

**Infrastruktur + Personelle
Ressourcen + Produktqualität
= Nachhaltigkeit**

Es ist geschafft. Nach fast einjähriger Planungs- und Bauphase konnten wir unsere Infrastruktur um einen Hallenanbau von 250 m² erweitern und somit für die Zukunft zusätzliche Fertigungskapazitäten schaffen. Weiterhin haben wir unser Firmengrundstück durch Zukauf eines Industriegeländes um ca. 1000 m² vergrößert. Errichtet wurde auf dem Terrain eine moderne Lagerhalle mit einem integrierten Test- und Versuchsbereich.

Auf diesem Grundstück werden dann bis Ende 2012 verschiedene Testrohrleitungen zur Vorführung und Qualifizierung unserer Rohrroboter entstehen. Damit erhalten unsere Kunden jederzeit die Möglichkeit, sich über die Funktion unserer Produkte unter praxisrelevanten Bedingungen ein Bild zu machen.

Wir sind stolz, dass wir die verschiedenen Kapazitätserweiterungen parallel zu unserem Geschäftsalltag durchführen konnten, ohne unsere Kunden zu vernachlässigen. In unserer neuen Ausgabe der Firmenzeitschrift INSIGHT lesen Sie, dass wir auch im abgelaufenen Geschäftsjahr wieder sehr interessante Projekte in unterschiedlichen Branchen und in verschiedenen Erdteilen zum Erfolg unserer Kunden durchführen konnten.

Viel Spaß beim Lesen wünscht
Marcus Hitzel

**Infrastructure + Personnel
resources + Product quality =
Sustainability**

We've done it. After an almost one-year planning and building phase we were able to develop our infrastructure further in the form of a hall extension of 250 m², thereby creating additional production capacity for the future. We have also enlarged our company premises through the purchase of an approximately 1000 m² industrial site. A modern storage hall with an integrated testing and experimental area has been constructed on the land.

By the end of 2012 various test pipelines will be provided on this site for demonstrating and qualifying our pipe robots. In this way our customers are able to see for themselves at all times how our products function in practical conditions.

We are proud of the fact that we have been able to extend our capacities in parallel to our everyday operations without neglecting our customers. In our latest edition of the company magazine INSIGHT you can read that in during the past financial years too we were again able to implement some very interesting projects in various sectors and different parts of the world which contributed to the success of our customers.

Wishing you an enjoyable read
Marcus Hitzel

„Mission possible“ in den Niederlanden

INSPECTOR SYSTEMS bei Dow Chemical mit speziellem Auftrag unterwegs



Bis zu 610 Millimeter im Durchmesser weisen die Rohrleitungen bei The Dow Chemical Company, besser bekannt unter dem kurzen Namen Dow Chemical, in der Niederlassung in Terneuzen auf. Eine besondere Herausforderung für das Team von Inspector Systems. Die wurden Anfang 2011 im Unterauftrag von ApplusRTD mit der Mission in die Niederlande geschickt, das Verborgene der Rohrleitung sichtbar zu machen. Es musste die Integrität visuell inspiziert und mit dem integrierten Lasermesssystem vermessen werden.

Der Durchmesserbereich der zu prüfenden Rohrleitungsabschnitte lag bei 10“ bis 24“. Um diesen großen Durchmesserbereich abzudecken, wurden drei verschiedene Prüfroboter eingesetzt. Eine besondere Herausforderung war der schwierig zu befahrende Rohrleitungsverlauf mit mehreren Bögen und vertikalen Abschnitten. Obendrein waren viele T-Abzweige

zu überfahren. Eine weitere Herausforderung bestand in den extrem engen Einsatzbedingungen. Der Prüfroboter Typ 6000 (440 mm bis 750 mm Prüfbereich) musste durch einen geöffneten Behälter in die Rohrleitung eingesetzt werden. Zum Einsetzen der Prüfroboter Typ 5000 (310 mm bis 510 mm Prüfbereich) und Typ 4000 (190 mm bis 325 mm Prüfbereich) wurde jeweils eine Flanschverbindung demontiert.

Die vollflächige visuelle Inspektion der Rohinnenoberflächen ist mit dem hochauflösenden Kameramodul mit 10-fach optischem Zoom und Fokussierungsmöglichkeit von INSPECTOR SYSTEMS realisiert worden. Noch so kleine Fehler im Strang können mit dieser Technik zuverlässig detektiert werden. Darüber hinaus wurde mit dem Lasermesssystem der Prüfroboter von INSPECTOR SYSTEMS ca. alle 500 mm der Innendurchmesser der Rohrleitung vermessen. Als

Ergebnis dieser Messung erwartete der Auftraggeber, eventuelle Durchmesserminierungen aufgrund von Ablagerungen oder Durchmessererweiterungen durch Erosion zu detektieren. Die Mission wurde natürlich erfolgreich durchgeführt.

Dow Chemical ist ein international tätiges Chemieunternehmen mit Sitz in Midland (Michigan) in den USA und einer der größten Chemiekonzerne der Welt. Der größte Standort des Konzerns in den USA liegt im Raum Houston/Freeport (Texas). Die größten europäischen Standorte liegen in Terneuzen, in Schkopau, Tarragona und in Stade. Insgesamt beschäftigt Dow Chemical in Europa derzeit ca. 12.000 Mitarbeiter.

Dow Chemical ist der weltweit größte Produzent von Kunststoffen und von synthetischem Kautschuk und ebenso einer der größten Hersteller von Grundchemikalien. Sicherheit wird bei diesem Konzern groß geschrieben.

“Mission possible” in the Netherlands

INSPECTOR SYSTEMS engaged in a special task at Dow Chemical

The pipelines at The Dow Chemical Company, better known in short as Dow Chemical, are up to 610 millimetres diameter at the subsidiary in Terneuzen. A special challenge for the Inspector Systems team, which, subcontracted by ApplusRTD, was sent to the Netherlands at the beginning of 2011 with the mission of revealing what the pipeline concealed. Its integrity had to be visually inspected and surveyed with the integrated laser measuring system.

The sections of pipeline to be inspected ranged in diameter from 10“ to 24“. In order to cover this large diameter spectrum three different video / laser inspection robots were used. A special chal-

lenge was the section of pipeline with several bends and vertical runs. On top of this there were several T-junctions to overcome. The extremely narrow deployment conditions posed a further challenge. The type 6000 robot (440 mm to 750 mm inspection range) had to be introduced into the pipeline in an opened vessel. For introducing the type 5000 (inspection range 310 mm to 510 mm) and the type 4000 (inspection range 190 mm to 325 mm) a flange connection had to be removed in each case.

Visual inspection of the entire inner surface of the pipe was carried out with the INSPECTOR SYSTEMS high-resolution camera module with 10 x optical zoom and focussing facility. Even the tiniest

of faults in the line can be reliably detected with this technology. In addition, approximately every 500 mm, the inner diameter of the pipeline was measured with the robot's laser measuring system by INSPECTOR SYSTEMS. As a result of this measurement the client expected to detect reductions in the diameter due to deposits or increases in the diameter due to erosion. The mission was off course successfully completed.

Dow Chemical is an internationally-operating chemicals company based in Midland (Michigan) in the USA and is one of the largest chemical groups in the world. The Group's biggest site in the USA is located near Houston/Freeport (Texas). The largest

European sites are in Schkopau, Tarragona and in Stade. In total Dow Chemical currently employs approximately 12,000 people in Europe.

Dow Chemical is the world's largest producer of plastics and synthetic rubber and is also the largest manufacturer of basic chemicals. In this group of companies safety is written with a capital S.



Einsatz in Finnland: Alles andere als alltäglich

130 Schweißnähte: Verschiedene Techniken schaffen Sicherheit in Olkiluoto

Im Zuge des Neubaus eines dritten Reaktors im finnischen Olkiluoto erhielt INSPECTOR SYSTEMS vor drei Jahren von der BHR Hochdruck Rohrleitungsbau GmbH den Auftrag, die verschiedenen sicherheitsrelevanten Schweißnähte des Rohrleitungssystems im Primärkreislauf von innen zu beschleifen. Hierfür wurden für die entsprechenden Durchmesser im Bereich von DN 100 bis DN 500 verschiedene Schleif- und Absaugroboter entwickelt, gebaut und qualifiziert.

Nachdem letztendlich alle Vorbereitungen getroffen wurden und die ersten Rohrleitungssysteme in Finnland installiert wurden, mussten die von INSPECTOR SYSTEMS entwickelten Schleifroboter während des letzten Jahres ihr Können nun auch direkt vor Ort auf der Baustelle in Finnland unter Beweis stellen. Dies bedeutete für die verschiedenen Rohrroboter und auch die Crew von Inspector Systems „Arbeiten unter erschwerten Bedingungen“.

Es mussten die verschiedenen Schleif- und Absaugroboter über Gerüste und Leitern von einem Einsatzort zum nächsten transportiert werden, teilweise durch geöffnete Armaturen eingesetzt werden und auch in vertikalen Rohrleitungsbereichen mit mehreren Bögen und Durchmesserreduzierungen Schleifarbeiten durchgeführt werden.

Dank der flexiblen und robusten Bauweise der Roboter, der guten Planung in Zusammenarbeit mit BHR / AREVA NP und der baustellenerfahrenen Crew gelang dies aber mühelos.

Während des Aufenthaltes im finnischen Olkiluoto wurden insgesamt ca. 130 Schweißnähte in allen Durchmesserbereichen von DN100, DN 150, DN 200, DN 250, DN 300 und DN 500 erfolgreich beschliffen.

Auch wiederkehrende Kontrollen der Inspektoren des finnischen Betreibers TVO und des französischen Kraftwerksbauers AREVA bescheinigten stets die erforderliche Qualität der durchgeführten Schleifarbeiten, sodass alle beteiligten Firmen mit den Ergebnissen sehr zufrieden waren.

Bevor eine Schweißnaht endgültig abgenommen wurde, musste nachgewiesen werden, dass die Schweißnaht den spezifizierten Anforderungen entsprach. Dies wurde mit Hilfe einer Videoinspektion der beschliffenen Oberfläche, einer Röntgenaufnahme der Schweißnaht und mit zusätzlichen Wandstärkenmessungen mittels Ultraschall sichergestellt.

Zudem musste nachgewiesen werden, dass der Schleifstaub mit Hilfe der verschiedenen Absaugroboter vollständig abgesaugt wurde und somit keine Verunreinigung mehr im Rohrsystem zurückblieb.

Alle beschriebenen Aufgaben konnten dank der sehr guten Qualität der robusten Roboter und der guten Organisation und Vorbereitung von BHR und INSPECTOR SYSTEMS reibungslos und ohne Zeitverzug durchgeführt werden.

Deployment in Finland: Everything but Ordinary

130 welds: different methods ensure safety in Olkiluoto



Three years ago, as part of the new construction of a third reactor in Olkiluoto, Finland, INSPECTOR SYSTEMS was awarded the contract to grind the various primary circulation pipeline system welds which were of relevance to safety from the inside. For this a number of grinding robots and exhaust robots were developed, built and qualified for the relevant diameters ranging from DN 100 to DN 500.

After all the preparations had finally been completed and the first pipeline systems had been installed in Finland, the grinding robots which had been developed by INSPECTOR SYSTEMS during the previous years now also had to demonstrate what they could do directly on site in Finland. For the different pipe robots and the Inspector Systems crew this meant “working in difficult conditions”.

The various grinding and suction robots had to be transported from one place of deployment to the next by means of frameworks and ladders, sometimes introduced through open

fittings, and grinding work also had to be carried out in vertical pipeline sections with several bends and reductions in diameter.

However, thanks to the flexible and robust design of the robots, the good planning in collaboration with BHR / AREVA NP and the site-experienced crew this all went without a hitch.

During the period spent in Olkiluoto a total of around 130 welds in all diameter ranges from DN100, DN 150, DN 200, DN 250, DN 300 to DN 500 were successfully ground.

Recurring checks by the inspectors of the Finnish operator TVO and the French power station construction company AREVA also always confirmed the required quality of the performed grinding work so that all the companies involved were extremely satisfied with the results.

Before a weld was definitively accepted it had to be proven that the weld met the specified requirements. This was ensured by way of a video inspection of the ground surface, an X-ray of the weld and additional wall thickness measurements using ultrasound.

It also had to be shown that the grinding dust had been completely removed by the various suction robots so that no contaminating substances remained in the pipeline system any more.

Because of the very good quality of the robust robots and the good organisation and preparations, all the described tasks could be carried out by BHR and INSPECTOR SYSTEMS smoothly and without delays.

Neuentwicklung für GE Hitachi Inc.

**Wandstärkenbestimmung in den USA
mit deutschem Know-how**

INSPECTOR SYSTEMS hat den Auftrag zur Entwicklung und Fertigung verschiedener Ultraschallprüfroboter zur Wandstärkenbestimmung von erdverlegten Rohrleitungen von GE Hitachi Inc. bekommen.

Die Prüfroboter werden hauptsächlich im Kernkraftwerksbereich in den USA eingesetzt. Die Technik ist so konzipiert, dass sie durch trockene und auch wassergefüllte Rohrleitungen mit Bögen und vertikalen Abschnitten bis zu einer Gesamtlänge von 300 Meter fahren können.

„Wir sind stolz, dass wir als deutsches Unternehmen von einem der weltweit größten Technologieunternehmen mit Sitz in den USA Rohrroboter entwickeln werden, die in den sensiblen Bereichen amerikanischer Kernkraftwerke zum Einsatz kommen.“

Dies zeigt, dass unser „Know-how“ im Bereich der Rohrrobotertechnologie seines Gleichen sucht und ist zusätzlicher Ansporn unsere Technologieführerschaft weiter voranzutreiben.“

New development for GE Hitachi Inc.

**Wall thickness determination in the USA
with German know-how**

GE Hitachi Inc. has awarded INSPECTOR SYSTEMS the contract to develop and manufacture various ultrasonic test robots for determining the wall thickness of underground pipelines.

The test robots will mainly be deployed in the nuclear power station sector in the USA. The technology is designed so that they can travel through dry and water-filled pipelines with bends and vertical sections up to a total length of 300 metres.

“We are proud that as a German company will be developing pipe robots for one of the world's largest technology companies based in the USA which will be used in the sensitive sections of American nuclear power station.

This shows that our expertise in the field of pipe robot technology is unrivalled and is an additional incentive to further advance our technological leadership”.

Unter den Straßen von Zürich

Wirbelstromprüfroboter ermittelt Restwandstärken von gusseisernen Kanälen



Zusammen mit den privaten Abwasserleitungen addiert, misst das Entwässerungsnetz der Stadt Zürich stolze 4.000 Kilometer. Zum Vergleich: Das entspricht der Entfernung von Zürich nach Westafrika. Gewartet und unterhalten wird das Netz von ERZ Entsorgung + Recycling. Das ausgeklügelte Kanalsystem leitet das Abwasser der gesamten schweizer Stadt ab, ohne Grundwasser, Bäche, Flüsse oder den Zürichsee zu belasten.

Im Kanalnetz wird das Abwasser von Haushalten und Betrieben gesammelt und zum Klärwerk geleitet. Die Netzkapazität ist so ausgelegt, dass es zudem Regenwasser aufnehmen kann und das Siedlungsgebiet vor Überschwemmungen bewahrt.

Innerhalb dieses Kanalnetzes sind auch verschiedene Gussrohrleitungen verlegt, die teilweise

fast 100 Jahre alt sind. Insgesamt sind dies ca. sieben Kilometer mit einem Durchmesserbereich von größtenteils 200 bis 400 mm.

Diese Gussrohrleitungen sind nur bedingt mit Hilfe bewährter Techniken wie z.B. einer Kamera-inspektion zu inspizieren, weil diese Prüfverfahren keine Ergebnisse über Restwandstärken und eventuelle Korrosion liefern. Auch Ultraschallprüfmethoden liefern hier nicht das gewünschte Resultat. Die Struktur des Graugusses ist für diese Art von Prüfung nicht geeignet.

Um die Restwandstärken der gusseisernen Kanäle bestimmen zu können, beauftragte die Stadt Zürich INSPECTOR SYSTEMS, die Rohrleitungen mit Hilfe eines speziellen Wirbelstromprüfverfahrens zu prüfen. Hierbei kam das „SLOFEC“-Verfahren von Kontrolltechnik zur Anwendung.

Die SLOFEC-Technik arbeitet nach dem Wirbelstromprinzip in Kombination mit einem Magnetfeld. Detektiert wird von der Rohrinneenseite aus eine mögliche verborgene Korrosion an der Rohraußenseite. Das Detektionsvermögen dieser Technik nutzt deren Vorteile bei dickwandigen, gusseisernen und sogar bei beschichteten Rohren.

Während dieses Pilotprojektes wurden im Dezember 2011 innerhalb von nur zwei „Nachtschichten“ insgesamt ca. 200 m gusseiserne Abwasserkanäle mit der Nennweite DN 350 unterhalb einer stark befahrenen Straße entlang des Zürichsees geprüft und die Restwandstärke vollflächig dokumentiert.

Auf der Basis der Prüfergebnisse trifft die Stadt Zürich nun die Entscheidung, welche Rohrstränge tatsächlich saniert werden müssen.

Zum Einsatz kam in der Schweiz der Prüfroboter INSPECTOR 5000 mit einer SLOFEC-Prüfeinheit DN 350. Dieser Roboter durchfährt Rohrleitungen vorwärts und rückwärts mit der bewährten Antriebstechnologie von Inspector Systems und macht bei dieser Inspektionsfahrt auch vor Rohrbögen nicht halt.

Durch die vor der Antriebseinheit adaptierten SLOFEC-Wirbelstromprüfeinheit wurden die Wirbelstromsignale der Wandstärke während der Fahrt direkt aufgezeichnet und zum Auswertungscomputer übertragen. Dieser bereitet die Wirbelstromsignale grafisch auf, sodass die Vorabergebnisse direkt während der Prüffahrt online zur Verfügung standen.

Der komplette Prüfroboter ist so aufgebaut, dass er auch ankommende Hausanschlussrohre überwinden kann. Die Dichtigkeit gegenüber Wasser ist ein weiteres Feature dieses Modells.

Die Prüfungen wurden bei Regenwetter und in Betrieb befindlichen Abwasserkanälen durchgeführt, wobei seitens der Stadt Zürich notwendige Absperrmaßnahmen im Kanalnetz vorgenommen wurden.

Der Prüfroboter wurde zu Beginn der Prüffahrt durch geöffnete Schachtbauwerke mit einem Durchmesser von ca. einem Meter in die Rohrleitung eingesetzt und danach auch wieder an der jeweils gleichen Stelle herausgenommen.

Auf Grund der flexiblen Bauweise des Prüfroboters mussten keine Änderungen an den Schachtbauwerken durchgeführt werden, was Grundlage des kompletten Projektes war.

Under the Streets of Zurich

Eddy current robot determines the remaining wall thickness of cast iron sewers



Added together with the private sewer pipelines, the city of Zurich's sewerage system measures a good 4000 kilometres. As a comparison, this is equivalent to the distance from Zurich to West Africa. The system is serviced and maintained by ERZ Entsorgung + Recycling. The elaborate sewer system removes the Swiss city's entire waste water without polluting the ground water, streams, rivers or Lake Zurich.

The waste water from households and businesses is collected and taken to the treatment works. The system capacity is designed so that it can also take up rainwater and protect the built-up area from flooding.

Forming part of this sewer system are also various cast iron pipelines, some of which are almost 100 years old. In total they make up

approximately seven kilometres and have a diameter range of largely 200 to 400 mm. These cast iron pipelines can only be inspected to a limited extent with established technologies, e.g. camera inspection, as these methods provide no information about the residual wall thickness and any corrosion. Ultrasonic inspection methods do not deliver the required results here either. The structure of the cast iron is not suitable for this type of examination.

In order to be able to determine the residual wall thickness of the cast iron sewers INSPECTOR SYSTEMS was commissioned by the city of Zurich to inspect the pipelines with the help of a special eddy current inspection system. For this the "SLOFEC" method of KONTROLLTECHNIK GmbH was used.



The SLOFEC method is based on the eddy current principle in combination with a magnetic field. From the inside of the pipe any possibly concealed corrosion on the outside of the pipe is detected. The detection capacity of this technology utilises its advantages in thick-walled, cast iron or even coated pipes.

During this pilot project, over only two "night shifts" in December 2011 approximately 200 metres of cast iron sewer pipelines with a nominal width of DN 350 under a busy street alongside Lake Zurich were inspected and the residual

wall thickness fully documented. On the basis of the inspection results the city of Zurich will now decide which sections of the sewer actually have to be renovated.

In Switzerland the INSPECTOR 5000 test robot with a SLOFEC inspection unit DN 350 was used. This robot travels through pipelines forwards and in reverse with the tried and tested drive technology by INSPECTOR SYSTEMS, and during this inspection it does not come to a standstill when it encounters bends in the pipe.

With the adapted SLOFEC eddy current testing unit before the drive unit the eddy current signals relating to the wall thickness were directly recorded during the run and transmitted to the evaluation computer. This processes the eddy current signals in graphic form so that the preliminary results were immediately available online at the time of the inspection run.

The complete robot is designed so that it can also traverse connection pipes to houses. Its water-tightness is a further feature of this model.

The inspections were carried out during rainy weather and with the sewage pipes in operation, whereby the city of Zurich carried out any necessary shut-off measures in the sewage system. At the start of the inspection run the inspection robot was introduced into the pipeline through open manhole structures measuring approximately one metre in diameter and then taken out again at the same place.

Because of the flexible design of the inspection robot no modifications had to be made to the manhole structure, which was the basis of the entire project.

Von der Suche nach Ressourcen

Roboter von INSPECTOR SYSTEMS in Angola im Einsatz



In Zusammenarbeit mit der angolanischen Tochterfirma Petromar bekam das italienische Unternehmen Saipem von BP den Auftrag, im afrikanischen Angola Offshore Riser für den Block 31, einem von 4 Tiefseebecken eines Ölfeldes, an dem BP beteiligt ist, zu fertigen. Saipem, mit Hauptsitz in Mailand ist in der Herstellung und Installation von Maschinen, Plattformen und weiteren Produkten zur Erdölgewinnung, dem Legen von Pipelines und dem Bohren nach Gas- und Öl vorangetrieben.

Damit spezielle Schweißnähte der Tiefsee-Rohrleitungsbereiche zwischen dem „Tie In“ des Risers und dem „Manifold“ auf dem Meeresgrund den Qualitätsansprü-

chen entsprechen, wurde ein Inspektionsroboter mit Kamera und Laser zur Inspektion der einzelnen Schweißnähte während der Spoolfertigung benötigt. In Summe waren mehrere hundert Meter Schweißnähte aus Inconel über einen Zeitraum von 12 Monaten zu inspizieren.

Neben dem Ausschluss von Anlaufarben im Schweißnahtbereich mussten zudem die engen Toleranzen beim Kantenversatz der Rohre und in Bezug auf die Schweißnahtüberhöhung mit dem Laser kontrolliert und protokolliert werden. Eine anspruchsvolle Aufgabe im Westen Afrikas.

INSPECTOR SYSTEMS führte bei diesem Projekt die Inspektion

vor Ort nicht selbst aus, sondern verkaufte einen Standard Video-/Laser-Inspektionsroboter Typ 4000 an die Firma Petromar. Aufgrund des enormen Zeitdruckes konnte kein neuer Roboter Typ 4000 gefertigt und montiert werden. Deshalb entschied sich Petromar, einen vorhandenen Video-/Laser-Inspektionsroboter Typ 4000 aus der Produktserie von Inspector Systems zu kaufen. Dieser Roboter hatte schon einige Jahre gute Dienste zur Durchführung von Dienstleistungsaufträgen geleistet.

Trotz der zu diesem Zeitpunkt bereits vorhandenen hohen Einsatzzeiten gab Inspector Systems noch einmal eine sechsmonatige Gewährleistung auf den Roboter. Das entspricht der Philosophie des

Unternehmens, denn auch nach dieser Einsatzdauer ist Inspector Systems nach wie vor von der Qualität der Maschine überzeugt. Nach einer internen Abnahme und Schulung eines Mitarbeiters von Saipem am Standort in Rödermark wurden nochmals ein intensiver einwöchiger Test und die Schulung mehrerer Mitarbeiter im kroatischen Rijeka durchgeführt.

Dort hatte das Unternehmen ein Testgelände mit original Rohren aufgebaut. Anschließend wurde der Inspektionsroboter nach Afrika verschickt. Vor Ort konnte Petromar mit der Inspektion der Schweißnähte parallel zur Fertigung und der damit verbundenen Qualitätssicherung beginnen.

About the Search for Resources

INSPECTOR SYSTEMS robot deployed in Angola



In collaboration with its Angolan subsidiary Petromar, the Italian company Saipem was commissioned by BP to manufacture in Angola, Africa, offshore risers for Block 31, one of 4 deep-sea basins of an oil field in which BP holds an interest. Saipem, which has its head offices in Milan, is active in the field of manufacturing and installing machines, platforms and other products for petroleum extraction, laying pipelines and drilling for gas and oil reserves.

So that special welds in the deep sea pipelines between the tie-in of the riser and the manifold on the seabed meet the quality requirements, INSPECTOR SYSTEMS was required to inspect the individual welds with a camera and a laser tool during spool manufacturing. In total several hundred metres of Inconel weld had to be inspected over a period of 12 months.

In addition to ruling out discoloration in the weld area, the narrow tolerances in the misalignment of the pipes and in relation to weld reinforcement had to be checked with the laser and recorded. A demanding task in West Africa!

In this project INSPECTOR SYSTEMS did not itself carry out the work on site, but sold a stan-

dard type 4000 video/laser inspection robot to Petromar. Because of the enormous pressure of time a new type 4000 robot could not be produced and assembled. Petromar therefore decided to buy an existing type 4000 video/laser inspection robot from the Inspector Systems product range. This robot had already performed well in service contracts for some years.

In spite of the high number of hours the robot had already operated at this time, INSPECTOR SYSTEMS provided it with a further six months guarantee. This is in keeping with the company's philosophy, as even after this operating time INSPECTOR SYSTEMS remains convinced of the machine's quality.

After internal acceptance and training of a Saipem operator in Rödermark, a further intensive one-week test and the training of several personnel in Rijeka, Croatia was carried out. The company had constructed a test site with original pipelines there. The inspector robot was then shipped to Africa. On site Petromar was able to start the inspection of the welds in parallel with manufacturing and the associated quality assurance.

Technische Zwillinge

Schleifroboter für Offshore-Unternehmen FMC Technologies und RPT Production

Aufgrund der Anforderungen von FMC Technologies und RPT Production, die Schweißnähte der sicherheitsrelevanten Steigrohre einer Ölplattform von innen zu beschleifen, begann für die Auftraggeber die intensive Sondierung des globalen Marktes. Letztendlich konnte die Schleifrobotertechnik von INSPECTOR SYSTEMS überzeugen.

FMC Technologies ist ein amerikanisches Öl-Serviceunternehmen mit Hauptsitz in Houston, Texas. Preisgekrönt, denn 2010 wurde FMC von der Zeitschrift Fortune zur „World's Most Admired Oil and Gas Equipment, Service Company“ ernannt. RPT Production ist ein norwegisches Unternehmen. Es wurde 1999 gegründet und hat sich seitdem zu einem führenden Anbieter im Offshore-Markt entwickelt.

Das Angebot des Unternehmens umfasst unter anderem Systeme für unterseeische Ölförderung (Subsea Systems), Messtechnik und Bohrequipment. Ein Spezialgebiet des Unternehmens RPT Production ist das Schweißen „exotischer“ Rohrmaterialien. FMC Technologies unterhält 27 Werke in 16 Ländern und beschäftigt 11.500 Mitarbeiter. Der Schleifroboter für FMC Technologies wurde an das Werk in Dunfermline Schottland verkauft.

Anfang 2011 wurde der Auftrag zur Entwicklung zweier baugleicher Schleifroboter erteilt. Der Arbeitsbereich der beiden Schleifroboter bewegte sich gerade einmal bei Durchmessern von 120 mm bis 140 mm. Insgesamt mussten ca. 250 Schweißnähte beschliffen werden.

Die technische Herausforderung für INSPECTOR SYSTEMS bestand bei diesem Auftrag darin, einen Schleifroboter für den ungewöhnlich kleinen Durchmesserbereich zu entwickeln. Hierfür wurde auf einen Schleifmotor, welcher bereits während eines Projektes für den Kernkraftwerksneubau in Olkiluoto entwickelt wurde, zurückgegriffen. Das Prinzip der beiden baugleichen Schleifroboter entspricht der renommierten Schleifrobotertechnologie von INSPECTOR SYSTEMS.

Die Schleifroboter bestehen aus einem Elektronikgehäuse und einer Schleifeinheit. Auf die steig- und bogenfähigen Antriebsselemente von INSPECTOR SYSTEMS konnte in diesem Fall verzichtet werden, denn alle Schweißnähte wurden in der Vorfertigung bearbeitet. Die Schleifeinheit setzt sich aus den Komponenten Dreheinheit, Zentriereinheit, Motorzustellung, Schleifmotor, Schleifkamera und Axialverstellung zusammen. Die

Technical Twins

Grinding robots for the off-shore companies FMC Technologies and RPT Production

Dreheinheit ist zwischen der Zentriereinheit gelagert und ermöglicht es, den Schleifmotor um 380° reversierend zu rotieren. Die Zentriereinheit hat die Aufgabe, die Schleifeinheit nach Erreichen der Arbeitsposition im Rohr zentrisch festzusetzen. Die Motorzustellung ist direkt am Schleifmotor und der Axialverstellung adaptiert.

Mit deren Hilfe wird die Schleifscheibe mechanisch in die Arbeitsposition gebracht und der Materialabtrag geregelt.

Die Axialverstellung ist in die Dreheinheit integriert und besitzt einen motorisch angetriebenen Hub von $\pm 25\text{mm}$. Dieser ermöglicht es, den Schleifmotor axial in die korrekte Position zu steuern.

Um den Schleifprozess zu überwachen, kam eine Schleifkamera zum Einsatz. Für die Steuerung der kompletten Schleiffunktionen diente eine Steuereinheit, die sich aus Leistungsteil, Steuerteil, Bedienpult und Monitor/DVD-Einheit zusammensetzte.

Mitte 2011 erfolgte die erfolgreiche Abnahme der beiden Schleifroboter am Standort Rödermark. Anschließend wurden sowohl Mitarbeiter des Unternehmens FMC Technologies in Schottland als auch Mitarbeiter des Unternehmens RPT Production in Norwegen zu qualifiziertem Bedienungspersonal ausgebildet.

Seit Ende des Jahres 2011 ist die Vorfertigung der Steigrohre in Schottland und Norwegen im vollen Gange und die Schleifroboter von INSPECTOR SYSTEMS verrichten ihre Arbeit.

On the basis of the requirement of FMC Technologies and RPT Production to grind the safety-relevant vertical pipelines of an oil platform from the inside, the clients began to intensively sound out the global market. Ultimately they were persuaded by the INSPECTOR SYSTEMS grinding robot technology.

FMC Technologies is an American oil service company based in Houston, Texas. It is also an award-winning one as in 2010 FMC was nominated as the „World's Most Admired Oil and Gas Equipment, Service Company“. RPT Production is a Norwegian company which was established in 1999 and has since then grown into a leading provider in the Norwegian off-shore market.

Among other things the company supplies systems for under-sea oil production (subsea systems), measuring technology and drilling equipment. A specialist field of RPT Productions is the welding of "exotic" pipe materials.

FMC Technologies operates 27 facilities in 16 countries and has 11,500 employees. The grinding robot for FMC Technologies was sold to the workshop in Dunfermline, Scotland. At the start of 2011 the contract to develop two identical grinding

robots was awarded. The operating range of the two grinding robots was for diameters of just 120 mm to 140 mm. In total approximately 250 welds had to be ground.

In the contract the technical challenge for INSPECTOR SYSTEMS consisted in developing a grinding robot for the unusually small diameter range. For this, a grinding motor that had already been developed during a project for the new construction of a nuclear power station in Olkiluoto was fallen back on. The principle on which both identical grinding robots are based is in keeping with INSPECTOR SYSTEMS' renowned grinding robot technology.

The grinding robots consist of an electronics housing and a grinding unit. In this case the INSPECTOR SYSTEMS drive elements capable of climbing and traversing bends could be dispensed with as all the welds were machined during prefabrication.

The grinding unit is made up of the components rotating unit, centring unit, radial unit, grinding motor, grinding camera and axial adjuster.

The rotating unit is positioned between the centring unit and allows the grinding motor to be reversibly rotated about 380°. The centring unit is for centrally fixing the grinding unit after reaching the working position in the pipe. The motor is adapted directly on the grinding motor and axial adjuster. With it the grinding disk is mechanically brought into the operating

position and the material removal controlled. The axial adjuster is integrated into the rotating unit and has a motor-driven travel of $\pm 25\text{mm}$. This enables the grinding motor to be moved axially into the correct position.

To monitor the grinding process a grinding camera was used. A control unit comprising a power cabinet, control cabi-



nat, operating panel and monitor/DVD unit was used to controlling all the grinding functions. Successful acceptance of the two grinding robots took place in mid-2011 in Rödermark. Personnel from the company FMC Technologies in Scotland as well as personnel from the company RPT Production in Norway were then trained as qualified operators.

Since the end of 2011 prefabrication of the vertical pipes has been fully under way in Scotland and Norway with the INSPECTOR SYSTEMS grinding robots doing their work.

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