



Neue Herausforderungen brauchen neue Lösungen

Ständig neue Herausforderungen für die Rohrinneprüfung bedürfen immer neuer Lösungen. Diese bietet unser Unternehmen für komplizierte Anwendungen, abgestimmt auf den tatsächlichen Bedarf und in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden.

Sie halten nun die erste Ausgabe unserer Kundenzeitschrift in den Händen. INSIGHT berichtet aus der Praxis und für die Praxis. Sie soll als Ideengeber dienen und auch einfach Schwarz auf Weiß darstellen, was INSPECTOR SYSTEMS für Sie zu leisten imstande ist.

Unser Anspruch ist es, unseren Kunden Unterstützung bei sämtlichen Fragen der Rohrinneprüfung und Instandhaltung geben zu können. Unsere Kompetenz beschränkt sich hierbei nicht nur auf die Entwicklung hochtechnisierter Rohrroboter und den damit verbundenen Inspektionsdienstleistungen, sondern auch auf eine umfangreiche Kundenbetreuung und unterstützende Dienstleistungen durch unsere qualifizierten Mitarbeiter. Viel Spaß beim Lesen wünscht

Rainer Hitzel
Geschäftsführer

New challenges need new solutions

Constant new challenges for internal pipe inspection require ever newer solutions. These are provided by our company for complicated applications, tailored to actual needs and in close cooperation with our clients.

You are now holding the first edition of our customer magazine. INSIGHT reports on the practice for the practice. It is intended to stimulate ideas and to simply set out in black and white what INSPECTOR SYSTEMS can do for you.

Our objective is to be able to support our customers in all matters relating to the inspection and maintenance of pipe interiors. Our competence here is not only limited to the development of high-tech pipe robots and the associated inspection services, but also extensive customer care and supporting services by our qualified staff.

We hope you enjoy the read

Rainer Hitzel
Director

INSPECTOR SYSTEMS:

Innovationsträger bei Rohrrobotern

INSPECTOR SYSTEMS ist Technologieführer für die Entwicklung und Fertigung von Rohrrobotern und den damit verbundenen Prüfdienstleistungen. Als kompetenter Anbieter auf dem weltweiten Nischenmarkt bieten die Roboter der INSPECTOR-Serie bei der Inneninspektion sowie der Überprüfung und Bearbeitung von Rohren die Möglichkeit, Bögen zu durchfahren und verrichten hier insbesondere in der vertikalen Bewegung auf einer Länge von bis zu 500 Metern zuverlässig ihren Dienst.

Zuverlässiger Partner

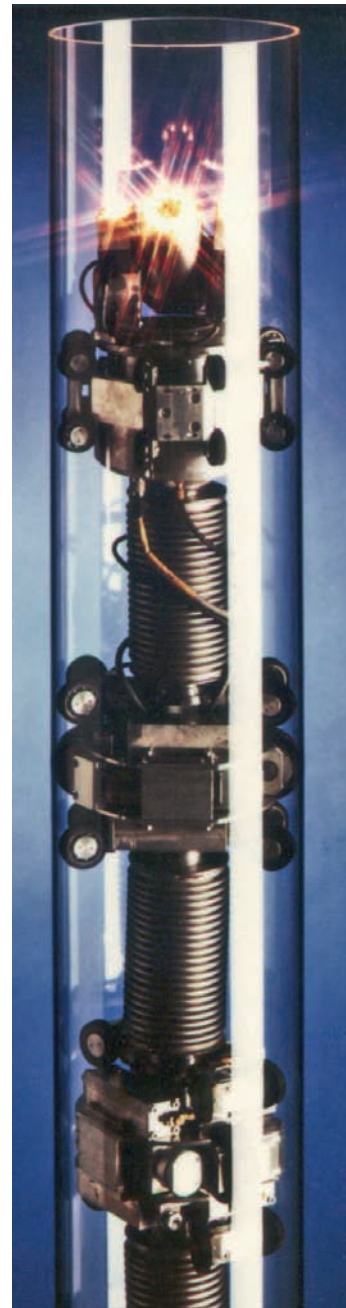
Das Unternehmen INSPECTOR SYSTEMS Rainer Hitzel GmbH ist 25 Jahre ein zuverlässiger Partner für große und international operierender Konzerne, wodurch die Crawler und Rohrroboter aus dem hessischen Rödermark weltweit erfolgreich zum Einsatz gelangen. Die Haupteinsatzgebiete sind die Bereiche der Qualitätssicherung und Instandhaltung von Kernkraftwerken, konventionellen Kraft-

werken, Raffinerien, chemischen/ petrochemischen Anlagen, Fernwärmeleitungen, Gas-Pipelines und der Off-shore-Industrie.

Individuelle Lösungen für den flexiblen Einsatz

Individuelle Lösungen für den flexiblen Einsatz – INSPECTOR SYSTEMS bietet dem Kunden Know-how für die Überprüfung eines qualitätsgerechten Rohrleitungssystems.

Entwickelt und gebaut werden hochtechnisierte Robotersysteme für die visuelle Prüfung inkl. Lasermessung und für die Ultraschallprüfung von Rohrsystemen in sensiblen Anlagen. Zudem hat sich INSPECTOR SYSTEMS auf Roboter spezialisiert, die durch integrierte Schleif- und Zerspannungssysteme für die praxis- und normgerechte Instandhaltung der Rohrleitungen sorgen. Neben der kundenspezifischen Entwicklung der Maschinen werden hauptsächlich auch Dienstleistungen für die Untersuchung oder Instandhaltung abgewickelt.



INSPECTOR SYSTEMS:

Pipe robot innovators

INSPECTOR SYSTEMS is a technological leader in the development and production of pipe robots and associated inspection services. As a competent supplier on this global niche market in the internal inspection as well as testing and maintenance of pipes the INSPECTOR series robots allow the possibility of passing through bends and perform reliably when moving vertically over a length of up to 500 meters.

internationally operating concerns, with the crawlers and pipe robots from Rödermark in Hessen being successfully deployed throughout the world. The main areas of application are in the fields of quality assurance and maintenance of nuclear power stations, conventional power stations, refineries, chemical/petrochemical plants, district heating systems, gas pipelines and the off-shore industry.

Individual solution for flexible deployment

Individual solutions for flexible deployment – INSPECTOR SYSTEMS offers the client know-how for inspecting a

quality-assured pipeline system. High-tech robot systems are being developed and constructed for visual inspection including laser measurement and for ultrasonic inspections of pipeline systems in sensitive installations.

INSPECTOR SYSTEMS has also specialized in robots that by way of integrated grinding and milling systems ensure maintenance of the pipelines in accordance with standards. In addition to the customer-specific development of machines, inspection or maintenance services are largely also provided.



Auf der Suche nach neuen Quellen

Inspector Systems schafft neue Qualitätsstandards bei der Prüfung von Offshore-Rohrleitungen

Das Barrel Rohöl steuert derzeit auf die magische Grenze von 100 Dollar zu - mit spürbaren Konsequenzen für Wirtschaft und Verbraucher. In den Fokus bei der Erschließung neuer Vorkommen rücken die Lagerstätten vor der westafrikanischen Küste, die vor diesem Hintergrund immer größere Bedeutung für die künftige globale Energieversorgung gewinnen.

Derzeit wird das Greater Plutonio Ölfeld im Block 18, 177 Kilometer vor der Küste Angolas gelegen, im Auftrage von BP erschlossen. Das Feld umfasst eine Fläche von rund 5.000 km² bei Wassertiefen um 1.500 Meter. Die Förderanlagen für den kostbaren Rohstoff befinden sich durchweg am Meeresboden. Von den einzelnen Bohrstellen aus führen Unterwasserleitungen zu einem Hyperflow Riser Tower über eine Länge von 1.200 Metern. Dadurch erreicht das Öl eine schwimmende Produktions-, Vorrats und Verladeeinheit (FPSO = Floating, Production, Storage & Offloading Unit).

Für die Auslegung und Verlegung der Rohrleitungen erhielt das Unternehmen Acergy den Zuschlag. Damit das "Schwarze Gold" aus den Tiefen des

Meeres gefördert werden kann, gelangen nur Rohre und Rohrleitungen höchster Güte und Qualität zum Einsatz. Inspector Systems erhielt den Auftrag zur Kontrolle der Innenbeschichtung der 8"- und 10"-Rohre inklusive der Bögen und schaffte hier neue Standards bei der Verbesserung der Qualitätsanforderungen.

Der Einsatz für INSPECTOR 4000

Für dieses Unternehmen wurde der Video- und Laserinspektionsroboter Typ INSPECTOR 4000 eingesetzt. Dieser Rohrroboter ist, wie sämtliche Spezialroboter aus Rödermark, flexibel aufgebaut und besteht aus mehreren Antriebselementen. Diese werden im Einsatz pneumatisch an die Rohrwand gepresst und sind mit einem Inspektionskopf mit Schwenk-/Neigeinheit und einer hochauflösenden Farbkamera unterwegs.

Zusätzlich ist in den Schwenk- und Neigekopf ein Laser zur Vermessung und Klassifizierung eventueller Schäden integriert. Der Punktlaser erlaubt es Fehlstellen mit einer Ausbreitung > 2 mm zu vermessen. Seine Genauigkeit ist besser als 0.1 mm.

Mithilfe dieses Rohrroboters wurden alle vorgesehenen Rohre (80 Stück je

12 m) und Rohrbögen (50 Stück) auf Fehlstellen der Innenbeschichtung hin inspiziert. Zusätzlich wurden Fehlstellen mit dem Laser vermessen.

PMI-Prüfung der Innenbeschichtung

Die einzelnen Beschädigungen der Innenbeschichtung wurden dann genauer untersucht. Hierfür entwickelte INSPECTOR SYSTEMS in Zusammenarbeit mit Acergy zudem ein Prüfgerät zur PMI- Prüfung der Innenbeschichtung. Mithilfe einer schwach radioaktiven Quelle und eines Detektors wurde eine Spektralanalyse der Beschichtung im Bereich der vorher visuell detektierten Stelle durchgeführt. Die sogenannte "X- Ray Fluorescence Spectroscopy".

Durch diese Messmethode wurde der Ferritgehalt in der Inconel-Beschichtung bestimmt. Bei zu hohem Ferritgehalt und in der Folge mögliche Korrosionsschäden wurde dann ein zusätzliches Gladding im Bereich der Fehlstelle von innen aufgeschweißt.

Die oben beschriebenen Inspektions- und Prüfarbeiten wurden im Frühjahr 2007 in Lobito / Angola von INSPECTOR SYSTEMS erfolgreich durchgeführt. Dazu Henriette Kruimel, BP

URF Project Engineer: "I would like to thank all the Acergy, Inspector Systems and BP people who worked together on this job for the fantastic work they have delivered. Without their motivation, flexibility and good quality work, it would never have been possible to deliver all pipes and bends required for spool fabrication on time. This is something we could not even dream of at the start of the inspection campaign. Well done and thanks a lot!"

Kurz:

Derzeit wird das Greater Plutonio Ölfeld im Block 18, 177 Kilometer vor der Küste Angolas gelegen, im Auftrage von BP erschlossen. Das Feld umfasst eine Fläche von rund 5.000 bei Wassertiefen von rund 1.500 Metern. Die Förderanlagen für den kostbaren Rohstoff befinden sich durchweg auf dem Meeresboden. Von den einzelnen Bohrstellen aus führen Unterwasserleitungen zu einem Hyperflow Riser Tower mit einer Länge von 1.200 Metern. Dadurch erreicht gelangt das Öl zu einer schwimmenden Produktions-, Vorrats und Verladeeinheit. Zur Sicherung der Qualitätsanforderungen der Innenbeschichtungen der insgesamt rund 1.000 Meter langen Rohrleitungen wurde der INSPECTOR 4000 eingesetzt.

Seeking new sources

Inspector Systems is creating new quality standards in inspecting off-shore pipelines

The price of a barrel of crude oil is currently heading towards the magical 100 dollar threshold. This has led to noticeable consequences for the economy and consumers. In developing new reserves the focus is on the deposits off the West African coast which against this background are gaining in significance for future global energy supplies

At present the Greater Plutonio oil field in Block 18, 177 km off the coast of Angola being developed by BP. The field covers an area of around 5000 km² with water depths of around 1500 metres. The production installations for the valuable raw materials are all on the seabed. From the individual drilling site underwater pipelines lead to a Hyperflow Riser Tower over a length of 1200 metres. In this way the oil reaches a Floating, Production, Storage & Offloading Unit.

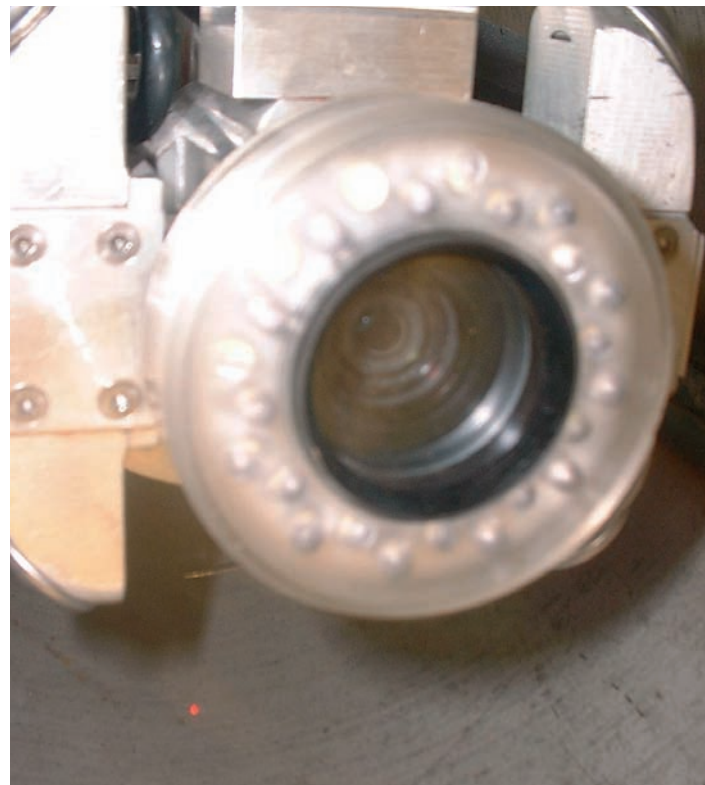
The company Acergy was awarded the contract for designing and laying the pipelines. So that the "black gold" can be pumped from the depths of the ocean only pipes and pipelines of the highest quality can be used. Inspector Systems was awarded the contract to examine the inner coating of the 8" and 10" pipes, including the bends, and has created new standards in improving the quality requirements.

Deployment of INSPECTOR 4000

For this enterprise the video and laser inspection robot type INSPECTOR 4000 was used. This pipe robot, like all robots from Rödermark, is flexibly constructed and comprises several drive elements. In operation these are pneu-

matically pressed to the inner wall of the pipe and move with an inspection head with a pan/tilt unit and high-resolution colour camera.

A laser for measuring and classifying any damage is also integrated into the



pan/tilt head. The point laser allows defects of > 2 mm to be measured. Its precision is better than 0.1 mm.

With the aid of this pipe robot all the envisaged pipes (80 each of 12 m) and pipe bends (50 units) were inspected for fault in the inner coating. Defective points were also measured with the laser.

PMI examination of the inner coating

Individual damage to the inner coating was then inspected more closely. For this, INSPECTOR SYSTEMS in collaboration with Acergy developed an

examination device for the PMI testing of the inner coating.

Using a weak radioactive source and a detector a spectral analysis of the coating in the area of the previously visually detected area was carried out. This is known as "X-Ray Fluorescence Spectroscopy". With this measuring method the ferrite content in the

Inconel coating was determined. In the event of too high a ferrite content and consequently possible corrosion damage an additional Gladding was welded onto the defective point from inside.

The above inspection and testing work was successfully carried out in the spring of 2007 in Lobito / Angola by INSPECTOR SYSTEMS.

Henriette Krümel, BP URF Project Engineer commented "I would like to thank all the Acergy, Inspector Systems and BP people who worked together on this job for the fantastic work they have delivered. Without their motivation, flexibility and good quality work, it would never have been possible to deliver all pipes and bends required for spool fabrication on time.

This is something we could not even dream of at the start of the inspection campaign. Well done and thanks a lot!"

In brief:

At present the Greater Plutonio oil field in Block 18, 177 km off the coast of Angola being developed by BP. The field covers an area of around 5000 km² with water depths of around 1500 metres.

The production installations for the valuable raw materials are all on the seabed. From the individual drilling site underwater pipelines lead to a Hyperflow Riser Tower over a length of 1200 metres. In this way the oil reaches a floating, production, storage and offloading unit.

To assure the quality requirements of the inner coatings of the around 1000 metre- long pipelines the INSPECTOR 4000 was used.





Auf Erkundungsfahrt in Rotterdams Unterwelt

Prüfroboter von Inspector Systems inspizieren unterirdisches Fernwärmenetz

Fernwärmeleitungen arbeiten im Verborgenen und sind ein wichtiger Teil städtischer Infrastruktur. Versorgt werden damit Privathaushalte und Gebäude, wie Schulen oder Krankenhäuser mit Wärme, die hauptsächlich zum Heizen verwendet wird. Die einzelnen Rohrleitungen sind unter der Erde verlegt und bilden ein weitverzweigtes Netz im gesamten Innenstadtbereich.

Eine vollflächige Überprüfung und Sanierung des Netzes von Außen ist in der Praxis nicht möglich, weil Fernwärmeleitungen unter stark befahrenen Straßen, Tunneln, S- und U-Bahnen verlegt sind.

Erhebliche Kostenersparnis

In der Metropole Rotterdam wurden im Sommer 2006 und 2007 mehrere Bereiche des Fernwärmenetzes mit einem speziellen Ultraschall-Prüfroboter inspiziert und nach Außenkorrosion geprüft. Detektierte Bereiche konnten dann gezielt saniert und ein großflächiger Austausch der Rohrleitungen vermieden werden. Das hat zu einer nicht unerheblichen Kostenersparnis beigetragen.

Der in Rotterdam eingesetzte Prüfroboter wurde in Zusammenarbeit mit ApplusRTD b.v. entwickelt. Er kann

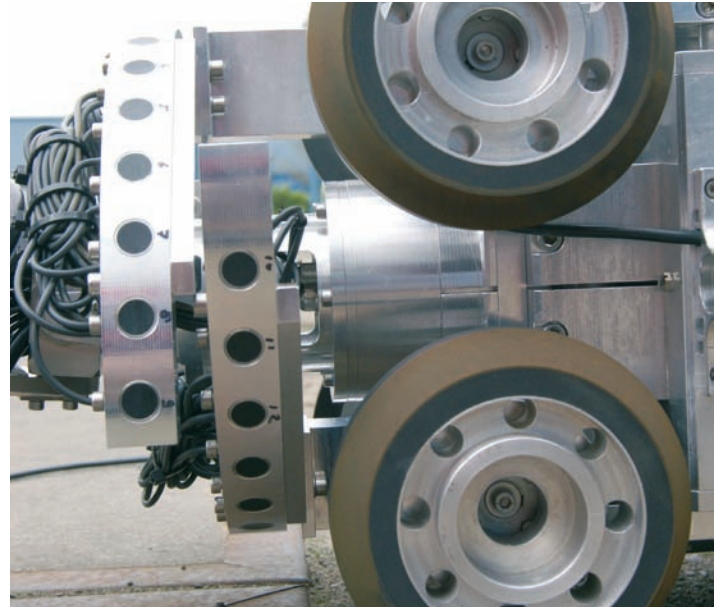
Rohrleitungen im Durchmesserbereich von ca. 300 bis 600 mm auf einer Gesamtlänge von bis zu 250 Meter durchfahren und diese von innen detailliert prüfen. Weiterhin ist er in der Lage mithilfe modernster Ultraschall-Prüftechnik die jeweilige Wandstärke der Leitung zu 100 % exakt festzustellen und eventuelle Außen- oder Innenschäden zu detektieren.

Als großer Vorteil des Ultraschall-Prüfroboters erweist sich einmal mehr dessen flexible Bauweise. Er kann unter sehr beengten Bedingungen in die Rohrleitung eingesetzt werden und enge Bögen passieren. Zum Einsetzen muss lediglich eine Öffnung von ca. 400 mm in axialer Richtung geschaffen werden. Dies kann man z. B. durch den Ausbau von Kompensatorelementen erreichen. Weitere Maßnahmen sind nicht notwendig.

Dieser Vorteile hat sich auch der niederländische Energieversorger ENECO b.v. bedient, unter dessen Mitwirken der Ultraschall-Prüfroboter für den Spezialeinsatz angepasst wurde.

Daten stehen in Echtzeit zur Verfügung

Der Prüfroboter besteht aus zwei Antriebselementen, deren Räder pneu-



matisch an die Rohrrinnenwand gepresst werden. Sie entwickeln somit eine hohe Zugkraft, die für längere Rohrleitungsabschnitte mit Bögen notwendig ist. An deren Ende ist ein Elektronikmodul für die Ultraschallprüfung adaptiert. Ein spezielles Kabel verbindet den Prüfroboter mit der Steuer- und Auswerteeinheit für die Prüftechnik. Just in time: Alle Ultraschalldaten stehen sofort in Echtzeit zur Verfügung und können bereits während der Prüfung ausgewertet werden.

Die Installation einer Inspektionskamera gewährleistet den Überblick in der Rohrleitung. Am hinteren Antriebs-

element ist der Prüfkopfträger mit den insgesamt 32 Ultraschallprüfköpfen angebracht. Bestehend aus zwei halbkreisförmigen Teilelementen kann er pneumatisch an die Rohrrinnenwand gefahren werden. Der Träger ist verstellbar und ermöglicht die genaue Anpassung an die Rohrleitungsgröße.

Für den Fall, dass die Rohrleitung nicht vollständig mit Wasser zu befüllen war, gelangte ein zweites Ultraschall-Prüfelement mit 32 Sensoren zum Einsatz. Über eine Art Kammer mit zwei Abdichtungscheiben konnte diese mit Wasser gefüllt werden.

On an exploratory trip in Rotterdam's underworld

Inspector Systems inspection robot checks underground district heating network

District heating pipelines function hidden away and are an important part of urban infrastructure. Private homes and buildings such as schools and hospitals are supplied with heat that is mainly used for heating purposes. The individual pipelines are laid underground and form an extensive network in entire city centre area.

Complete inspection and renovation of the network from outside is not possible in practice as district heating pipelines are laid under busy streets, tunnels, local and underground railways.

Considerable cost savings

In the Rotterdam metropolitan area several sections of the district heating network were inspected with a special ultrasonic inspection robot and checked for external corrosion in the summer of 2006 and 2007. Detected areas could then be specifically renovated and large-scale replacement of the pipelines avoided. This has contributed to not inconsiderable cost savings.

The inspection robot used in Rotterdam was developed in conjunction with ApplusRTD b.v. It can travel through

pipelines with a diameter range of approx. 300 to 600 m over a total length of up to 250 meters and carry out a detailed internal inspection.

With the aid of the most modern ultrasonic examination technology it can also determine the wall thickness of the pipeline to degree of 100% and detect any external or internal damage.

The flexible structure of the ultrasonic inspection robot again proved to be a great advantage, It can be used in very constricted conditions in the pipeline and pass through narrow bends. In order to introduce it an opening of approx. 400 mm in the axial direction only has to be created. This can be achieved, for example, by removing compensator elements. Further measures are not necessary.

The Dutch energy provider ENECO b.v. has utilized these advantages and with its involvement the ultrasonic inspection robot has been adapted for special use.

Data available in real time

The inspection robot comprises two drive elements, the wheels of which are pneumatically pressed against the inside wall of the pipe. They thus develop the high traction force required for longer pipeline sections with bends. At its end is an electronic module for ultrasonic inspection equipment. A special cable connects the inspector robot to the control and evaluation unit for the inspection equipment. Just in time: all ultrasonic data are immediately available in real time and can be evaluated even during the inspection.

The installation of an inspection camera guarantees an overview in the pipeline. Arranged on the rear drive element is the inspection head with a total of 32 ultrasonic inspection heads. Consisting of two semicircular partial elements it can be pneumatically moved on the internal wall of the pipeline. The carrier is adjustable and allows precise adaptation to the pipeline size.

If the pipeline was not to be completely filled with water a second ultrasonic inspection element with 32 sensors was deployed. This could be filled with water via a type of chamber with two sealing disks.



Inspektionsroboter nimmt Kaverneleitungen „unter die Lupe“

Rauhe Einsatzbedingungen bei Prüfungslängen von bis zu 500 m



Seit etwa Mitte der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts werden Salzkavernen in Deutschland sowohl in horizontal gelagerten dicken Salzschieben als auch in Salzstöcken mit bis zu 2.000 Meter tiefen Bohrungen ausgesolt. Durchschnittliche Kavernen

sind schnell einmal bis zu 300 Meter hoch und besitzen einen Durchmesser von ca. 60 Metern. Das entspricht einem Volumen von 500.000 bis 800.000 Kubikmetern. Sie dienen als Zwischenlagerstätten für Erdöl, Erdölprodukte und Erdgas um Spitzenlasten abzufangen oder um in Krisenzeiten Versorgungsengpässe zu puffern.

Die Untertage-Speicher Gesellschaft mbH der Wintershall Holding AG unterhält in Blexen an der Nordsee acht Kavernen zur Lagerung von Rohöl und Benzin. Diese sind mit zwei bis zu 500 Meter langen Leitungen mit zentralen Manifold verbunden. Eine Leitung führt das Produkt, eine zweite die Sole. Die Soleleitungen sind auf der Innenseite mit einem Epoxidharz überzogen

und besitzen einen Durchmesser von 250 mm. Im Juli wurden sie gemeinsam mit Applus RTD visuell von innen auf schadhafte Stellen sowie Beschädigungen der Beschichtung hin inspiziert. Und das auf einer Gesamtlänge von ca. 4,5 km.

Ein Fall für INSPECTOR 4000

Zum Einsatz kam der Video- und Laserinspektionsroboter Typ INSPECTOR 4000, der den Herausforderungen durch Leitungslänge (bis zu 500 Meter), zahlreichen Bögen und Höhenunterscheiden gewachsen war. Eigens dafür wurde mit dem schweizer Unternehmen Brugg ein Kabel entwickelt. Speziell zugeschnitten auf den Inspektionsroboter trotzte es zudem den rauen Umgebungsbedingungen.

Inspection robots examine cavern pipelines

Raw deployment conditions with inspection lengths of up to 500 m

Since around the middle of the 1960s salt caverns in Germany have solution mined in horizontally layer thick salt layers as well as in salt domes with up to 2000 m deep borings. Average caverns are quickly up to 300 m high with diameter of approx. 60 metres. This corresponds to a volume of 500,000 to 800,000 cubic metres. They serve as interim storage locations for crude oil, crude oil products and natural gas to cope with peak loads or to buffer up supply bottlenecks in times of crisis.

In Blexen on the North Sea the company Untertage-Speicher Gesellschaft mbH of Wintershall Holding AG maintains eight caverns for storing crude oil and petrol. These are connected to different up to 500 metre-long pipelines with a central manifold. One pipeline conveys the product the other the salt solution. The salt solution pipelines are covered on the inside with an epoxy resin and have a diameter of 250 mm. In July 2007 they were visually inspected from inside for defects as well as for damage to the coating together with

Applus RTD over a total length of approx. 4.5 km.

A case for INSPECTOR 4000

The video and laser inspection robot INSPECTOR 4000 was used, which was able to meet the challenges posed by the pipelines lengths (up to 500 metres), numerous bends and differences in height. A cable was developed especially for this with the Swiss company Brugg. Specially adapted for the inspection robot it also defied the raw environment conditions.

General Electric Inc. zertifiziert Inspector Systems für LARCOM Prozess

Neues Reinigungsverfahren von GE senkt erheblich die Kosten

Noch bis 1987 wurden Dampfleitungen bei neu erbauten Kraftwerken mit heißem Dampf gereinigt, der durch die in Betrieb zu nehmende Turbine erzeugt wurde. Dieser "Steam Blow" reinigte zwar die Rohrleitung, war gleichzeitig aber zeitaufwendig und kostenintensiv. Die Folge war eine spätere Inbetriebnahme mit teuren Verzögerungen von bis zu sechs Wochen.

LARCOM senkt die Kosten

GE entwickelte ein neues Verfahren, dass Druckluft statt des von der Turbine erzeugten Dampfes zum Reinigen der Rohre verwendete. Der Vorteil: Die Rohre konnten vor der Inbetriebnahme der Turbine gereinigt werden. Mitte der 90iger Jahre trat die "Air-Blow"-Methode ihren Siegeszug an und löste die herkömmliche Methode ab.

Um die Kosten der "Air Blow"-Methode weiter zu reduzieren wurden seitens GE tiefer gehende Überlegungen angestellt. Spezifiziert wurde Ende 2006 zusammen mit Aquadrill International, Inspector Systems und weiteren Partnern ein neuartiges Verfahren: die LARCOM"-Methode (Least Actual

Restoration Commissioning Method). Der Einsatz von Druckluft oder Dampf zur Rohrreinigung ist bei diesem Vorgang nicht mehr nötig.

Bei dieser Methode werden die Rohre von innen mit speziellen Hochdruckwasserdüsen gereinigt und der Reinheitsgrad mit Rohrrobotern von Inspector Systems dokumentiert. Während des "Aquamilling"-Prozesses werden die Dampfrohre von Korrosion, Ablagerungen und losen Partikeln mit rotierende Hochdruckdüsen und einem speziellen Luft/Wasser-Gemisch vollständ-

dig gereinigt. Am Prozessende werden die Rohre mit den Video- und Laserinspektionsrobotern von Inspector Systems inspiziert.

Inspector Systems dokumentiert den Reinheitsgrad der Rohrleitungen

Während verschiedener Qualifikationen in Houston wurden Inspector Systems (Videoinspektion) und Aquadrill International (Rohrreinigung durch Aquamilling) von GE für die neue LARCOM-Methode zertifiziert.

Im März 2007 feierte die LARCOM-Methode Premiere. Während des Neubaus eines konventionellen Kraftwerkes des spanischen Energieversorgers Union Fenosa in La Coruna, wurden die Dampfleitungen mithilfe des „Aquamilling“-Prozesses gereinigt und danach durch Inspektionsroboter von Inspector Systems inspiziert.

Zusätzlich zum Reinigungsvorgang wurden hohe Anforderungen an die Rohrroboter zur Videoinspektion gestellt.



Die Herausforderung: Neben den verschiedenen Eintrittspunkten der Crawler in die Rohrleitung (geöffnete Rohrleitung, Entwässerungsstutzen, T-Stück, ausgebautes Ventil) waren das vor allem die Verläufe der Rohrleitungen mit bis zu neun 90° Bögen (1,5D) mit vertikalen Abschnitten auf einem Niveauunterschied von 15 Metern.

Die Meisterleistung: Die Rohrleitungen wurden komplett (bis zu 40 m) von einem Eintrittspunkt aus durchfahren und der Reinigungsgrad erfolgreich dokumentiert.

General Electric Inc. certifies Inspector Systems for LARCOM process

New GE cleaning method considerably reduces the costs

Right up until 1987 steam pipelines in newly constructed power stations were still being cleaned with hot steam produced by the turbines to be brought into operations.

Although this "steam blow" cleaned the pipelines, it was time-consuming and cost-intensive. The consequence was later commissioning with costly delays of up to six weeks.

LARCOM reduces the costs

GE developed a new method which used compressed air for cleaning instead of the steam produced by the turbine. The advantage was that the pipes could be cleaned before the turbine was brought into operation. In the mid-1990s the "air blow" method started its triumphal march and replaced the previously used method. In order to reduce the costs of the "Air

Blow" method even further GE looked at it in more depth. At the end of 2006, together with Aquadrill International, Inspector Systems and other partners a new method was specified: the "LARCOM" method (Least Actual Restoration Commissioning Method). The use of compressed air or steam is no longer necessary in this process. In this method the pipes are internally cleaned with special high-pressure

water jets and the degree of cleanliness is documented with Inspector Systems pipe robots. During the "Aquamilling" process the steam pipes are completely cleaned of corrosion, deposits and loose particles with rotating high pressure jets and a special air/water mixture. At the end of the process the pipes are inspected with Inspector Systems video and laser inspection robots.

Inspector Systems documents the degree of cleanliness of the pipelines
During various qualification tests in Houston, Inspector Systems (video inspection) and Aquadrill International (pipe cleaning by aquamilling) were certificated by GE for the new LARCOM method.

The LARCOM method was premiered in March 2007. During the new construction of a conventional power station for the Spanish energy provider Union Fenosa in La Coruna, steam pipelines were cleaned using the Aquamilling process and then inspected by Inspector Systems inspection robots.

In addition to the cleaning process high requirements are set for the pipe robots used for video inspection.

The challenge included the following: in addition to the various crawler entry points into the pipeline (open pipeline, drip legs, T-piece, removed valve) there

were the courses of the pipelines with up to nine 90° bends (1.5 D) with vertical sections over a height difference of 15 metres. A masterful performance: the pipelines were completely traversed (up to 40 m) from the entry point and the degree of cleanliness successfully documented.

Visuelle Prüfung im Kernkraftwerk Neckarwestheim

Integritätsnachweis des Thermosleeve am HKL- Stutzen

Die Überprüfung von Kernkraftwerken ist ein technisch sehr anspruchsvolles Unternehmen. So wurde im Kernkraftwerk Neckarwestheim eine gezielte Sichtprüfung während der routinemäßigen Revision der inneren Oberfläche und des Einbauteils (Thermosleeve) am HKL-Stutzen im Bereich der nuklearen Nachkühlung durchgeführt. Um die Integrität der Komponente nachzuweisen, wurde diese Aufgabe von einem Spezialroboter von Inspector Systems erledigt.

Präzision auf engstem Raum

Hier stieß man erneut auf die technische Schwierigkeit, dass zur visuellen Rohrinspektion in Kernkraftwerken



nur sehr wenig Raum zur Verfügung stand. So war es eine Notwendigkeit, den Inspektionsroboter durch eine geöffnete Armatur in die Rohrleitung einzusetzen und ihn ferngesteuert durch einen Bogen zu der Prüfkomponente zu fahren.

Mit Standardroboterkomponenten von Inspector Systems wurde hierfür ein flexibler Rohrroboter entwickelt. Ausgestattet mit einer speziellen Kamera inklusive Beleuchtungsring und eines Dreh- und Schwenkmechanismus lieferte er die gewünschten Aufnahmen von der zu prüfenden Komponente. Vergleichbare visuelle Prüfungen wurden zuvor auch schon im Kernkraftwerk Brockdorf durchgeführt.

Visual inspection at the Neckarwestheim nuclear power station Thermosleeve integrity inspection

The inspection of nuclear power stations is a technically very demanding undertaking. So at the Neckarwestheim nuclear power station a targeted visual inspection was carried out during the routine examination of the inner surface and the thermosleeve on the HCV connection in the nuclear after-cooling area was carried

out. To demonstrate the integrity of the components the task was performed by a special Inspector Systems robot.

Precision in the narrowest of spaces

Here the technical difficulty was encountered that for visual pipe inspection in nuclear power stations only a very small amount of space was availa-

ble. Thus it was necessary to introduce the inspection robot through an open armature into the pipeline and to direct it by remote control through a curve to the components to be examined.

A flexible pipe robot was developed for this with standards robot components by Inspector Systems.

Equipped with a special camera, including a lighting ring and turning and tilting mechanism it provided the required images of the components to be inspected.

Comparative visual inspections were also carried out previously at the Brockdorf nuclear power station.





Feuertaufe in Chile für 4"- Ultraschall - Prüfroboter

**Prüfung von Rohren für die Ölförderung auf
ENAP- Offshoreplattform in Chile**

Seine Feuertaufe hat die Neuentwicklung des 4"-Ultraschall-Prüfroboter in der Praxis bestanden. Eingesetzt wurde er auf der ENAP-Offshoreplattform in Chile unmittelbar vor der Küste Patagoniens. Der in Zusammenarbeit mit ApplusRTD b.v. neu entwickelte Prototyp hat die Überprüfung von zwei jeweils 30 Meter langen senkrechten Riserleitungen erfolgreich durchgeführt. Ermittelt wurde die Wandstärke der 4"-Rohrleitungen der zur Rohölförderung benötigten Rohre.

Entwicklung eines flexiblen 6" - 8" Ultraschall- Prüfroboters ist in vollem Gange

Basierend auf dem 4"- Ultraschall-Prüfroboter entwickelt Inspector Systems zur Zeit gemeinsam mit ApplusRTD b.v. einen zweiten Prüfroboter zur Wandstärkenbestimmung für den 6" - 8" Bereich. Hierbei wird auf die bewährte flexible Struktur des Rohrroboters mit mehreren Antriebs-elementen von Inspector Systems und die Ultraschallprüftechnik in Verbindung mit der Pitmapper-Software von ApplusRTD zurückgegriffen.

Der Prüfroboter wird in der Lage sein Rohrleitungsstrecken von bis zu 250 m zu befahren und diese zu 100% auf Wandstärke hin zu überprüfen. Durch seine flexible Struktur können Bögen mit einem Radius von 1,5D und verti-

kale Rohrleitungsstrecken vorwärts und rückwärts überwunden werden. Der Rohrroboter wird für Umgebungsdrücke bis 10 bar ausgelegt.

Die komplette Entwicklung des Prototyps wird voraussichtlich im ersten Halbjahr 2008 abgeschlossen sein.

Baptism of fire in Chile for 4"- ultrasonic inspection robot

**Inspection of riser pipes
on ENAP offshore platform Chile**

The newly developed version of the 4" ultrasonic inspection robot has passed its baptism of fire in practice. It was used on the ENAP offshore platform in Chile just off the coast of Patagonia. The prototype which was newly developed with ApplusRTD b.v. successfully carried out the inspection

of two vertical riser pipelines each 30 meters in length. The wall thickness of the 4" pipelines of the pipes required for crude oil extraction was determined.

Development of a flexible 6" - 8" ultrasonic inspection robot is in full swing

Based on the 4" ultrasonic inspection robot Inspector Systems is currently developing in conjunction with Applus RTD b.v. a second inspection robot for determining the wall thickness in the 6"-8" range. This is based on the proven flexible structure of the Inspector Systems pipe robot with several drive elements and ultrasound technology in connection with ApplusRTD's Pitmapper software.

The inspection robot will be able to travel over pipeline lengths of up to 250 m and check the wall thickness 100%. Due to its flexible structure, bends with a radius of 1.5D and vertical pipeline sections can be overcome backwards and forwards.

The pipe robot is being developed for ambient pressures of up to 10 bars. The development of the prototype is anticipated to be concluded in the summer of 2008.



INSIGHT ist eine Kundeninformation von / *INSIGHT is a customer information brochure from:*
INSPECTOR SYSTEMS Rainer Hitzel GmbH · Johann-Friedrich-Böttgerstr. 19 · 63322 Rödermark
Tel.: +49 (0) 60 74/917 123-0 · Fax: +49 (0) 60 74/917 123-9
e-mail: info@inspectorsystems.de · web: www.inspectorsystems.de