

## Grabenlose Kanalsanierung mit dem neuen TIP-Verfahren

Dipl.-Ing.(FH) Nico Schlenther, Karl Schöngen KG Kunststoff-Rohrsysteme, Salzgitter-Engerode

TIP war der Tipp für das Dortmunder Tiefbauamt. TIP steht für „Tight in Pipe“, zu deutsch „eng am Rohr“. Das neue TIP-Verfahren ist ein Rohrerneuerungsverfahren, bei dem ein Neurohr in ein sanierungsbedürftiges Abwasserrohr eingezogen wird, ohne dabei das Altrrohr zu zerstören. Im Gegensatz zu den Close Fit Verfahren werden die Neurohre jedoch nicht im Herstellerwerk oder auf der Baustelle verformt und nach dem Einbau zurück verformt. Die Neurohre werden bereits in ihrer endgültigen Abmessung gefertigt und bei gleichzeitiger Kalibrierung des Altrohres eingebracht. Das Neurohr liegt eng an der Altrrohrwandung an – ohne Ringraum zwischen dem alten Rohrquerschnitt und dem neuen Rohr.

Der entstehende Spalt zwischen Alt- und Neurohr ist wie bei den Close Fit Verfahren so gering, dass er nicht verdämmt werden muss. Ein Aufschwimmen der Neurohre oder Setzungen auf Grund eines einstürzenden Ringspaltes sind nicht möglich.

### TIP: Neues Verfahren spart Querschnitt und Geld

Der Einsatz erfolgt grabenlos, d.h. das Rohr wird unterirdisch von einer Grube bis zu einem Schacht oder auch von Schacht zu Schacht eingezogen. Das Rohr wird also in der gleichen Trasse saniert. Dabei werden vorrangig Kurzrohre aus PP-HM eng am Altrrohr anliegend in die zu sanierende Haltung eingebracht.

### Rohrerneuerung in Dortmund

Dortmund hat Erfahrung in der Sanierung von Altröhren durch Kunststoffrohre. Das TIP-Verfahren kam hier allerdings jetzt zum ersten Mal zum Einsatz. Für die 186 m in der Herthastraße in Dortmund fielen für die Sanierung mit dem TIP-Verfahren Kosten in Höhe von etwa 80.000 Euro an. „Das war eine Kosteneinsparung von rund 300.000 Euro gegenüber der klassischen Erneuerung in offener Bauweise“, sagt Dr. Christian Falk von der Abteilung Stadtentwässerung der Stadt Dortmund. „Auch die Anlieger und der Straßenverkehr wurden durch die grabenlose Verlegung und durch die kleineren Baugruben wesentlich weniger beeinträchtigt als wenn wir die Straße auf der ganzen Länge hätten aufbrechen müssen. Die Lärmbelästigung war geringer, Hausmauern waren nicht gefährdet und die Bauzeit dauerte nur wenige Tage statt mehrerer Wochen.“

Ein wichtiger Aspekt war auch die geringe Querschnittreduzierung. Das Kanal-Altrrohr aus Steinzeug hatte einen Innendurchmesser von 300 mm, das Neurohr aus Kunststoff einen Außendurchmesser von 292 mm. „Auch die Themen Sicherheit und Qualität waren uns wichtig,“ erläutert Dr. Falk. „Wir wollten die Fehlermöglichkeiten vor Ort so gering wie möglich halten. Beim TIP-Verfahren kommen werkseitig hergestellte Rohre mit Qualitätssicherung zum Einsatz, die vor Ort nur noch eingezogen und zusammengefügt werden. Die Sicherheit ist groß, die Bauzeit gering.“

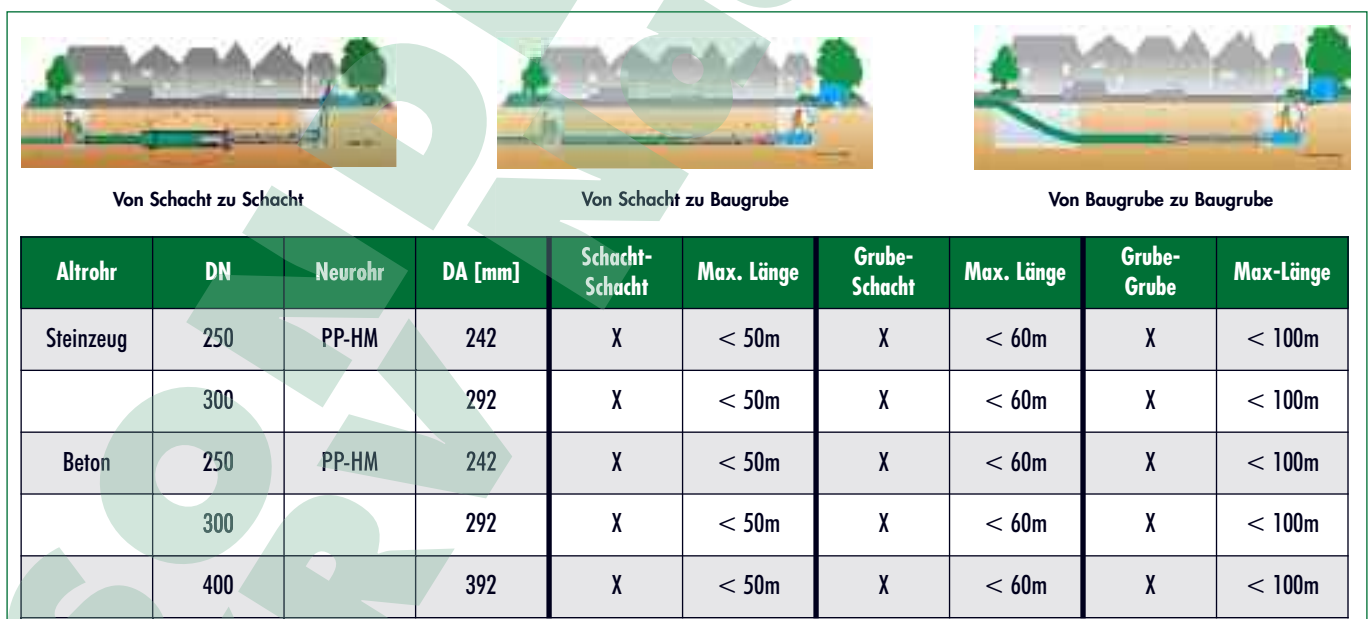


Bild 1: Während des Rohreinbaus können durch eine vorlaufende Führungshülse aus Metall Deformationen und Versatzbildungen ausgeglichen werden; je nach Zustand und Abmessung des vorhandenen Kanals sowie den vorhandenen Randbedingungen kann das TIP-Verfahren komplett ohne Baugruben von Schacht zu Schacht oder von Schacht zu Baugrube bzw. von Baugrube zu Baugrube durchgeführt werden; Bild 1 zeigt die Unterschiede zwischen diesen Verfahrensvariationen und gibt ungefähre Anhaltswerte für den jeweiligen Einsatzbereich der einzelnen Verfahrensvariationen

#### Vorteile des TIP-Verfahrens sind:

- ▶ Erfüllung hoher Qualitätsansprüche an das Neurohr
- ▶ hohe Lebenserwartung des sanierten Kanals
- ▶ Ausgleiche von Deformationen und Versätzen
- ▶ grabenlose Anbindung der Hausanschlüsse ab DN 250 möglich
- ▶ komplett ohne Tiefbauarbeiten möglich
- ▶ Einbaugeschwindigkeit bis zu 10 bis 15 m/h
- ▶ sehr geringe Baustelleneinrichtung und geringer Personalaufwand

In der Dortmunder Hertastraße wurden Kurzrohre aus Polypropylen PP-HM eingesetzt. Mit der Durchführung der Sanierung war die Dortmunder Firma Paul Speeck Bau beauftragt. Die neue Verfahrens- und Maschinenteknik, d.h. das Einbringen der Rohre unter Verzicht auf einen Ringraum, hat die Firma Tracto-Technik GmbH in Lennestadt entwickelt.

Als letztes Rohr wird jeweils ein spezielles Schachtendrohr zur Abdichtung des Ringspaltes zwischen Alt- und Neurohr in den Maschinenschacht und den Rohreinbauschacht eingebaut.

Die Vorgehensweise machen die folgenden Bilder deutlich:



*Bild 2: Das Einbringen der Rohre erfolgte direkt über die vorhandenen Abwasserschächte bzw. über eine kleine Baugrube; von dort wurden die einzelnen Rohrelemente von Schacht zu Schacht bzw. von Schacht zu Baugrube eingebaut*



*Bild 3 und 4: Alles zum Einbau bereit. Die Maschinenteknik wird in den Schacht positioniert. Von diesem Schacht aus wird dann ein Gestänge in den vorhandenen Kanal eingeschoben*

## Sicher und bewährt:

## Jumbo-Kanalrohre

### von Pipelife

## Jumbo - Kanalrohre

Rohrreihe 7,  $\geq 125 \text{ kN/m}^2$ , SN 16



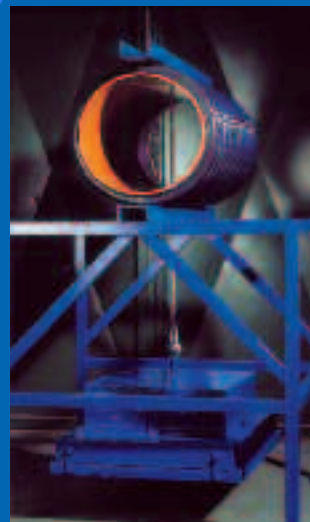
Profilierte Kunststoffrohre werden entsprechend der DIN 16961 nach Ihrer Ringsteifigkeit und damit nach Ihrer Belastbarkeit klassifiziert. Je höher die Ringsteifigkeit, umso belastbarer das Rohrsystem. Die Rohrreihe 7 ist doppelt so steif wie die Rohrreihe 6.

Außenwellrohr, PVC-U, zur Aufnahme von Verkehrsbelastung und Erdlast, und als Schutz bei Punktlasten

Jumbo-KG Rohre werden mit großem Erfolg seit 1983 eingebaut. Bis heute sind ca. 7.000 km störungsfrei im Einsatz.



Innenrohr, Vollwand, aus PVC-U, weichmacherfrei, ohne Füllstoffe



Für das Jumbo-Kanalrohr hat Pipelife nach der Prüfmethode DIN 16961 einen 70.000 Stunden Langzeittest durchgeführt, der eine Extrapolation der Belastbarkeit auf über 200 Jahre ermöglicht. Andere Rohrsysteme die mit einer Belastbarkeit von SN 16 nach DIN ISO 9969 angeboten werden, erreichen meist nicht die Langzeit-Ringsteifigkeit von Jumbo KG.

# PIPELIFE

Pipelife Deutschland GmbH & Co. KG Bad Zwischenahn

Steinfeld 40 · D-26160 Bad Zwischenahn  
Postfach 1454 · D-26149 Bad Zwischenahn  
Tel. 04403 605 -0 · Fax 04403 605 -770  
email: info@pipelife.de · www.pipelife.de



Bild 5: Nach Einschub des Gestänges wird ein sogenannter Rollenführungskopf an das Gestänge angekoppelt; dieser dem Neurohr vorgeschaltete Rollenführungskopf aus Stahl beseitigt mögliche Deformierungen in der alten Leitung und ebnet somit den neuen Rohren den Weg



Bild 6: Der sogenannte Burstfix wird zum Verspannen der einzelnen Rohrmodule benötigt



Bild 7: Rohrmodule zum Einbau bereit



Bild 8: Anbindung Rohrm modul an Rollenführungskopf

Für die Hausanschlüsse kam ein Kanalroboter zum Einsatz, der an den zuvor eingemessenen Stellen in der Hauptleitung die Öffnungen fräste und abdichtete. Der erneuerte Kanalabschnitt wurde am gleichen Abend wieder freigegeben. Die Feinarbeiten, wie z.B. die Anpassung des einragenden Rohrstutzens an die Schachtwandung, das Verputzen etc. wurden zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommen.

## Rohrsanierung in Höhr-Grenzhausen

Ähnliche Überlegungen wurden auch in Höhr-Grenzhausen im Großraum Koblenz angestellt. Hier mussten zwei Abwasserhaltungen mit Längen von 58 m und 54 m aus Betonfalzrohren DN 300 saniert werden.

Die hauptsächlichsten Schäden in den zu sanierenden Haltungen waren:

- ▶ starke Betonkorrosion
- ▶ starke Ausbrüche
- ▶ Längs- und Radialrisse

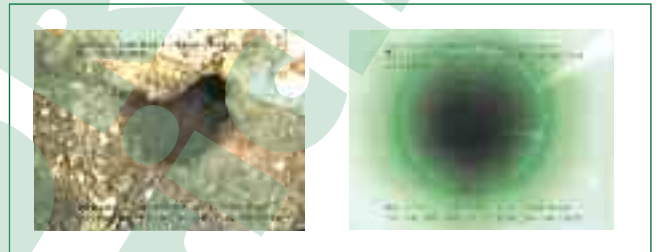


Bild 9: Altrohr vor und Neurohr nach der Sanierung

Auf Grund der beschriebenen Schäden kam eine Sanierung mit Schlauchlinern nicht in Frage. Eine Erneuerung in der offenen Bauweise wäre wegen der großen Tiefenlage der Kanäle von durchschnittlich 3,50 Metern und der höher liegenden Versorgungsleitungen und Kabel sehr teuer. Deshalb entschied man sich für die Sanierung mit dem neuen TIP-Verfahren. Als Neurohr wurde ein speziell für das TIP-Verfahren entwickeltes PP-HM Rohr von Schöningen eingesetzt. Ausgeführt wurden die Arbeiten von der Firma Horst Schulz Bauunternehmung GmbH aus Koblenz.

Die Aussendurchmesser der PP-HM Rohre für das TIP-Verfahren waren an die Innendurchmesser der Altröhre angepasst. Die Neurohre hatten die Abmessung 292 x 13,0 mm und Längen von 0,5 m. Der minimale Querschnittsverlust durch die geringfügig kleineren Neurohre konnte, auf Grund der nach der Sanierung wesentlich verbesserten Strömungsbedingungen, ohne Bedenken hingenommen werden.

Da man sich bei den wenigen vorhandenen Hausanschlüssen für eine Wiedereinbindung in der offenen Bauweise entschied und da die vorhandenen Kanäle teilweise sehr stark geschädigt waren, wurde für den Rohreinbau die Verfahrensvariation von Schacht zu Baugrube gewählt.

Die Baugruben zum Umbinden der Hausanschlüsse konnten zum Teil auch als Maschinengrube für den Rohreinbau genutzt werden. Die Maschinenteknik zum Einbau der Neurohre wurde in den jeweiligen Baugruben positioniert und ein QuickLock Gestänge in den vorhandenen Kanal eingeschoben. Bei der verwendeten Maschinenteknik handelt es

sich um eine sogenannte Berstlafette mit einer Zugkraft von maximal 40 Tonnen.

Die Zugkraft wird statisch über Hydraulikzylinder auf ein Metallgestänge übertragen. An diesem Metallgestänge wurde nach Einschub in den zu sanierenden Kanalabschnitt eine Führungshülse aus Metall und die jeweiligen Neurohre angekoppelt. Die Führungshülse hat den gleichen Außendurchmesser wie die vorhandenen Altröhre abzüglich der max. zulässigen Toleranz der Altröhre.

An unbeschädigten Stellen durchfährt die Führungshülse den vorhandenen Kanal ohne ihn zu zerstören. An deformierten Stellen wird der vorhandene Kanal wieder auf seinen ursprünglichen Durchmesser aufgeweitet. Die Neurohre wurden unmittelbar an die Führungshülse angekoppelt und im gleichen Arbeitsgang eingebaut.

Das Ankoppeln der Neurohre geschah direkt in den vorhandenen Abwasserschächten mit Hilfe eines speziellen Nachdruckadapters. Auf Grund der beengten Platzverhältnisse in den vorhandenen Schächten verfügten die einzelnen Neurohre über eine Gesamtlänge von nur 0,5 m. Das Verbinden der Rohre in den Schächten und der Einbau der Rohre funktionierte problemlos.



Bild 10: Verbinden und Einbau der PP-HM Rohre im vorhandenen Abwasserschacht

Zur Abdichtung des minimalen vorhandenen Ringspaltes zwischen Altröhr und Neurohr im Bereich der Schächte wurden spezielle Schacht-Endrohre mit elastomeren Dichtringen und zusätzlichen wasserquellfähigen Dichtbändern verwendet. Dadurch wurde ein Infiltrieren von Grundwasser in die Schächte und Exfiltrieren von Abwasser in den Boden verhindert.



Bild 11: Einbau spezielles Schachtendrohr zur Abdichtung des minimalen Ringspaltes in Schachtbereich

## Karl Schöngen KG

### Kunststoff-Rohrsysteme

**Wirtschaftlich erneuern in geschlossener Bauweise mit Schöngen-Vortriebsrohren als Abwasserrohre aus Polypropylen-HM\* mit:**

Wir sprechen nicht von Sanierung, sondern von Erneuerung !!!

- neuer stoffschlüssiger Multi-Raster-Schweißverbindung (MRS)
  - keine Abkühl-/Stillstandzeiten
  - keine Schweißwülste entfernen
  - enorm hohe Zug- und Druckkräfte
- zugfester Multi-Rasterverbindung (MRV)
- innen und außen glatte Schöngen-Steckverbindung (MV)
  - \* nach EN 1167-1/41

Bewältigung  
 TIP-Verfahren

Balling  
 Subi-Press-Verfahren

Karl-Scharfenberg-Straße 1  
58229 Salzgitter (Engerode)  
Tel.: 05341 / 799-0  
Fax: 05341 / 799-199

e-mail: info@schoenngen.de  
http:// www.schoengen.de

### Fazit

Bei der grabenlosen Kanalsanierung mit dem neuen TIP-Verfahren können Abwasserkanäle innerhalb kürzester Bauzeit und mit geringem technischen Aufwand erneuert werden. Wenn die drei Komponenten für eine erfolgreiche grabenlose Kanalsanierung – geeignete Maschinenteknik, geeignete Neurohre und fachgerechte Ausführung durch ein qualifiziertes Bauunternehmen – zusammentreffen, kann mit dem TIP-Verfahren kostengünstig und qualitativ hochwertig saniert werden. Die sanierten Kanäle verfügen über mindestens die gleiche Qualität und Lebensdauer wie neu verlegte Abwasserkanäle in der offenen Bauweise. Die kommunale Infrastruktur sowie Anwohner und Gewerbe bleiben weitgehend von den Belastungen einer herkömmlichen Tiefbaustelle verschont. ■

# Über den Einsatz des SelfCleaning Systems im Chemiepark Marl

Dr.-Ing. Wolfgang Berger und Dipl.-Phys. Jörg Labahn, FITR Weimar e.V.

## Einleitung

Auf Grund von Vorbildern aus Flora und Fauna kamen Mitarbeiter des Forschungsinstituts für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e.V. (FITR) auf die Idee, die Innenseite von Rohrleitungen zu strukturieren, um dem Problem von Ablagerungen entgegenzutreten.

Umfangreiche experimentelle Untersuchungen mit unterschiedlichen Rohrmaterialien haben eindrucksvoll gezeigt, dass durch den Einbau von Strukturen auf die Innenseite einer Rohrsohle selbst bei niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten und bei geringem Gefälle der Abtrag von Feststoffen beschleunigt und eine erneute Sedimentation im Abwasser- bzw. Kanalnetz verhindert werden kann. Hierüber wurde schon früher in den KRV Nachrichten berichtet ([1], [2]).

## SelfCleaning System

Für die Rohrsanierung mit PE-HD hat sich die Fa. TROLINING GmbH aus Troisdorf die Rechte für PE-Liner gesichert und bietet das SelfCleaning System (Bild 1) an.



Bild 1: SelfCleaning System [3]

## Erstanwendung

Vom 04. bis 11.07.2005 wurde im Auftrag der Infracor GmbH aus Marl ein 160 m langer Kanalabschnitt DN 800 (Bild 2) im Chemiepark Marl mit dem System ausgerüstet.

Vor allem ständige Sedimentablagerungen bzw. Anlandungen, sehr kleine Fließgeschwindigkeiten wegen geringer Wassermenge bei Trockenwetter und fehlendes Gefälle haben zur Auswahl der Renovierungsstrecke für die Erstanwendung des SelfCleaning Systems geführt [4]. Die Herstellung des Liners erfolgte bei der AGRU Kunststofftechnik GmbH in Bad Hall und die Bauausführung durch die TROLINING GmbH (Bild 3 und 4).

## Wirkung

Nach der Abnahme-Untersuchung erfolgte die erste TV-Kontrollinspektion am 05.09.2005. Als Vergleichsaufnahmen wur-

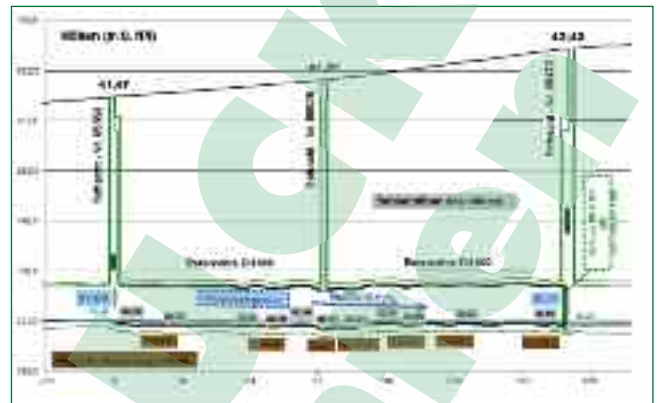


Bild 2: Darstellung der Renovierungsstrecke [4]



Bild 3: Einbau des SelfCleaning-Liners [5]



Bild 4: Einbauzustand am 11.07.2005 [5]

de die TV-Inspektion vom 16.12.2004, die ca. drei Monate nach der Kanalreinigung aufgenommen wurde, genutzt. Verglichen wurden die Aufnahmen der Haltung von Schacht 05525 bis Schacht 05472 vom Kamerastandort 37,3 m (Muffe 38,6 m) (Bild 5) und Kamerastandort 81,6 m (Muffe 87,1 m) (Bild 6).



Bild 5: Vergleich der Aufnahmen am 16.12.2004 (Sedimenthöhe ca. 100 mm) und 05.09.2005 (Sedimenthöhe ca. 3 mm) am Kamerastandort 37,3 m [6, 7]

Die Wirkung des SelfCleaning Systems konnte bereits drei Monate nach dem Einbau bei der ersten Inspektion nachgewiesen werden. Beide Aufnahmen erfolgten in ungefähr gleichem zeitlichem Abstand zur letzten Reinigung. Die Reduzierung der Sedimenthöhe von 100 mm auf 3 mm bzw.



Bild 6: Vergleich der Aufnahmen am 16.12.2004 (Sedimenthöhe ca. 76 mm) und 05.09.2005 (Sedimenthöhe ca. 2 mm) am Kamerastandort 81,6 m [6, 7]

76 mm auf 2 mm haben in Anbetracht der geringen Niederschläge im Sommer 2005 die Erwartungen weit übertraffen.

## Literatur- und Quellenangaben

- [1] Berger, Wolfgang; Labahn, J.: Strukturierte GFK-Rohre zur Verbesserung des Feststofftransportes, KRV Nachrichten 1/2005, S. 21-22
- [2] Berger, W.; Labahn, J.: Strukturierte GFK-Rohre zur Verbesserung des Feststofftransportes, KRV Nachrichten 2/2005, S. 21
- [3] TROLINING® SelfCleaning System, Flyer, TROLINING GmbH, 2005
- [4] Gohsen, Paul: Entwässerungssystem im Chemiepark Marl, AGI-Tagung 2005
- [5] Bilddokumentation, Einbau des SelfCleaning Systems im Chemiepark Marl, TROLINING GmbH, 2005
- [6] TV-Inspektion Chemiepark Marl 1. Entlastungskanal vom 16.12.2004, Fa. KMG
- [7] TV-Inspektion Chemiepark Marl 1. Entlastungskanal vom 05.09.2005, Fa. KMG

Jedes Jahr im Februar:

## Oldenburger Rohrleitungsforum



Einige Eindrücke vom Oldenburger Rohrleitungsforum 2006!

Seit 1987 veranstaltet das Institut für Rohrleitungsbau (iro) der Fachhochschule Oldenburg Anfang Februar das Oldenburger Rohrleitungsforum. Alles, was Rang und Namen hat, ist hier dabei. Rund 2.500 bis 3.000 Besucher drängen zwei Tage durch Hörsäle und Flure. Gänge und Räume sind brechend voll.

Die Kunststoffrohr-Industrie war von Anfang an mit dabei. Im Laufe der Jahre sind es im Kunststoffrohrbereich immer mehr Aussteller geworden, ein Spiegel der Marktrealität. Wer einmal dabei war, kommt wieder. Das gilt für Aussteller wie Fachbesucher. Denn ein Magnet ist nicht nur die Ausstellung, sondern auch der Kongress mit insgesamt fünf parallelen Vortragsblöcken und rund 130 Referenten und Moderatoren. Kunststoffrohre und Kunststoffrohrsysteme sind hier seit Jahren stark vertreten, auch wieder im Februar 2007. Neuheiten, Praxiserfahrungen, neue Anwendungsbereiche: Ein Besuch der Vorträge lohnt sich immer. Das nächste Oldenburger Rohrleitungsforum findet am 8./9. Februar 2007 statt und steht unter dem Motto: „Rohrleitungen – erfordern Ingenieurkompetenz“.

Weitere Infos finden Sie unter [www.iro-online.de](http://www.iro-online.de)