs können die Menschen das Leben und Wirken Buddhas anhand von aufwendig in den Stein gemeißelten Bildergeschichten studieren und sich inspirieren lassen. Diese unzähligen Figuren befinden sich aufgrund des verwendeten Materials (Lava-Gestein) noch in einem verhältnismäßig guten Zustand. Dennoch haben Niederschlag und etliche Naturkatastrophen diverse Spuren an der Anlage und den mit Bildern gespickten Wandreliefs hinterlassen, was die Arbeit



Abb. 3: Blick vom Tempel auf den Vulkan Merapi

eines Kölner Konservatoren-Teams erforderlich machte. Während der ersten Begutachtung der sensiblen Wandoberflächen durch Frau Dr. Esther von-Plehwe Leissen und Ehemann Prof. Hans Leisen von der Fachhochschule Köln wurde noch ein weiteres Problem festgestellt, nämlich das an vielen Stellen des Tempels austretende Sickerwasser.



Abb. 1: Wasserspeier mit simuliertem Regenwasserabfluss



Abb. 4: Besuch bei der Arbeit von einer Delegation bestehend aus indonesischen Regierungsvertretern und der UNESCO sowie der deutschen Botschafterin

Als mögliche Ursache für den ungewollten Austritt von Sickerwasser wurde ein Defekt des oben erwähnten, nachträglich installierten Drainagesystems des Tempels vermutet. Um dieser Problemstellung auf den Grund gehen zu können, bat die UNESCO das iro um Unterstützung.

Ausgestattet mit einer mobilen Inspektionseinheit aus dem Hause der Firma Gullyver aus Bremen, welches im Handgepäck zusammen mit einigen Dichtkissen mitreiste, machten sich die iro-Ingenieure Bernd Niedringhaus und Mike Böge im Juni dieses Jahres auf den weiten Weg in das indonesische Hinterland, um das vom deutschen Bundesaußenministerium unterstützte Projekt zum Erhalt der Tempelanlage technisch und wissenschaftlich zu unterstützen.

Dort angekommen waren die iro-Kollegen überwältigt von der Freundlichkeit der sie während der Mission begleitenden Menschen. Aber auch die Kulisse – der Tempel selbst, sowie die zum Teil aktiven Vulkane und die damit verbundene angrenzende fruchtbare Umgebung (siehe Abbildung 3) machten die Arbeit vor Ort zu einem sehr besonderen Erlebnis.

Die Arbeit vor Ort bestand zum überwiegenden Teil aus der Inspektion der ca. 100 Beton- und PVC-Rohrleitungen, die die einzelnen Etagen für die Schwerkraftentwässerung miteinander verbinden sowie einzelne exemplarische Durchführungen von Dichtheitsprüfungen. Zudem war es möglich mit der handlichen Inspektionskamera in kleinere Fugen und somit weit in Bereiche des Drainagesystems des Tempels vorzudringen, um auch hier die entsprechende Leistungsfähigkeit beurteilen zu können. Das Agieren bei Temperaturen über 40°C und Starkregen gehörten ebenso zu den Arbeitsanforderungen wie die Beantwortung von zahlreichen Interviews von den besuchenden Schulklassen oder offiziellen Delegationen (siehe Abbildung 4). Unterstützung erfuhr das iro-Gespann von den Mitarbeitern des dort ansässigen

Büros zum Betrieb und Erhaltung der Tempelanlage. Sie erzählten von ihrer Arbeit, die zum Teil auch noch im Zusammenhang mit dem gewaltigen Ascheregen im Jahr 2010 stehen. Damals war der nahegelegene Vulkan Merapi ausgebrochen und hat die ganze Region mit einem cm-dicken Aschebelag überzogen. Entsprechende Erfahrungen flossen im Anschluss an die Inspektion in die Diskussionen mit den Mitarbeitern ein, was wiederum in praxisorientierte Handlungsempfehlungen mündete. Aufgrund der ersten Untersuchungen des Drainagesystems scheint es, dass undichte Rohrleitungen nicht die Ursache für das schadhafte Austreten des Sickerwassers aus den Reliefs sind. Die Ursache verbirgt sich offensichtlich an einer anderen Stelle.

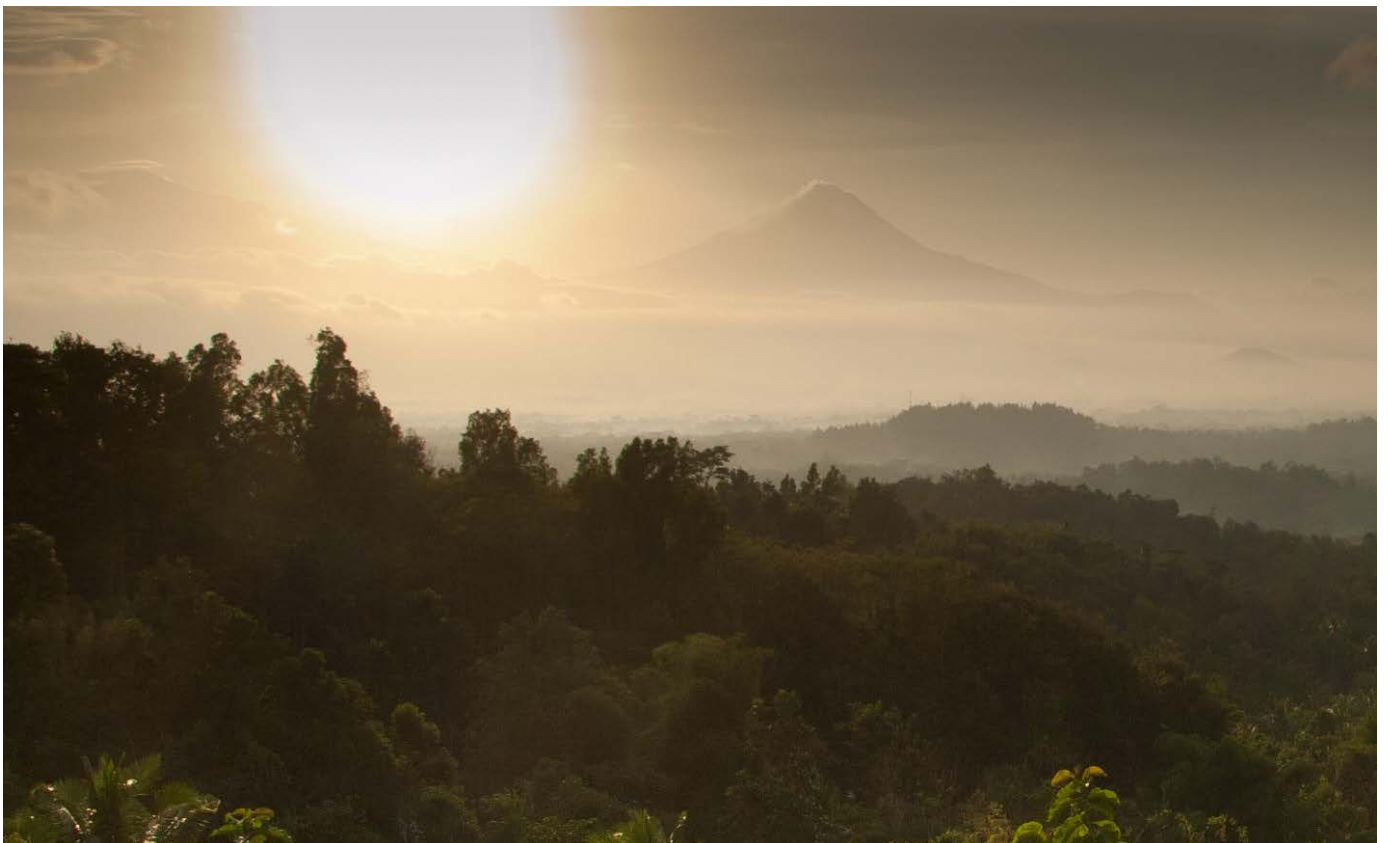
So zeigen die Ergebnisse der Inspektion, dass der von den vielen Besuchern generierte Schmutz- und Sandeintrag das Drainagesystem nachhaltig belasten können. Schon kleine Mengen dieser Sedimente führen zu einer Behinderung der Abflussleistung der wasserführenden Schichten. So befand sich auf jeder Etage eingestaut Wasser. Mangelnde Belüftung und hohe Temperaturen sorgen für eine langanhaltende Durchfeuchtung dieser Bereiche sowie angrenzender Bauteile des Drainagesystems. Diese Erkenntnisse lassen den Schluss zu, dass mögliche Undichtigkeiten an den ebenfalls in den 1970iger Jahren zum Schutz der Wandreliefs installierten Abdichtungselementen (Bitumenanstriche, Bleiabdeckungen) als Ursache für den schadhafte Wasseraus-



*Abb. 5: Täglich kommen ca. 1.000 Besucher auf den Tempel*

tritt nicht ausgeschlossen werden können. Leider blieb während der 10tägigen Mission keine Zeit mehr, dieser Vermutung - beispielsweise mit der gezielten Durchführung weiterer Dichtigkeitsuntersuchungen - nachzugehen.

Eine weitere UNESCO-Mission im nächsten Jahr zur Untersuchung der Tempelentwässerung in Borobudur ist bereits - auch gekoppelt an weiteren wasserwirtschaftlichen Untersuchungen - in der Vorbereitung und wer weiß, vielleicht darf auch das iro die Jagd nach dem verlorenen Wasser bald fortsetzen.



# Jugend baut Europa

■ Grenzübergreifende Zusammenarbeit ■

mit den östlichen Nachbarländern

## Stiftungspreis

# 10.000 €



■ Wasser

■ Abwasser

■ Energie

Weitere Informationen:

[www.stiftung-prof-lenz.de](http://www.stiftung-prof-lenz.de)

# Reise nach Polen und Tschechien im September 2013

**(Prof. Joachim Lenz)** Am 15. September starteten meine Frau und ich morgens mit dem Auto Richtung Görlitz, wo wir am Nachmittag ankamen.

Görlitz liegt auf dem letzten Zipfel von Niederschlesien, der noch zur Bundesrepublik Deutschland gehört. Die Stadt hat jenseits der „Görlitzer Neiße“ noch einen Stadtteil, der heute als „Sgorzelec“ zu Polen gehört.

Am 17.09. fuhren wir von Görlitz über Krakau nach Kurozweki, das nördlich von Tarnau, nahe bei Staszow, liegt. Da die heutige Straßensituation weder auf Autokarten noch in Navigationssystemen genau erfasst ist, leitete man uns auf Landstraßen von Krakau nach Kurozweki (ca. 200 km östl. von Krakau) dort kamen wir gegen 20:00 Uhr an und wurden schon von Prof. Kliesch erwartet.

Prof. Kliesch hatte auf der 3. Stiftungstagung in Krakau im September 2012 den Preis „Jugend baut Europa“ erhalten, der mit 10.000 Euro dotiert war. Der Preis galt einem Projekt, das von polnischen und deutschen Ingenieur-Studenten unter Anleitung ihrer Hochschullehrer durchgeführt wird, um die wasserwirtschaftliche Gesamtsituation um das Schloss Kurozweki soweit zu verbessern, dass das historische Bauwerk nicht mehr vom Hochwasser der Czarna und des Mühlbaches/Mullerowka bedroht wird.

Wir begegneten einem polnisch-deutschen Team, das sich aus 6 Kleingruppen von bis zu 6 jungen Leuten zusammensetzte. Jede von diesen Gruppen hatte eine genau definierte Aufgabe. Die besonders praxisbezogene Ausbildung der deutschen Studenten ergänzte sich hervorragend mit den hauptsächlich theoretischen Kenntnissen ihrer polnischen Kollegen. Jeder lernt von jedem für das Projektziel: Rehabilitierung eines sehr alten europäischen Kulturgutes. Das Ziel dieses Preis-Wettbewerbes „Jugend baut Europa“ ist voll erfüllt. Das Projekt hat den Preis zu Recht erhalten. Das Preisgeld wird für die Beschaffung von Geräten und die Unterstützung der studentischen Mitarbeit verwendet.

Am 17. September ermöglichte der Schlossherr meiner Frau und mir eine Kutschfahrt über das Schlossgelände und die nähere Umgebung. Herr Prof. Kliesch und ich haben beschlossen, eine Publikation über das Schloss und das Projekt zu verfassen und sie der iro-Info und anderen Zeitungen/Zeitschriften anzubieten.

Am 20.09. fuhren wir zurück nach Krakau, wo wir uns mit Frau Prof. Siwik, Prorektorin der AGH Universität of Science and Technology in Krakau, und Herrn Prof. Falkus, Werk- und Hüttenakademie (TU), verabredet hatten. Von Frau Siwik erfuhr ich, dass sie gute Beziehungen nach L'vov/Lemberg in der Ukraine hat. Diese will sie für die Stiftung nutzen.

## Fahrt nach Ostrava (Tschechien)

Ostrava ist eine typische Industriestadt, wie sie auch im Ruhrgebiet zu finden ist. Sie leidet an einem Mangel an Arbeitsangeboten und unter Abwanderung von jungen Leuten. Die Stadt hat heute noch ca. 300.000 Einwohner, hatte früher aber bedeutend mehr. Damals lebte sie vom Bergbau und Hüttenwesen, die heute fast keine Arbeitsplätze mehr bieten.

Wir trafen uns mit Herrn Srytr von der CUVT Prag, der ein Treffen in der Technischen Universität in Ostrava, Fakultät für Bauwesen, organisiert hatte. Teilnehmer waren die Dekanin Prof. Darja Kube ková , Ph. D., Head of Dept., Jan Ceselsky, Ph. D., Ing. Zbyn k Proske, odborný asistent.

Die Gruppe ist an unserem Angebot (Praktika und Preis Jugend baut Europa) sehr interessiert.

Nach dem Mittagessen folgte meine Präsentation für alle Studenten (ca. 20 – 25), mit Hinweis auf die langjährige Zusammenarbeit mit Herrn Srytr, der auch auf Tschechisch Auskunft geben konnte, ebenso Lucie Nenadova und Jiri Karasek, die schon als Praktikanten bei uns in Oldenburg waren. Ich hoffe, dass die Saat aufgeht, die ich da gesät habe.

## Fahrt nach Prag

Herr Srytr holte uns mit seinem Auto im Hotel ab – pünktlich wie immer - und brachte uns zur CVUT. Dort war ein Treffen arrangiert mit vielen Menschen von denen wir einige schon lange kannten, andere – hauptsächlich Studenten – kamen dazu. Sie interessierten sich für das was die Stiftung ihnen anzubieten hatte. Wir lernten Prof. Ales Tomek, Head of Department, und Prof. Vaclav Beran kennen.

Ich erläuterte die Angebote für Praktika und die Voraussetzungen für eine Bewerbung. Ebenso den Preis „Jugend baut Europa“ und verteilte die Flyer (wie schon in Ostrava und in Polen).

Herr Srytr, Herr Beran, Jiri Karasek und der Student Hlavacek gingen mit uns zum Mittagessen ins „Masarikova“, das wir von der Stiftungstagung 2007 kannten. Ein Abendessen in Schweik's Kneipe beschloss den Tag in Prag. Zu uns stießen noch Jiri Karasek und Natalia Ansimova, die ihre Doktorarbeit bei Prof. Beran abgeben wird. Ihr Doktorvater hat mich gebeten, das Co-Referat zu übernehmen, was ich gerne tun werde, da die Doktorarbeit in Englisch geschrieben ist.

## 17. Stipendiat der Stiftung Prof. Lenz im Ingenieurbüro Berthold Janßen, Oldenburg



Asen Valchev

**(JLa)** Am 01. Oktober 2013 startete der 29-jährige Bauingenieur Asen Valchev aus Sofia, Bulgarien, sein einjähriges Praktikum im Ingenieurbüro Berthold Janßen in Oldenburg. Asen Valchev hat im Jahr 2010 das Doppelabschlussprogramm der Universität für Architektur, Bauwesen und Geodäsie Sofia und an der

Technischen Universität Wien als Bauingenieur für Verkehrsbauwesen abgeschlossen. Schwerpunkte seines Studiums waren die Instandhaltung von Straßen- und Eisenbahnbrücken, Eisenbahnwesen, Tunnelbau, Stahlkonstruktionen, Stahl- und Betonbrückenbau, Stahlbeton- und Spannbetonbau, Geologie und Tiefbau.

Das Ingenieurbüro Berthold Janßen erklärte sich schnell und unkompliziert bereit, dem bulgarischen Absolventen Asen Valchev ein einjähriges Praktikum in Deutschland zu ermöglichen. Nach einer Eingewöhnungsphase wird Herr Valchev an aktuellen Projekten im Bereich Brückenbau, Wasserbau und Hafenbau mitarbeiten.

### Praktikum für Absolventen aus dem osteuropäischen Ausland

Für diese neuen Bewerber möchten wir Praktikumsplätze finden:



Arthur Papsdorf

**Arthur Papsdorf** (Polen) ist Student im letzten Jahr an der Technischen Universität Posen in der Fakultät Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, in der er auch den Ingenieurtitel erworben hat. Seine Spezialität sind metallische Werkstoffe und Kunststoffmaterial. Arthur Papsdorf möchte einen Praktikumsplatz in einem Unternehmen finden, welches sich mit mehreren Prozessen der Verarbeitung von Materialien beschäftigt (Wärmebehandlung, Oberflächenmodifikation, Verbindungs- und Schweißtechniken).

**Anton Sigachev** (Russland) hat im Jahr 2008 die Staatliche Bauuniversität Moskau im Fachgebiet „Industrie- und Wohnungsbau“ (Spezialisierung – Ökologische Sicherheit der Bautätigkeit) abgeschlossen. Die Hauptrichtungen des von ihm gewählten Fachgebietes waren die Untersuchung der ökologischen Sicherheit von Bauprojekten, die Untersuchung organisations-technologischer und wirtschaftlicher

Probleme, die Errichtung großer Baukomplexe und die Untersuchung von Informationsbesonderheiten der Übertragung und Bearbeitung der Informationen im automatisierten Baubetrieb. Heute arbeitet Herr Sigachev in einer Firma, deren Tätigkeit auf Entwicklung der technologischen Vorschriften zum Umgang mit Bau- und Abrissabfällen gerichtet ist. Mit Unterstützung der Stiftung Prof. Joachim Lenz möchte sich Anton Sigachev auf dem Gebiet des Umweltschutzes weiter entwickeln.



Anton Sigachev



Mantas Vasiliauskas

**Mantas Vasiliauskas** (Litauen) hat sein Studium an der Technischen Universität Kaunas an der Fakultät für Bau- und Architekturwesen in diesem Jahr erfolgreich abgeschlossen. Das Thema seiner Bachelor-Arbeit lautet: „Technologische Lösungen für das Einrichten von Decken in einem Wohnhaus im Bezirk Vilnius“. Der Bereich Bautechnologie und Organisation hat sein großes Interesse geweckt. Herr Vasiliauskas möchte gerne etwas darüber erfahren, wie beim Bau in Deutschland die Aufgaben organisiert werden und bautechnologische Entscheidungen getroffen werden.

Sollten wir Ihr Interesse an einem unserer Bewerber geweckt haben, wenden Sie sich bitte für weitere Informationen an  
E-Mail: [langenbergl@iro-online.de](mailto:langenbergl@iro-online.de) oder Tel.: 0441 – 3 61 03 90

# Moin!!!

*(wie man hier im äußersten Nordwesten, in Ostfriesland sagt)*



*Mit dem Rad unterwegs in den friesischen Weiten*

Ich bin Georgi Opalschenski, Bauingenieur aus Bulgarien und bin glücklich, dass ich die Möglichkeit habe, hier über meine Praktikumszeit in Deutschland zu erzählen. Schon neun Monate sind vorbei, seitdem ich durch die Vermittlung der „Prof. Joachim Lenz Stiftung“ mein Praktikum an dem Ingenieurbüro „SEE-Ingenieure GmbH & Co.KG“ in Emden angefangen habe. Für diese Zeit habe ich viel gesehen, erlebt und eine echte Erfahrung mit der Arbeit für ein deutsches Unternehmen gekriegt.

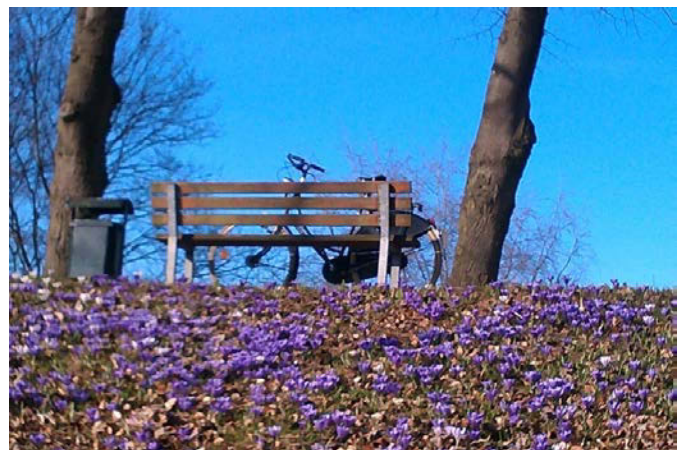
Die Stiftung hat die Firma „SEE-Ingenieure GmbH & Co.KG“, die mehrere Jahrzehnte Erfahrung in der Beratung und Planung von Stahlwasser-, Schleusen- und Brückenbaukonstruktionen hat, gefunden, alle Formalitäten vor meiner Ankunft erledigt und sich um die Einrichtung der Wohnung meines Aufenthalts gekümmert. Durch die regelmäßige Korrespondenz mit Frau Langenberg aus der Stiftung und der Besuch von Prof. Lenz in der Firma habe ich eine ganz gute Beziehung zu mir gefühlt, damit ich sicher bin, dass wenn ich irgendwelche Probleme hätte, könnte ich immer ruhig sein, ihre Unterstützung bei der Lösung dieser zu haben.

Zum Glück habe ich überhaupt keine Probleme: Bei meiner Anreise in Emden im Februar wurde ich von der Geschäftsführung der Firma - Familie Brüning und Herr Symens ganz warm empfangen, was mir bereits am ersten Tag meines Aufenthalts in Deutschland die Sicherheit gegeben hat, dass ich mich hier wie zu Hause fühlen werde. Frau Brüning hat mir eine sehr schöne Wohnung (ein Haus) zur Verfügung gestellt. Der Kühlschrank war voll, auf dem Tisch waren zwei Blumen, für die ich gern Sorge. Dank Herrn Symens habe ich auch einen Fernseher, damit ich mich schneller an die deutsche Sprache gewöhnen kann und damit ich mich abends nicht

langweile. Die Geschäftsführung hat für mich auch ein Fahrrad zur Verfügung gestellt, mit dem ich überall bin und wegen dessen fast vergessen habe, wie man zu Fuß gehen kann. In Emden und die Umgebung Rad zu fahren ist ein echtes Vergnügen.

„Emden- größer als du denkst“ (wie die Schrift auf einer Einkaufstasche, die ich gesehen habe, lautete). Emden ist eine wunderschöne Stadt und nicht zuletzt ist sie für ein Praktikum im Bereich Wasserbauwesen sehr passend. Die Stadt hat jede Menge Ingenieuranlagen wie Klappbrücken, Kanäle und unterschiedliche Schleusenanlagen. Von den Kollegen wurde ich so empfangen, als wäre ich schon immer Teil des Teams gewesen und alle haben mit mir ungezwungene Gespräche geführt, was für mich sehr beruhigend war. In den derzeit neun Monaten habe ich Dank meiner Kollegen um das Osterfeuer Bier und in der Stadt traditionellen ostfriesischen Tee getrunken, am Fluss geangelt, im Seeteufel-Team gepaddelt, bei Fahrradtouren mitgemacht, habe mich am borkumschen Strand erholt, eine Trauung und eine Taufe miterlebt und wurde zu einem ganz leckeren hausgemachten Schweinegrill eingeladen. So habe ich hier die deutsche Lebensweise kennengelernt und neue Freunde gefunden.

In der Firma „SEE-Ingenieure GmbH & Co.KG“ habe ich ein reales Projekt über die Große Seeschleuse in Emden als Aufgabe bekommen. Bei der Ausführung dieser Aufgabe habe ich mehrmals die Baustelle besucht, mit dem Kunden die Ingenieurprobleme besprochen und durch die Unterstützung des hilfsbereiten Firmen-Teams aus Bau-, Maschinen-, Mechatronikingenieuren, sowie Konstrukteuren und technischen Zeichnern viel gelernt. Ich hatte die Möglichkeit meine eigene Sicht für die Problemlösung zu zeigen, gleichzeitig damit die Anweisungen der erfahrenen Spezialisten zu bekommen.



*Auch das Fahrrad braucht 'mal Pause an der Parkbank*



Ein anderes interessantes Teil meiner Aufgaben war die Erneuerung der Webseiteninformation der Firma, das Einfügen einer neuen Ordnerstruktur in der Firmendatenbank sowie die Organisation der alten Projekte in dem Archivserver und die Organisation eines Teils der Bautagesberichte für die Geschäftsabwicklung. Dadurch habe ich mich nicht nur mit den Projekten der Firma SEE-Ingenieure vertraut gemacht, sondern ich bin auch der berühmten deutschen Ordnung und Organisation näher gekommen. Beeindruckend ist die ununterbrochene Optimierung der Arbeitsprozesse, die durch die Durchführung der regelmäßigen Teammeetings erfolgt. Durch diese Aufgaben habe ich viel über den Schleusen-, Klappbrücken- und Fähranlegerbau gelernt.

Die stressfreie Arbeitsatmosphäre voller Lächeln, die von meinen lieben Kollegen geschaffen wird und die nette persönliche Beziehung der Geschäftsführung zu jedem Mitarbeiter haben mich zu einem großen Vergnügen bei der Arbeit gebracht und haben mich überzeugt, dass man seine beste Seiten bei der Arbeit in eine ruhige, aber auch disziplinierte Arbeitsweise zeigen kann. Vielleicht ist das das Erfolgsgeheimnis der stärksten Wirtschaft Europas.

Für mich bleibt die Hoffnung, dass ich diese Arbeitsweise (die Ordnung, die Disziplin, aber auch die Höflichkeit und die nette Beziehung zueinander) auch zu Hause anwenden könnte. Die Erfahrung mit dem Schleusen-, Klappbrücken- und Fähranlegerbau, das 3D-Zeichnen, die Arbeit mit Statik-Software und die Bekanntmachung mit dem Eurocode sind ein wichtigen Schritt in meiner Berufsentwicklung und einen sicheren Weg zum Erfolg.

Das Einzige, was mich etwas unglücklich macht, ist die Tatsache, dass ich zu Weihnachten nicht gleichzeitig hier in Deutschland und zu Hause, in Bulgarien sein kann und



*Wasser ist überall in Emden*

es nicht schaffen werde, bei der Firmenweihnachtsparty dabei zu sein. Hoffentlich finden sich auch im Neuen Jahr andere Gelegenheiten, zusammen zu feiern.

# Lehrauftrag: Sanierung von Rohrleitungen

*Erhalten, Sanieren, Ertüchtigen (ESE) als neue Vertiefungsrichtung im Fachbereich B&G*



*Lehrinhalte zum Anfassen: Mike Böge erklärt die Kanalreinigung*

**(MBö)** Mit der Fertigstellung von Entsorgungs- und Versorgungsnetzen in Deutschland besteht derzeit eine Hauptaufgabe der Netzbetreiber darin, entsprechend langlebige Wirtschaftsgüter betriebssicher zu erhalten.

So lapidar sich die Anforderung an den derzeitigen Betrieb von Rohrleitungsnetzen beschreiben lässt, so komplexer und vielfältig stellt sich hier jedoch das Betätigungsfeld für den heutigen Bauingenieur dar.

Mit der neuen Studienausrichtung Erhaltung/Sanierung/Ertüchtigung von Bauwerken (ESE) haben Studenten der Jade-Hochschule in einem Modell die Möglichkeit sich über diese aktuellen Themen im Rohrleitungsbaubetrieb zu informieren.

Die Vorlesung „Sanierung von Rohrleitungen“, die von Mike Böge als Lehrbeauftragter gestaltet wird, vermittelt den Studenten einen Einblick um die Geschehnisse der Instandhaltung bestehender Rohrleitungsnetze. Dabei werden neben der Vielzahl von technischen As-



*Ein Blick in den Kanalschacht – Bestandteil des zu erhaltenden Rohrsystems*

pekten ebenso ökonomische und ökologische Belange berücksichtigt, aus denen sich letztlich die individuellen strategischen Planungskonzepte für einen nachhaltigen Netzbetrieb ableiten lassen.

Der Bezug der Lehrinhalte zur Praxis wird durch die Nähe zum iro hergestellt. So stehen beispielsweise Exkursionen zu den Oldenburger Netzbetreibern sowie Baustellenbesichtigungen auf dem Programm.

# Facelift für www.iro-online.de

## Der direkte und schnelle Weg zum iro

KONTAKT | IMPRESSUM

**iro**  
Institut für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg e.V.

ÜBER UNS | NETZWERK | THEMENFELDER | VERANSTALTUNGEN | OLDENBURGER ROHRLEITUNGSFORUM | DOWNLOADS

**Termine**

**iro-Workshop Qualitätssicherung bei Gashochdruckleitungen**  
26.11. bis 28.11.2013 in Hannover → weiter

**28. Oldenburger Rohrleitungsforum in Oldenburg**  
06. und 07. Februar 2014 → weiter

**iro-Treffpunkt Gasverteilungen**  
01. und 02. April 2014 in Schwerin → weiter

**29. Oldenburger Rohrleitungsforum**  
19. und 20.02.2015

**Herzlich willkommen**

auf der Internetseite des Instituts für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg e.V. (iro) – der heutigen Jade Hochschule am Standort Oldenburg - und der iro GmbH Oldenburg.

Wir beschäftigen uns mit dem gesamten Bereich des Rohrleitungsbaus mit Schwerpunkt auf erdverlegte Rohrleitungen. Dazu zählt neben der Gas- und Wasserversorgung insbesondere die Abwasserentsorgung. Unsere Tätigkeiten umfassen die Bereiche Forschung und Entwicklung, Materialprüfungen, Gutachten sowie die Weiterbildung.

Einen hohen Stellenwert in der Rohrleitungsbaubranche hat unser Oldenburger Rohrleitungsforum, welches jährlich im Februar stattfindet.

Diese und weitere Themen stellen wir Ihnen hier auf unserer Internetseite vor.

Ihr iro-Team!

**Aktuelles**

**Oldenburger Rohrleitungsforum - Teilnehmeranmeldung** 22.10.2013  
Melden Sie sich jetzt zum 28. Oldenburger Rohrleitungsforum → weiter

**Internetseite neu aufgelegt** 22.10.2013  
Das iro begrüßt Sie auf der neu angelegten Internetseite. → weiter

**iro Schriftenreihe** 14.08.2013  
Voraussichtlich im November 2013 wird ein neues Buch in → weiter

**Mitgliederversammlung iro e.V.** 29.05.2013  
Der iro e.V. lädt am 18.06.2013 zur Mitgliederversammlung ein → weiter

**Neue iro-Info** 14.05.2013  
Neue Ausgabe der iro-Info! → weiter

→ Alles News anzeigen

Die Startseite von www.iro-online.de im neuen Design

**(MHe)** Die Schnelligkeit und rasante Entwicklung in der digitalen Welt des Internets machen auch vor dem iro nicht halt. Entsprechend freuen wir uns, Ihnen hier über eine Neuauflage unserer Internetseite www.iro-online.de berichten zu können. Die Seite erscheint seit Oktober in einem neuen Design, das optisch klar strukturiert und modern gehalten ist, jedoch unverkennbar die typischen Elemente des iro beinhaltet, wie z.B. die geschwungene „iro-Welle“ auf der Startseite.

Auf der Startseite werden die Termine und aktuellen Meldungen deutlich herausgestellt, damit wir Sie gleich zu Beginn über alles Aktuelle informieren können. Neben dem optischen „Facelift“ sind auch die Inhalte klarer sortiert worden. So finden Sie in der Rubrik „Über uns“ die allgemeinen Informationen über das iro, in „Netzwerk“ stellen wir Ihnen unsere Mitgliedschaften und Kooperationen vor. Unter „Themenfelder“ erläutern wir Ihnen unsere Tätigkeitsbereiche und der Menüpunkt „Veranstaltungen“ beherbergt Informationen zu unseren Weiterbildungsveranstaltungen und auch die Optionen zur Online-Anmeldung. Separat noch einmal aufgeführt ist das „Oldenburger Rohrleitungsforum“, unsere größ-

te und weitreichend bekannte Weiterbildungsveranstaltung. Selbstverständlich finden Sie die gewohnten Inhalte zum Oldenburger Rohrleitungsforum auf den entsprechenden Unterseiten. Neben den allgemeinen Informationen für Aussteller, Referenten und Moderatoren sowie für Teilnehmer, können Sie sich ab Mai eines jeden Jahres als Aussteller sowie ab Oktober als Teilnehmer für das jeweils aktuelle Forum über eine Online-Anmeldefunktion anmelden. Auch stellen wir Ihnen ab November unseren Online-Ausstellungsführer bereit. Dieses Tool ermöglicht Ihnen die Suche nach Ausstellern über den Firmennamen, oder über die Ausstellungspläne. Unsere ladbaren Inhalte zu allen Bereichen stellen wir Ihnen unter Downloads zur Verfügung. Wir hoffen, mit der Überarbeitung unserer Internetseite diese für Sie ansprechender und übersichtlicher gestaltet zu haben.

Bei Fragen, wenden Sie sich bitte an Herrn Dipl.-Ing. (FH) M. Heyer unter der Nummer 04 41-36103914 oder heyer@iro-online.de.

# iro begrüßt neue Mitglieder

Unter dieser Rubrik stellen wir die neuen Mitglieder in unserem Trägerverein vor. Herzlich Willkommen im iro!

## Juristische Mitglieder seit Mai 2013:

Mitgl.-Nr.	Firma	Anschrift	Kurzbeschreibung
411	Gebr. Bruse KG	Benzstraße 19, 57439 Attendorf <b>Ansprechpartner:</b> Herr Schröer <b>Internet:</b> www.bruse.de <b>Email:</b> info@bruse.de Tel. 02722 – 5509 0 Fax 02722 – 5509 157	Seit 1886 steht der Name Gebr. Bruse KG als zuverlässiger Partner für die Entwicklung, Produktion und den Vertrieb von Sanitär- und Installationsarmaturen. Ein komplettes Programm mit Anschluss- und Wasserzählergarnituren rundet unser Portfolio für den Trinkwasserversorger umfänglich ab.
412	IMD Infrastrukturanlagen Montagedienstleistung GmbH	Raiffeisenstraße 2, 31275 Lehrte <b>Ansprechpartner:</b> Herr Dipl.-Ing. Josef Wichmann <b>Internet:</b> www.imd-gmbh.net <b>Email:</b> info@imd-gmbh.net Tel. 05132 – 8699 1 Fax 05132 – 8699 69	Lieferung, Montage und Wartung von Infrastrukturanlagen, insbesondere Energieverteilungsanlagen im Mittelspannungs- und Niederspannungsbereich für Energieversorgungsunternehmen und Industrieunternehmen. Des Weiteren errichten wir Beleuchtungsanlagen, Flughafenbefeuerungsanlagen, Lichtsignalanlagen, Infrastruktur für Windparks, Schaltanlagen und Transformatorenstationen, Antennenanlagen, Kommunikationsanlagen im Fernmelde- und LWL-Bereich sowie Rohranlagen für Gas, Wasser, Fernwärme und Abwasser.
413	Stehmeyer + Bischoff Berlin GmbH & Co. KG	Schamweberstraße 24 13405 Berlin <b>Ansprechpartner:</b> Herr M. Vogelbacher/ Frau D. Lübben <b>Internet:</b> www.berlin-stehmeyer.de <b>Email:</b> berlin@stehmeyer-berlin.de Tel. 030 – 417885 17 Fax 030 – 417885 12	... ist ein seit über 30 Jahren tätiges Bauunternehmen mit heute ca. 165 Mitarbeitern. Die Tätigkeitsschwerpunkte umfassen den Straßen- und Tiefbau, Hoch- und Ingenieurbau, Kanalbau, Rohrleitungs- und Anlagenbau sowie Rohr-sanierung und Rohrvortrieb. Unser Wahlspruch „Vielfalt ist unsere Stärke“ prägt unser Handeln und unsere Erfahrungen, die uns bei den verschiedensten Auftraggebern den nachhaltigen Ruf des innovativen und zuverlässigen Partners einbringt. Zu den Hauptauftraggebern in Berlin gehören die Berliner Wasserbetriebe (sowohl Druckrohrleitungen als auch Abwassernetz, Sanierung von Abwasserkanälen und Rohrvortrieb), die Vattenfall Europe Berlin AG (Tief-, Stahlbeton-, Rohrleitungs- und Anlagenbau im Bereich der Fernwärme- und Stromversorgung), die GASAG – Berliner Gaswerke AG / NBB (Neuverlegung und Sanierung von Gasversorgungsleitungen aller Materialien, aller Druckstufen und aller Nennweiten), die Bundesbauämter, der Senat von Berlin mit den verschiedenen Bezirksämtern, die Deutsche Bundesbahn, BVG Berlin und weitere. Mehrere private Auftraggeber der Industrie wie Daimler AG, Bayer/Schering Pharma AG, Siemens AG, RWE, E-ON, Fernheizwerke und verschiedene Stadtwerke gehören ebenfalls zu unserer Stammkundschaft. In Sachsen-Anhalt bietet die Zweigstelle Halle im Tief- und Rohrleitungsbau und der Rohrsanierung ca. 30 Mitarbeitern einen neuen Arbeitsplatz. Seit 1985 ist Stehmeyer + Bischoff mit unterschiedlichen Verfahren und Materialien in der Rehabilitation von defekten Rohren bundesweit tätig, in dem die Rohre von innen ausgekleidet und damit saniert werden. Stehmeyer + Bischoff Berlin GmbH & Co. KG kümmert sich auch um den Nachwuchs und erfüllt eine Ausbildungsquote von ca. 10%!

## Persönliche Mitglieder seit Mai 2013:

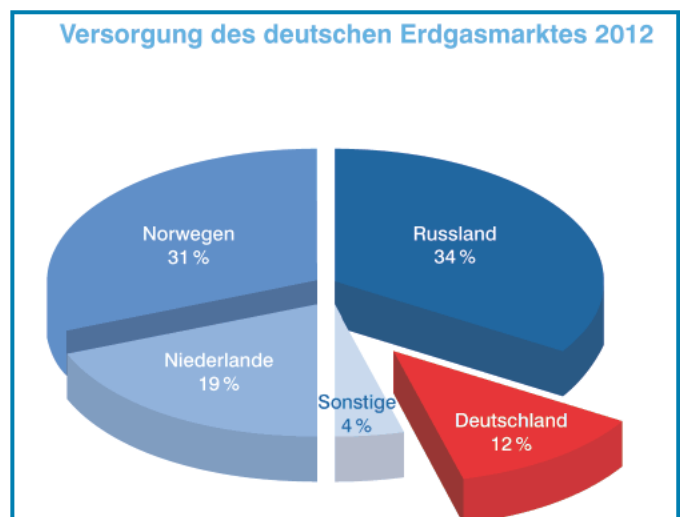
Mitgl.-Nr.	Name	Firma/Anschrift	Kurzbeschreibung
297	Dr.-Ing. Günter Tranel	Ingenieurgemeinschaft Eriksen GbR (IGE) Osterstraße 10, 26122 Oldenburg <b>Internet:</b> www.eriksen.de <b>Email:</b> Tranel@eriksen.de Tel. 0441 – 92178 140 Fax 0441 – 92178 178	Seit 20 Jahren bin ich am Standort Oldenburg in den verschiedenen Ingenieurbüros der Eriksen-Gruppe-Bau als planender und beratender Ingenieur tätig, davon viele Jahre als geschäftsführender Gesellschafter. Schwerpunkt meiner Tätigkeit ist und war die Objekt- und Tragwerksplanung im konstruktiven Ingenieurbau (Brückenbau, Infrastrukturbauwerke, Spezialtiefbau, Ingenieurwasserbau). 2009 wurde ich darüber hinaus von der obersten Bauaufsicht des Landes Niedersachsen als Prüfenieur für Baustatik anerkannt. Neben dem Ingenieurbau werden von der Eriksen-Gruppe-Bau seit mittlerweile 50 Jahren auch Ingenieurdienstleistungen in den Bereichen Hochbau, Industriebau und Anlagenbau sowie gutachterliche Tätigkeiten erbracht.

## ExxonMobil Production Deutschland GmbH



Das Tätigkeitsfeld der ExxonMobil Production Deutschland GmbH (ExxonMobil) mit Sitz in Hannover umfasst das Suchen, Erschließen, Fördern und Verarbeiten von Erdgas und Erdöl. 95 % des in Deutschland produzierten Erdgases stammen aus Niedersachsen. Als größter deutscher Erdgasproduzent fördert ExxonMobil zurzeit Erdgas aus ca. 230 Bohrungen in über 70 Gemeinden zwischen Ems und Elbe. Da der Erdgasbedarf gerade auch im Licht der Energiewende in der Zukunft noch steigen wird, erkundet ExxonMobil derzeit mit hohem Investitionsaufwand neue Erdgasvorkommen in Norddeutschland, sogenanntes Schiefer- und Kohleflözgas. Beides kann dazu beitragen, auch in Zukunft einen nennenswerten Beitrag zur heimischen Energieversorgung zu leisten.

Dabei setzt das Unternehmen auf einen frühzeitigen und breiten öffentlichen Dialog vor Ort. Umfassende Informationen rund um das Thema Erdgas stellt ExxonMobil auch auf seinem Internetportal [www.erdgassuche-in-deutschland.de](http://www.erdgassuche-in-deutschland.de) bereit. Hier findet jeder Interessierte Wissenswertes zu den Vorteilen des Energieträgers Erdgas, Antworten auf technische Fragen u.v.m. In den vergangenen Jahren ist das Unternehmen darüber hinaus neue Wege gegangen, hat sich selbst einer unabhängigen und öffentlichen Überprüfung gestellt und einen Informations- und Dialogprozess initiiert, im Rahmen dessen hochrangige, unabhängige Experten allen Fra-



gen der Interessierten nachgegangen sind (Sie finden die Ergebnisse und Empfehlungen unter [www.dialog-erdgasundfrac.de](http://www.dialog-erdgasundfrac.de)).

Weiteres wichtiges Element der Unternehmenskultur ist seit vielen Jahren die Förderung junger Menschen. Nicht nur bildet ExxonMobil selbst Nachwuchskräfte aus. Das Unternehmen ist auch aktiv an einer industrieweiten Schulkooperation in Niedersachsen beteiligt und unterstützt die IdeenExpo in Hannover. Ziel ist es, Interesse und Begeisterung für technische Berufe zu entwickeln.



E-Kreuz (Eruptionskreuz) des Bohrlochabschlusses einer Erdgasbohrung während der Förderung



Erdgasbohrung in Goldenstedt Z25 (Landkreis Vechta, Niedersachsen)



Info-Mobil von ExxonMobil

Denn: Deutschland braucht Erdgas, und dafür braucht es qualifizierte und engagierte Fachkräfte.

#### Erdgas aus Deutschland – 5 Fakten

- Rund ein Viertel des deutschen Energiebedarfs wird derzeit mit Erdgas gedeckt, Tendenz steigend.
- Erdgas ist der fossile Energieträger mit dem geringsten CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei der Verbrennung, rund 60 % ge-

ringer als Kohle.

- Zurzeit werden rund 12 % des Erdgasbedarfs aus heimischer Produktion gedeckt, 95 % davon aus Niedersachsen.
- Die zurecht hohen deutschen Umwelt- und Sicherheitsstandards gelten für die heimische Produktion, nicht für Importgas.
- Ein Drittel der heimischen Förderung geht auf das Hydraulic Fracturing – Verfahren zurück.

#### Kontakt:

ExxonMobil Production Deutschland GmbH, Riethorst 12, 30659 Hannover

Tel. 0511 641-6000, Email: [pressestelle.hannover@exxonmobil.com](mailto:pressestelle.hannover@exxonmobil.com), [www.erdgassuche-in-deutschland.de](http://www.erdgassuche-in-deutschland.de)



PIPEMAN - TATORT



## Impressum

HERAUSGEBER:

Institut für Rohrleitungsbau an der Fachhochschule Oldenburg e.V.  
Ofener Straße 16/19 • 26121 Oldenburg  
Tel. 04 41-36 10 39 0 • Fax 04 41-36 10 39 10

REDAKTION HOTS/WEGENER

GESAMTHERSTELLUNG: Komregis-Verlag, Paulstr. 7a • 26129 Oldenburg, Tel. 0441-5700169

BEITRÄGE VON:

(MBö) MIKE BÖGE, (MHe) MATTHIAS HEYER, (YHi) YVONNE HILKER, (IKL) INA KLEIST  
(JKn) JÜRGEN KNIES, (JLA) JASMIN LANGENBERG, (Lü) ANKE LÜKEN, (BNi) BERND NIEDRINGHAUS, (SRo) SEBASTIAN ROLWERS

AUSGABE: Nr. 44 • 12/2013, AUFLAGE: 1100



# Rohrleitungen als Teil von Hybridnetzen



Das Oldenburger Rohrleitungsforum als Treffpunkt der Wirtschaft und der Wissenschaft, als Marktplatz von Know-how und dem Neuesten aus der Rohrleitungswelt,

**28. Oldenburger Rohrleitungsforum  
06./07. Februar 2014**

- über 3.000 Besucher aus Versorgungswirtschaft, Behörden, Ingenieurbüros, Bauunternehmen und Rohr- und Zubehörherstellern
- über 100 Fachvorträge in sechs parallelen Vortragsveranstaltungen vermitteln Wissen für die Praxis und bringen Impulse in die Hochschule
- über 350 internationale Aussteller mit dem Neuesten aus ihren Entwicklungsabteilungen
- in den Pausen: Kommunikation pur in den Gängen, auf dem Gelände und auf den Abendveranstaltungen

Anmeldungen und weitere Informationen:



Institut für Rohrleitungsbau  
an der Fachhochschule Oldenburg e.V.  
Ofener Straße 18 / 26121 Oldenburg  
Frau Ina Kleist  
Tel. 0441 361039-0 / Fax 0441 361039-10  
E-mail [ina.kleist@iro-online.de](mailto:ina.kleist@iro-online.de) / [www.iro-online.de](http://www.iro-online.de)

