

2009 – Ein sehr erfolgreiches Geschäftsjahr



2009 war das Jahr der internationalen Finanzkrise! Ein Jahr, das die Weltwirtschaft fast kollektiv aus den Fugen hebelte. Inmitten dieser turbulenten Zeiten sind unsere Umsatz-erwartungen übertroffen worden. Gleichzeitig haben wir es aber auch nicht versäumt, weiter in die Technologieentwicklung zu investieren. Stillstand ist bekanntlich Rückschritt.

Deshalb möchten wir uns in diesem Zuge bei unseren Kunden und Partnern bedanken, dass Sie trotz Wirtschaftskrise - oder vielleicht gerade deswegen - auf die Kompetenz von INSPECTOR SYSTEMS gebaut haben. Wir verstehen dies als Ansporn, unsere Technologie- und Personalkompetenz weiter zu steigern und unsere Vormachtstellung auf dem Gebiet der Rohrrobotertechnologie nachhaltig auszubauen.

In der diesjährigen Ausgabe unserer Kundenzeitschrift INSIGHT veranschaulichen wir einige Herausforderungen und Projekte, denen wir während des letzten Jahres in der ganzen Welt begegnet sind. Wir möchten Sie damit einerseits überraschen, Ihnen andererseits aber auch Anregungen für eigene Prüf-, Inspektions- oder Instandhaltungsaufgaben bieten, die durch die Rohrrobotertechnologie von INSPECTOR SYSTEMS und die Fachkompetenz unserer Mitarbeiter realisiert werden können. Viel Spaß beim Lesen wünscht

Marcus Hitzel
Geschäftsführer

2009 – A very successful financial year

2009 was the year of the international financial crisis! A year in which the global economy almost collectively came off the rails. In the midst of these turbulent times our sales expectations were exceeded. But at the same time we did not fail to continue investing in technology development. After all stagnation means going backwards.

We would therefore like to take this opportunity to thank our customers and partners who, in spite of the economic crisis - or perhaps because of it - built on the competence of INSPECTOR SYSTEMS. We take this as an incentive to continue stepping up our technology and personnel competence and to durably expand our supremacy in the field of pipe robot technology.

In this year's edition of our customer magazine INSIGHT we are illustrating some of the challenges and projects were encountered throughout the world during the past year. On the one hand we would like to surprise you, but on the other hand to provide you with incentives for your own testing, inspection and maintenance tasks which could be carried out using INSPECTOR SYSTEMS pipe robot technology and the specialist skills of our personnel. Wishing you an enjoyable read

Marcus Hitzel
General manager

Inspektionsroboter meistert „Alpenprofil“



Adelholzener Mineralwasser fließt durch
650 Meter Edelstahlrohr

Die Adelholzener Alpenquellen GmbH sind der größte Mineralbrunnen Bayerns mit Sitz in Bad Adelholzen, einem Ortsteil von Siegsdorf. Etwa 400 Millionen Flaschen der Marken Adelholzener und Active O2 werden von den rund 385 Mitarbeitern pro Jahr abgefüllt. Hundertprozentiger Gesellschafter des Unterneh-

mens ist die Kongregation der Barmherzigen Schwestern vom Heiligen Vinzenz von Paul. Alle Gewinne des Unternehmens kommen sozialen Zwecken zugute. Damit der „kostbare Schatz“ auch in der gewohnten Qualität in die Flaschen gelangt, wurde auf dem Gelände der Adelholzener Alpenquellen die 650 Meter lange

Verbindungsleitung vom Hochbehälter zur Abfüllung durchfahren und visuell inspiziert. Für diesen außergewöhnlichen Auftrag setzte INSPECTOR SYSTEMS den mit Video- und Lasertechnik bestückten Typ „Inspector 3000“ ein.

Weil es sich hierbei um eine Neuverlegung der Rohrleitung handelte, stand der Integritätsnachweis der Wasserleitung und insbesondere die Überprüfung der Schweißnähte im Vordergrund. Durch die Inspektion der kompletten Edelstahlrohrleitung konnte der hohe Qualitäts- und Reinheitsstandard der Adelholzener Alpenquellen sichergestellt und die Rohrleitung in Betrieb genommen werden.

Der Durchmesser dieser Verbindungsleitung liegt bei 150 mm und hat eine Länge von rund 650 Metern. Die Schwierigkeit bei der Prüfung bestand darin, dass es innerhalb der Streckenlänge einen Höhenunterschied von ca. 50 Metern zu überwinden galt. In Zahlen ausgedrückt: Teilabschnitte wiesen eine Steigung von 70-80° auf. Dieses „Alpenprofil“ meisterte der „Inspector 3000“ mit Bravour.

Inspection robot copes with „Alpine profile“

Adelholzener mineral water flows through
650 metre stainless steel pipe

Adelholzener Alpenquellen GmbH is the largest mineral spring in Bavaria, based in Bad Adelholzen, a district of Siegsdorf. Around 400 million bottles of the

brands Adelholzener and Active O2 are filled annually by the around 385 employees. The one hundred percent shareholder of the company is the Congregation of

the Merciful Sisters of St Vincent de Paul. All the company's profits go to social causes.

So that the valuable commodity also reaches the bottles in the accustomed quality, the 650 metre long connection pipeline from the elevated tank to the filling plant on the premises of Adelholzener Alpenquellen was traversed and visually inspected. For this special task INSPECTOR SYSTEMS used the „Inspector 3000“ model, which is equipped with video and laser technology.

As this involved a newly laid pipeline, the emphasis was on integrity testing of the water pipe and, in particular, inspection of the welding seams. By inspecting the entire stainless steel pipe the high quality and purity standards of Adelfholzener Alpenquellen could be assured and the pipeline taken into operation.

The diameter of this connection pipeline is 150 mm and it is around 650 metres long. The difficult part of the inspection was that over the length of the pipeline a height difference of approx. 50 metres had to be overcome. Expressed in figures: Some sections have a gradient of 70-80°. The "Inspector 3000" mastered this "Alpine profile" with flying colours.



Tauchfahrt durch Rotterdam

Ultraschallprüfroboter von Inspector Systems prüft Fernwärmeleitung unter einem Seitenarm der Maas

Hundert Meter lang und 8 Zoll im Durchmesser, so lauteten die Eckdaten von einem Inspektionsprojekt in den Niederlanden. Es handelte sich um einen Teilabschnitt im innerstädtischen Kanalgebiet von Rotterdam. Eine der Aufgaben, die im Auftrage des niederländischen Energiedienstleisters ENECO b.v. zu bewältigen waren.

Eneco zählt zu den führenden Energiedienstleistern in den Niederlanden. Das Unternehmen hat sich vor allem auf die Produktion und Lieferung von Strom, Gas, Wärme spezialisiert. Es ist Betreiber des Fernwärmenetzes in Rotterdam.

Die besondere Herausforderung dieses speziellen Projektes bestand in den schwierigen äußeren Rahmenbedingungen und des nicht alltäglichen Rohrleitungsverlaufes. Die sich schon seit Jahrzehnten in Betrieb befindliche Rohrleitung besteht aus mehreren Bögen mit horizontalen und vertikalen Abschnitten und ist unter einem Seitenarm der Maas im Innenstadtbereich von Rotterdam im Erdreich verlegt. Die Stahlrohrleitung gehört zu einem Verbund von Fernwärmeleitungen, die Privathaushalte und öffentliche Gebäude wie

Schulen und Krankenhäuser mit Wärme versorgen.

Mit Hilfe des 6 - 8 Zoll messenden Ultraschallprüfroboters von INSPECTOR SYSTEMS/ApplusRTD und dessen flexibler Bauweise konnte die Wandstärke der Fernwärmeleitung zu 100 Prozent vollflächig ermittelt und somit die Integrität des von außen unzugäng-

lichen Rohrleitungsbereiches mit einer Rohrrinnenprüfung nachgewiesen werden.

Das Entree verschaffte dem Prüfroboter mit seinen drei Antriebs-elementen eine Öffnung an einem Ende der Rohrleitung. Einmal in der Rohrleitung unterwegs, wurde er ferngesteuert präzise durch das Rohrnetz manövriert. Das Ultraschallprüfelement für die eigentli-

che Wandstärkenprüfung ist fest mit den Fahreinheiten verbunden und im vorderen Bereich des Prüfroboters angeordnet.

Es besteht aus zwei um 180° versetzt angebrachten Ultraschallsensoren, die sich rotierend um die eigene Achse drehen. In Verbindung mit den Antriebseinheiten fahren sie mit einer Spiralbewe-



gung durch die Rohrleitung. Diese Spiralbewegung ist mit der Vorschubgeschwindigkeit so synchronisiert, dass eine vollflächige Wandstärkenprüfung realisiert wird.

Aufgrund des positiven Projektverlaufes sollen im Sommer weitere 8-Zoll-Rohrleitungen im Fernwärmenetz von Eneco mit dem Ultraschallprüfroboter geprüft werden.



Underwater journey through Rotterdam

Inspector Systems ultrasonic inspection robot checks district heating pipe under a side arm of the Maas

One hundred metres in length and 8 inches in diameter – these are the key data for an inspection project in the Netherlands. The task involved a section on the inner-city canal area of Rotterdam, and was one of the tasks to be carried out on behalf of the Dutch energy provider ENECO b.v.

Eneco is among the leading energy providers in the Netherlands, and the company specialises mainly in the production and supply of electricity, gas and heat. It is the operator of the Rotterdam district heating network.

The particular challenge of this special project lay in the difficult external framework conditions and the unconventional course of the pipeline. The pipeline, which has already been in use for decades, comprises several bends with horizontal and vertical sections and is laid in the ground under a side arm of the Maas in the city centre of Rotterdam.

The steel pipeline is part of a network of district heating pipes supplying private households as well as public buildings such as schools and hospitals with heat.

Using the flexible structure of the 6-8 inch ultrasonic inspection robot by INSPECTOR SYSTEMS/AplusRTD, the wall thickness of the district heating pipe could be fully and completely determined, whereby the integrity of the section of pipe inaccessible from the outside could be demonstrated by inspecting the inside of the pipe.

An opening at one end of the pipe provided the point of entry for the robot with its three drive elements. Once underway in the pipe it was manoeuvred precisely through the pipe network by remote control.

The ultrasonic inspection element for actually checking the wall thickness is firmly connected to the driving units and arranged in the forward area of the robot. It consists of two ultrasonic sensors offset by 180° which rotate around their own axis. In conjunction with the driving elements they move in a spiral fashion through the pipe. This spiral movement is synchronised so that complete wall thickness testing is carried out.

On the basis of the positive outcome of the project, further 8-inch pipes in Eneco's district heating network are to be inspected with the ultrasonic robot in this summer.



Ultraschallprüfmolch überwacht Reaktoren zur Aluminiumoxidherstellung

Die Aluminium Oxid Stade GmbH stellt am Standort Stade ein weltweit gefragtes Aluminiumoxid von hoher Reinheit her. Die Produktionskapazität liegt bei ca. 1.050.000 Tonnen jährlich. Die modernen Produktionsanlagen und die ständige Optimierung der Herstellungsverfahren erfordern modernste Technik und qualifizierte Mitarbeiter.

Die Aluminium Oxid Stade GmbH verbessert, auch mit Unterstützung ihrer Partner, laufend ihre Produkte und Prozesse. So auch bei der gemeinsamen Entwicklung eines Ultraschallprüfmolches mit INSPECTOR SYSTEMS.

Dieser Ultraschallprüfmolch zur Prüfung von Rohrreaktoren mit einer jeweiligen Prüflänge von bis zu 200 m ermöglicht es, Reduzierungen der Wandstärken nach Ihrer Lage und Stärke auf der Innen- oder Außenseite der Rohrwandung zu unterscheiden.

Er besteht hauptsächlich aus einem Treibkörper zum Durchdrücken des Prüfmolches mit Wasserdruck, einem Prüfelement mit acht Ultraschallsensoren und automatischer Lageregelung, einem Elektronikgehäuse und einem 250 m langem Spezialkabel zum Verbinden des Ultraschallprüfmolches mit der Auswerteeinheit.

Der Prüfmolch ist so ausgeführt, dass er sowohl gerade Rohrleitungsabschnitte DN 150 und DN 200 als auch Etagenbögen am Rohrleitungsanfang bzw. -ende überwinden kann.

Die Hauptanforderung an den Ultraschallprüfmolch ist die Bestimmung der Wandstärke an den am meisten beanspruchten Stellen im unteren Bereich der jeweiligen Rohrreaktoren.



Hierfür wurde eine spezielle, lagerregelte Ultraschalleinheit aus insgesamt acht Prüfköpfen entwickelt. Die acht Prüfköpfe wurden mit einem 4 x 1 mm Linienfokus ausgestattet und so angeordnet, dass eine lückenlose Datenerfassung von +/- 16 mm im unteren Rohrleitungsbereich garantiert werden kann.

Der Abstand der Messpunkte in Fahrtrichtung beträgt 1 mm. Die Genauigkeit der jeweiligen gemessenen Wandstärkenwerte beträgt +/- 0,2 mm bei einem Wanddickenbereich von ca. 2 bis 12 mm.

Die Druckbeständigkeit des Ultraschallprüfmolches und der Prüfköpfe liegt bei 10 bar. Die ist not-

wendig, weil der Druck der zum Durchdrücken des Molches benötigten Wasserpumpe diese Werte erreichen kann.

Weiterhin ist der Ultraschallprüfmolch komplett aus Edelstahl gefertigt, damit eventuelle Laugenrückstände in den einzelnen Rohrreaktoren keine Schäden am Prüfmolch verursachen können.

Die Ultraschalldaten von den einzelnen Prüfköpfen werden direkt im Elektronikmodul des Prüfmolches mit Hilfe von zwei 4-fach Verstärkern aufbereitet. Danach können sie über ein 250 m Spezialkabel zur Auswerteeinheit übertragen werden. Das Kabel selbst besteht aus acht Koaxial-

kabeln zur Signalübertragung der Prüfköpfe und verschiedenen Kupferadern zur Datenkommunikation bzw. Spannungsübertragung. Es ist extrem reißfest und speziell für den Anwendungsfall konzipiert.

Die Steuer- /Auswerteeinheit regelt die Funktionen des Prüfmolches und stellt die einzelnen Wanddickenmesswerte grafisch dar. Als Ultraschallauswerteeinheit wird hierfür ein Omniscan von Olympus eingesetzt. Zur übergeordneten visuellen Darstellung wird die Auswertesoftware TomoViev verwendet, die ein farbiges C- Bild aller aufgenommenen Wanddickenmesswerte auf einem Laptop darstellt.

Ultrasonic inspection robot

monitors pipe reactor for aluminium oxide production



At its site in Stade, Aluminium Oxid Stade GmbH produces a highly pure aluminium oxide which is in demand throughout the world. The production capacity is approx. 1,050,000 tonnes per year. The modern production facilities and constant optimisation of the production processes require the latest technology and qualified personnel.

Aluminium Oxid Stade GmbH, along with the support of its partners, is constantly improving its products and processes, including in the joint development of an ultrasonic inspection robot with INSPECTOR SYSTEMS.

This ultrasonic inspection robot for checking pipe reactors with an inspection length of up to 200 m allows reductions in the wall thickness to be distinguished in terms of their position and magnitude on the inside or outside of the pipe wall.

It mainly comprises a driving pig for pushing through the inspection robot with water pressure, an inspection element with eight ultrasonic sensors and automatic position regulation, an electronic housing and a 250 m long special cable for connecting the inspection robot to an evaluation unit.

The inspection robot is designed so that it can traverse straight DN150 and DN200 pipe sections as well as dogleg bends at the start and end of the pipeline.

The principal task of the ultrasonic robot is to determine the wall thickness at the points in the lower area of the relevant pipe reactors that are under most stress.

For this a special position-regulated ultrasonic unit with a total of eight inspection heads was developed. The eight inspection heads are equipped with a 4 x 1 mm line focus and arranged in such a way that continuous data recording of

+/- 16 mm in the lower pipe area can be guaranteed.

The interval between the measuring points in the direction of travel is 1 mm.

The accuracy of the measured wall thickness values is +/- 0.2 mm with a wall thickness range of approx. 2 to 12 mm.

The pressure resistance of the ultrasonic inspection robot and inspection heads is approx. 10 bars. This is necessary as the pressure of the water pump required for pushing through the robot can attain these values.

The ultrasonic inspection robot is made completely of stainless steel so that any leaching residues in the individual pipe reactions cause no damage to the inspection robot.

The ultrasonic data from the individual inspection heads are processed directly in the electronic module of the inspection robot with the aid of two 4x boosters. They can then be transmitted via the 250 m special cable for evaluation. The cable itself consists of eight coaxial cables for signal transmission from the inspection heads and various copper wires for data communication and power transmission. It is extremely tear-resistant and is specially designed for this application.

The control/evaluation unit controls the functions of the inspection robot and shows the individual wall thickness measurements in graphic form. An Olympus Omniscan is used as the ultrasonic evaluation unit. For superordinated visual presentation the TomoView evaluation software is used which shows a colour C-image of all recorded wall thickness measurements on a laptop.

Kleinster Schleifroboter sorgt für den letzten Schliff

Rohrroboterfamilie steht für Kernkraftwerksneubau im finnischen Olkiluoto bereit



An der Westküste Finnlands wird auf der Insel Olkiluoto im Bottnischen Meerbusen der dritte Block des Kernkraftwerks Olkiluoto gebaut.

AREVA NP wird als Projektführer zusammen mit Siemens den European Pressurized Reactors (EPR) mit einer Leistung von 1.600 MW schlüsselfertig an den finnischen Betreiber TVO übergeben.

Das deutsch-französische Herstellerkonsortium hat der BHR Hochdruck Rohrleitungsbau GmbH (BHR) eine tragende Rolle in diesem Projekt übertragen. Die BHR fertigt und montiert sämtliche Rohrleitungssysteme für das Reaktorgebäude und die Hilfs- und Nebenanlagen.

INSPECTOR SYSTEMS erhielt von der BHR den Auftrag, die verschiedenen sicherheitsrelevanten Schweißnähte des Rohrleitungssystems im Primärkreislauf von innen zu beschleifen und anschließend vom Schleifstaub zu befreien. Durch das gezielte Beschleifen der innenliegenden Schweißwurzeln wird die Qualität der Rohrleitung erhöht und das Prüfen der Schweißnähte bei wiederkehrenden Prüfungen enorm erleichtert. Insgesamt handelt es sich um über einhundertdreißig Schweißnähte, die während der Rohrleitungsmontage zu bearbeiten sind. Die zu beschleifenden Rohre haben einen Durchmesser von DN100 bis DN500 mm. Um diesen Durchmesserbereich abzudecken, entwickelte INSPECTOR SYSTEMS fünf spezielle Schleifroboter und zwei Absaugeinheiten. Gerade in diesem sensiblen Kreis-

lauf müssen die Schweißnähte den hohen Anforderungen an Genauigkeit und Rauheit der Innenoberfläche entsprechen. Daher schaffte einmal mehr die jahrelange Kompetenz von INSPECTOR SYSTEMS eine praxisorientierte Lösung.

Dabei galt es u.a. einen Roboter zu entwickeln, der auf kleinstem Raum trotzdem die benötigte Leistung zum Schleifen der Nähte zur Verfügung stellt. Das Ergebnis war der bislang kleinste Schleifroboter von INSPECTOR SYSTEMS mit einem speziell für diesen Anwendungsfall abgestimmten Schleifmotor.

Dieser Roboter wird in den DN100 Rohrleitungsabschnitten eingesetzt, welche einen Innendurchmesser von gerade einmal 86 mm haben. Mit diesem Schleifroboter, wie auch mit allen anderen Typen, ist es möglich, Bögen und vertikale Rohrleitungsabschnitte zu durchfahren.

Auch für den Schleifroboter, welcher in den DN150 Rohrleitungsabschnitten zum Einsatz kommt, konnte aufgrund der engen Platzverhältnisse nicht der Standard Schleifmotor eingesetzt werden. Somit war es notwendig, auch für diesen Durchmesserbereich einen neuen Schleifmotor zu entwickeln. Des Weiteren wurde eine platzsparende Motorzustellung für diesen Roboter realisiert.

Die beiden baugleichen Schleifroboter für den Durchmesserbereich von DN200 bis DN300 mm sind mit einer mechanisch verstellbaren Motorzustellung ausgestattet, um den großen Durchmesserbereich zu überbrücken.



Hinzu kommen die bewährte Konstruktion mit leistungsstarkem Schleifmotor sowie ein bogen- und steigfähiges Design der Roboter. Knifflig wurde es auch bei den Nennweiten von DN500 mm, denn der Roboter muss durch eine Armatur in die Rohrleitung eingesetzt werden. Die Engstelle der Armatur hat einen Durchmesser von ca. 300 mm und das zu bearbeitende Rohr einen Innendurchmesser von ca. 450 mm. Dieser Durchmesserunterschied erforderte eine Schleifroboterkonstruktion mit variablen Teleskopzylindern für die Spann-/Zentriereinheit und eine stabile zweistufige Motorzustellung.

Die Absaugeinheiten basieren auf dem gleichen Prinzip wie die Schleifroboter. Der Absaugeschlauch ist mit einer motorischen Radialzustellung verbunden. Diese wiederum ist auf einer Rotations-einheit montiert, so dass es möglich ist, jeden Punkt im Rohr gezielt anzufahren und abzusaugen.

Vier der fünf Schleifroboter und eine der Absaugungen wurden bereits 2009 erfolgreich qualifiziert. Die Qualifizierung der verbleibenden zwei Roboter wurde Anfang 2010 abgeschlossen. Der Einsatz auf der Baustelle an der Westküste Finnlands ist für Mitte 2010 geplant.

The smallest grinding robot provides the finishing touch

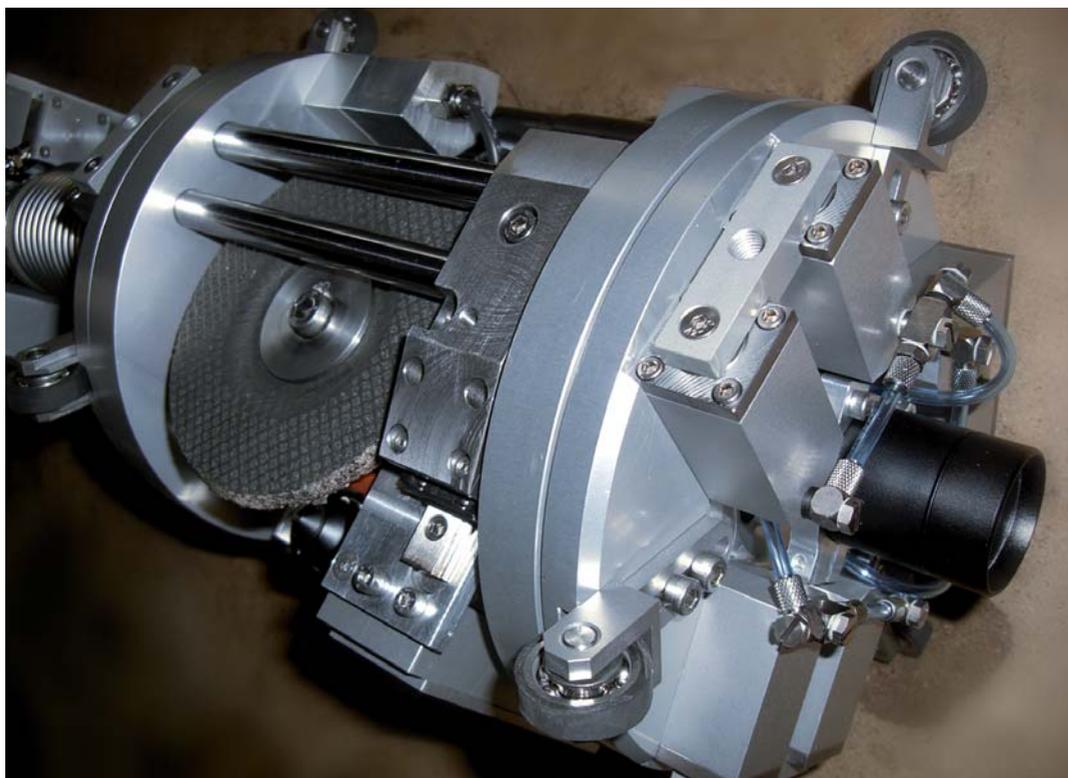
Pipe robot family ready for the construction of a new nuclear power station in Olkiluoto, Finland

The third block of the Olkiluoto nuclear power station is under construction on the island of Okiluoto in the Gulf of Bothnia on the west coast of Finland.

As the project leader, AREVA NP together with Siemens will hand over the turnkey European Pressurised Reactors (EPR) with an output of 1600 MW to TVO.

BHR Hochdruck Rohrleitungsbau GmbH (BHR) has assigned a leading role in this project to the Franco-German manufacturers' consortium. BHR is manufacturing and assembling all the pipeline systems for the reactor building and auxiliary and secondary facilities.

INSPECTOR SYSTEMS was commissioned by BHR to grind the various safety-relevant welding seams of the pipelines system in the primary circuit from inside and then remove the grinding dust. Through specific grinding of the internal weld roots the quality of the pipe is increased and inspection of the welding seams during recurring tests enormously facilitated. In total more than one hundred and thirty welding seams have to be dealt with during the assembly of the pipelines. The pipes to be ground have a diameter of DN 100 to DN500 mm, and to cover this diameter range INSPECTOR SYSTEMS has developed five special grinding robots and two suction units. Particularly in this sensitive circuit the welding seams have to meet high requirements with regard to the precision and roughness of the internal surface. Once again INSPECTOR SYSTEMS' many years of competence in this field have resulted in a practice-orientated solution.



Among other things, a robot had to be developed which had to provide the necessary performance to grind the welds in spite of the minimal amount of space available. The result was INSPECTOR SYSTEMS' smallest grinding robot to date with a grinding motor specially adapted to this application. This robot is used in the DN100 pipe sections which have an internal diameter of just 86 mm. With this grinding robot, as well all the other types, bends and vertical pipe sections can be traversed.

In the case of the grinding robot used for the DN150 pipe section the standard grinding motor could also not be used due to the spatial constraints. A new grinding motor therefore had to be developed for this diameter range too, and, in addition, space-saving motor positioning was implemented for this robot.

The two structurally identical grinding robots for the diameter range from DN200 to DN300 are fitted with mechanically adjustable motor positioning in order to cover the large diameter range. Added to this is the tried and tested design with a powerful grinding motor and the fact that the robots are designed to operate through bends and have the ability to climb gradients.

Also tricky were the nominal widths of DN 500 as the robot has to be placed in the pipeline through a valve. The valve bottleneck has a diameter of approx. 300 mm while the pipe to be worked on has an internal diameter of approx. 450 mm. This difference in diameter required a grinding robot design with variable telescopic cylinders for the tensioning/centering unit and stable two-stage motor positioning.



The suction units are based on the same principle as the grinding robots. The suction hose is connected with the motor radial positioning so that it is possible to specifically approach every point in the pipe and apply suction.

Four of the five grinding robots and one of the suction units were successfully approved in 2009. The certification of the remaining two robots was completed at the start of 2010. Their deployment at the construction site on the west coast of Finland is planned for middle of 2010.

Die nächste Fahrt – Vertikal

An einem großen ostdeutschen Chemiestandort wurden im vergangenen Jahr verschiedene Stahl- und Edelstahlrohrleitungen mit einem Innendurchmesser von 150 bzw. 600 mm visuell inspiziert und danach die aktuelle Wandstärke der Rohre ermittelt. Die Anlage produziert Zwischenprodukte aus Kunststoff.

Die Besonderheit bei diesem Einsatz war, dass die Rohrleitungen über die komplette Länge von bis

zu 45 Metern senkrecht verliefen und nur von unten nach oben zu durchfahren waren.

Bei dieser „aufrechten“ Aufgabe zeigten sich die Rohrroboter von Inspector Systems wiederum als sehr kletterfreudig und schafften die gestellten schwierigen Anforderungen. Sie waren trotz teilweise verunreinigter Rohinnenfläche in der Lage, die komplette Vertikalfahrt zu meistern und entsprechend aussagefähige Prüfergebnisse zu erzielen.

Auch unter Druck - volle Präzision in der Röhre

Hohe Positioniergenauigkeit mit
Ultraschall - Prüfroboter DN 300 - 500



Die Ölplattformen von Shell im Golf von Mexiko sind für eine Ölförderzeit von rund 20 Jahren ausgelegt. Im Zuge verschiedener Modernisierungs- und Erweiterungsmaßnahmen sollen die im Meer verlegten Offshoreriser überprüft werden, ob eine längere Förderzeit mit Nutzung des in Betrieb befindlichen Rohrnetzes möglich ist.

Hierbei soll in naher Zukunft vor allem der Zustand der Rohre, und im speziellen der Schweißnähte, mit Hilfe der Ultraschallprüftechnik von innen geprüft werden. Dafür wird eine Roboterplattform benötigt, die durch die Riserrohre mit verschiedenen 3D- Bögen fahren kann und die Schweißnähte mit einer Toleranz von einem Millimeter auffindet. Und dann ist da noch das Meerwasser: Der ganze Prüfroboter muss zudem noch einem Druck von über 100 bar standhalten.

Um bei so einem Projekt nichts dem Zufall zu überlassen, wurde eigens ein Pre-Test in Rotterdam gestartet. Eingesetzt wurde der Ultraschallprüfroboter DN 300 - 500 von INSPECTOR SYSTEMS, ausgestattet mit der Ultraschallprüftechnik von ApplusRTD.

In einem nach Angaben von Shell erstellten aufwendigen Testaufbau mit insgesamt 4 x 90°- Bögen und verschiedenen vertikalen bzw. horizontalen Rohrleitungsbereichen konnte das Auffinden verschiedener Schweißnähte mit einer Positioniergenauigkeit von 1 mm nachgewiesen werden. Übrigens: Um die praxisrelevanten Bedingungen nachzustellen, wurde die komplette Rohrstrecke mit Wasser gefüllt. Auf Grund der positiv verlaufenen Versuche entwickelt Shell zur Zeit ein Konzept für eine Prototypenentwicklung eines Prüfroboters zur Schweißnahtprüfung auf Basis der vorgeführten Robotertechnologie.

Next time it's vertical

At a large eastern German chemistry plant last year various steel and stainless steel pipelines with an internal diameter of 150 and 600 mm were visually inspected and the current wall thickness of the pipes determined. The plant produces intermediate products made of plastic.

What was special about this deployment was that the pipes were vertical over their entire

length of up to 45 metres and could only be traversed from the bottom to the top.

During this "upright" task the Inspector Systems pipe robots proved to be very good climbers and coped well with difficult demands placed on them. In spite of the inside of the pipe being soiled in parts, the robots managed to complete the entire vertical journey and provide informative and meaningful test results.

Absolute precision in the pipe – even under pressure

High degree of positioning accuracy with DN 300 - 500 inspection robots



The Shell oil-platforms in the Gulf of Mexico are designed for an oil production time of around 20 years. During the course of various modern and expansion measures the undersea offshore risers are to be inspected to see if a longer exploitation time is possible using the pipeline network currently in operation.

In the near future, the condition of the pipes, and in particular the welding seams, is to be internally inspected using ultrasound technology. For this a robot platform is required which can move through the riser pipes with various 3D bends and check the welding seams with a tolerance of one millimetre. And then there is the seawater: The entire inspection robot must also be able to withstand a pressure of over 100 bars.

In order to leave nothing to chance in a project of this type, a preliminary test was specially started in Rotterdam. The DN 300 - 500 ultrasonic inspection robot by INSPECTOR SYSTEMS was used, equipped with ultrasonic test equipment by ApplusRTD.

In an elaborate test structure constructed according to Shell data with a total of 4 x 90° bends and various vertical and horizontal pipeline sections, it could be demonstrated that faults in various welding seams could be found with a positioning accuracy of 1 mm. Furthermore: In order to emulate practice-relevant conditions, the entire pipeline section was filled with water.

On the basis of positive test results Shell is currently developing a concept for developing a prototype of an inspection robot for inspecting welding seams based on the presented robot technology.

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) 6074/917 123-9
e-mail: info@inspectorsystems.de · web: www.inspectorsystems.de