

INSPECTOR SYSTEMS an Herstellung von neuen Offshore-Windkraftanlagen beteiligt

Vorbeugung von Kabelbeschädigungen durch Schleifen von Schweißnahtverbindungen

East Anglia ist eine Region im Osten Englands. Davon abgeleitet ist das East Anglia Projekt, die Bezeichnung für vier verschiedene, durch ScottishPower Renewables geplante und sich in unterschiedlichen Projektphasen befindlicher, Offshore-Windparks nahe der eng-

lischen Ostküste in der Nordsee mit einer zukünftigen Gesamtleistung von 3614 MW. Der Teilbereich East Anglia One ist hierbei der erste, bei dem die konkrete Umsetzung ange laufen ist. 2020 soll East Anglia One (EA1) auf einer Fläche von 209 km² verwirklicht sein und dann

etwa 600.000 Haushalte bei einer Leistung von 714 MW mit Strom versorgen.

Die einzelnen Fundamente für die Windturbinen sind vom Jacket-Typ, in diesem Falle in der Grundfläche eine dreieckige und bis zu 65 Meter hohe Konstruktion

aus Stahlrohren, deren oberes Ende nach der Installation aus dem Meer herausragt. Insgesamt wurden 102 Jacket-Fundamente für EA1 hergestellt, davon alleine 60 Stück von Lamprell an deren Produktionsstandort in den Vereinigten Arabischen Emiraten.



INSPECTOR SYSTEMS Works at Elevated Heights for Wind Power

To ensure a secure power flow: grinding of welded joints

East Anglia is a geographical region in the East of England. This is how the East Anglia development gets its name and which comprises four different offshore wind farms near the English eastern coast in the North Sea, which

are currently in various stages of development by ScottishPower Renewables. The planned total output: 3614 MW. The first part is the East Anglia One (EA1) section, and its implementation has already started. In 2020, East Anglia One

is scheduled to be operating over an area of 209 km², producing an output of 714 MW to supply around 600,000 households with electricity.

The individual foundations for the wind turbines are designed as

jacket-type structures. These are structures of around 65 metres high made from steel pipes with a triangular base and a top part that will protrude from the sea after installation. A total of 102 jacket-type foundations were produced for

Auf den Märkten für Öl und Gas sowie erneuerbarer Energien ist Lamprell als Auftragnehmer weltweit einer der bedeutendsten Akteure.

Korrekturschleifen von Offshore Schweißnahtverbindungen (J-Tubes)

306 am Meeresboden verankerte Pfähle an den 102 Turbinenstandorten in der Nordsee bilden nach der Montage der Konstruktion auf den Jacket-Fundamenten die Basis für den Windpark.

Bevor der Strom aber über zwei am Meeresboden verlegte Exportkabel, die jeweils rund 85 Kilometer lang sind, an das Umspannwerk an Land gelangt, muss dieser erst in eine für den Transfer geeignete Form umgewandelt werden.

Dies geschieht über eine Offshore-Umspannwerksplattform, welche

den Strom von den einzelnen Turbinen für den Landtransfer aufnimmt. Dafür werden die 102 Windenergieanlagen durch sogenannte 66kV Inter-Array-Kabel später einmal untereinander mit der Offshore-Umspannwerksplattform verbunden sein.

Für die interne Verlegung der Kabel eines jeweiligen Turbinenstandortes, sprich Jacket-Fundament, sind hierbei teils mehrere spezielle Offshore-Kabelrohre, sogenannte J-Tubes, vorgesehen, welche an den Stahlrohren des Jacket-Fundamentes entlang verlaufen. Dabei müssen Beschädigungen an den Kabeln bei der Kabelverlegung durch die J-Tubes vermieden werden. Besonderes Augenmerk gilt hierbei der Verarbeitung der Schweißnahtverbindungen, da ein einzelner Wurzelüberhang oder eine scharfe Kante den Ausfall einer kompletten Windenergieanlage

bedeuten kann – eine kleine Sache mit großer Wirkung.

Roboter-Schleiftechnologie von INSPECTOR SYSTEMS im Einsatz

Um dem vorzubeugen, unterstützte INSPECTOR SYSTEMS mit seiner aus vielen Projekten erworbenen Erfahrung und seit Jahren bewährten Roboter-Schleiftechnologie die Firma Lamprell bei der Abschätzung und Bearbeitung jener Schweißnahtverbindungen. Die Arbeiten fanden auf dem BOW-Terminal in Vlissingen (Niederlande) statt, eine Art Rangierbahnhof für Zwischenlagerung und Abschlussarbeiten, bevor es letztendlich Offshore geht.

Zum Einsatz kam ein Schleifroboter vom Typ GR 5000 (12-18“) mit zusätzlich integriertem Laser zur Vermessung und Validierung der Schweißnahtverbindungen. Zur Herausforderung des teils bis zu 60 Meter hohen Arbeitsplatzes des Roboters musste dieser darüber hinaus zudem unterschiedliche innere Durchmesserbereiche von 417-432 Millimeter überwinden und dies bei einer Fahrt senkrecht nach oben.

Die detaillierte Aufgabe des INSPECTOR-Teams bestand nun darin, sämtliche Schweißnahtverbindungen der J-Tubes mit der am Roboter befindlichen Kamera visuell zu inspizieren und mit dem Laser den höchsten Punkt der Schweißnaht im 360°-Umfang zu bestimmen. Je nach Ergebnis wurde anschließend die Schweißnahtverbindung mit dem Schleifroboter solange bearbeitet, bis jegliche scharfkantige

EA1, 60 units of which were built by Lamprell at their production facilities in the United Arab Emirates. Lamprell is one of the major global contracting organisations in the markets for oil and gas and also renewable energies.

Correction grinding of offshore welded joints (J-tubes)

Following the installation of the jacket-type foundations, 306 piles are anchored in the seabed at the 102 turbine sites in the North Sea to form the base for the wind farm. However, before electricity can reach the substation on land via two export cables laid on the seabed, each 85 kilometres in length, it first needs to be converted into a form that is suitable for transportation.

This is done via an offshore substation platform that receives the electricity from the individual turbines to be transported to land. For this, 102 wind energy plants will be interconnected with the offshore substation platform via so-called 66kV inter-array cables at a later stage.

For the internal installation of some of the cables of a respective turbine site, or jacket-type foundation, several special offshore cable pipes, so-called J-tubes, are planned, which run along the steel pipes of the jacket-type foundation. Any damage to the cables during the installation through the J-tubes must be avoided. The main focus in this context is the finish of the welded joint, as excessive root penetration at a single spot or a sharp edge could potentially cause the failure of a complete wind energy plant – a minor fault with major consequences.

Robot grinding technology from INSPECTOR SYSTEMS in action

To prevent this, INSPECTOR SYSTEMS with its expertise gained from many projects combined with the robot grinding technology successfully used for many years, supported Lamprell in the assessment of and working on the welded joints. The work was carried out at the BOW Terminal in Vlissingen

(the Netherlands), a type of shunting yard for temporary storage and finishing work, before the final transport offshore.

A Type GR 5000 grinding robot (12-18“) with an additional integrated laser for measuring and validating the welded joints was used. Aside from the challenge of working at heights of up to 60 m, the robot also had to handle different inner diameters ranging from 417 to 432 mm while travelling vertically upwards.

Specifically, the task to be completed by the INSPECTOR team was to visually inspect all welded joints of the J-tubes with the robot-mounted camera and to determine the highest point of the welding seam along the 360° circumference with the laser. Depending on the result, the grinding robot worked on the welded joint to remove any sharp edges and the results of each welding seam, whether they had been worked on or not, were recorded in a log as part of the verification process.

All work completed within the required time frame

Thanks to the excellent preparation and cooperation with Lamprell, INSPECTOR SYSTEMS was able to start the work immediately upon arrival on the site and to complete some 200 inspections without delay within the specified six week time frame.

INSPECTOR SYSTEMS provided an excellent service and ensured through this measure that the transition to the next project phase for Lamprell could take place on time and without delay for its client.

Stellen entfernt waren. Als Teil des Verifizierungsprozesses wurden die Ergebnisse jeder Schweißnaht, ob bearbeitet oder nicht, zudem in einem Protokoll festgehalten.

Alle Arbeiten wurden im gesteckten Zeitrahmen beendet

Durch die hervorragende Vorbereitung und Zusammenarbeit mit Lamprell konnte INSPECTOR SYSTEMS bei Ankunft an der Baustelle direkt mit den Arbeiten beginnen und mehr als 200 Überprüfungen ohne Verzögerung im vorgegebenem Zeitfenster von sechs Wochen beenden.

65 Meter hohe Konstruktion aus Stahlrohren, deren oberes Ende nach der Installation aus dem Meer herausragt

Structures of around 65 metres high made from steel pipes that will protrude from the sea after installation

INSPECTOR SYSTEMS bot einen exzellenten Service und gewährleistete mit dieser Maßnahme, dass der Übergang zur nächsten Projektphase für Lamprell termingerecht und ohne Verzögerung für deren Kunde stattfinden konnte.



Roboter im Atomkraftwerk im Einsatz

Zwei spezielle Rohrroboter prüfen einen Reaktorblock auf Herz und Nieren

Kernkraftwerke nutzen einen oder mehrere Kernreaktoren zur Wärmeerzeugung. Diese Wärme in Form von Wärmeenergie wird dazu verwendet, durch bestimmte thermodynamische Prozesse Dampf zu erzeugen und schließlich eine Turbine zu betreiben.

Ungefähr ein Viertel der weltweiten Kernreaktoren versorgen Europa heutzutage mit Strom. Dabei handelt es sich vorwiegend um Siedewasser- und Druckwasserreaktoren. Die ersten Reaktoren wurden hierbei schon vor rund 60 Jahren in Betrieb genommen, seitdem hat sich viel verändert. Durch ununterbrochene Aktualisierungen und Modernisierungen sind insbesondere ältere Kraftwerke nicht mehr das gleiche, wie seit der Inbetriebnahme. Um die strengen internationalen Normen zum Betrieb der Kraftwerke erfüllen zu können, werden hierfür jährlich viele Millionen Euro ausgegeben. Um eine genauere Aussage zur Beschaffenheit der Leitungen eines Notkühlsystems in einem Kernkraftwerk treffen zu können, wurde INSPECTOR SYSTEMS beauftragt, zwei Inspektionsroboter zu entwickeln, welche die Beschaffenheit der Rohrleitungen

in einem geraden Teilstück dokumentieren können. Zum einen sollte eine visuelle Inspektion vom inneren der Rohrleitung, zum anderen eine kombinierte Ultraschall-/Wirbelstromprüfung mit verschiedenen Sensoren zur Bestimmung der Wandstärke und kleinster Materialveränderungen durchgeführt werden.

Für die visuelle Inspektion wurde eine Dreh-, Schwenk-Inspektionskamera an einen vorhandenen Rohrroboter von INSPECTOR SYSTEMS vom Typ 1000 adaptiert. Dies konnte durch die Konstruktion einiger weniger Teile schnell durchgeführt werden.

Anders war es bei der Entwicklung des Ultraschallprüfroboters, der von neu auf entwickelt, konstruiert und gefertigt werden musste. Die Herausforderung bestand darin, dass die verwendeten Ultraschallprüfsensoren jederzeit an der Rohrrinnenwand anliegen mussten. Hierfür entwickelte INSPECTOR SYSTEMS eine Dreheinheit und eine spezielle kardanische Lagerung für die Prüfköpfe, so dass die Rohrrinnenwand zu 360° im Umfang geprüft werden konnte. Für den axialen Vorschub sorgten zwei Standard Antriebseinheiten vom Typ 1000. Eine weitere Anforderung war, dass die Prüfung im Automatikbetrieb ablaufen sollte.

Das heißt, der Roboter sollte nach Betätigen des Startsignals selbstständig einen gewissen Abschnitt der Rohrleitung durchfahren und prüfen. Für diesen Vorgang wurde die Steuerung so programmiert, dass sich der Roboter nach einer vollständigen Rotation des Prüfmoduls um 360° immer um 1 mm axial in die Prüfrichtung bewegte. Durch die kleinen Schritte in die Prüfrichtung wurde auch eine Überlappung der Prüfsensoren gewährleistet und somit die Rohrleitung zu 100% geprüft. Mit Hilfe einer zusätzlich am Prüfmodul angebrachten Übersichtskamera konnte der genaue Standpunkt des Roboters verfolgt und nachvollzogen werden.

Diese Neuentwicklung inklusive Konstruktion, Fertigung, Montage und Testphase erfolgte in nur 6 Wochen, anschließend konnten die Inspektionen erfolgreich ausgeführt werden. Nach erfolgreicher Überprüfung des geraden Teilstückes beschloss man, auch einen anschließenden Bogen, der direkt mit dem Reaktor verbunden ist, ebenfalls zu prüfen. Daraufhin bekam INSPECTOR SYSTEMS zusätzlich den Auftrag, einen bogengängigen Prüfroboter zu entwickeln. Auch hier konnte in kurzer Zeit und nach erfolgreicher Testphase ein neuentwickelter, für Bögen geeigneter, Prüfroboter im AKW eingesetzt und letztendlich die Prüfung des Rohrbogens erfolgreich durchgeführt werden. Nachdem alle Prüfergebnisse ausgewertet waren, beschloss man, diese Rohrleitungen auszubauen und komplett zu erneuern.

Nach Austausch wurden diese dann nochmals mit den neu entwickelten Robotern komplett durchfahren und überprüft und als zusätzliche Qualitätsverbesserungsmaßnahme auch noch die neuen Schweißnähte von innen geschliffen und poliert.



Ultraschall-Inspektionsmodul mit Sensorkammer

Ultrasonic Inspection Module with sensor chamber

Auch hier hatte INSPECTOR SYSTEMS eine Lösung und stellte einen Schleifroboter DN100 zur Verfügung. Nach einer kurzen Testphase und der Verifizierung des Schleifroboters wurde auch dieser erfolgreich eingesetzt. Mit Abschluss einer danach folgenden Prüfung konnte die neue Rohrleitung dann wieder freigegeben werden.

Robots Deployed at Nuclear Power Plant

Two special pipe robots put a reactor block to the acid test

Nuclear power plants use one or more nuclear reactors for heat generation. This heat in the form of thermal energy is used to generate steam through specific thermodynamic processes, and eventually to operate a turbine.

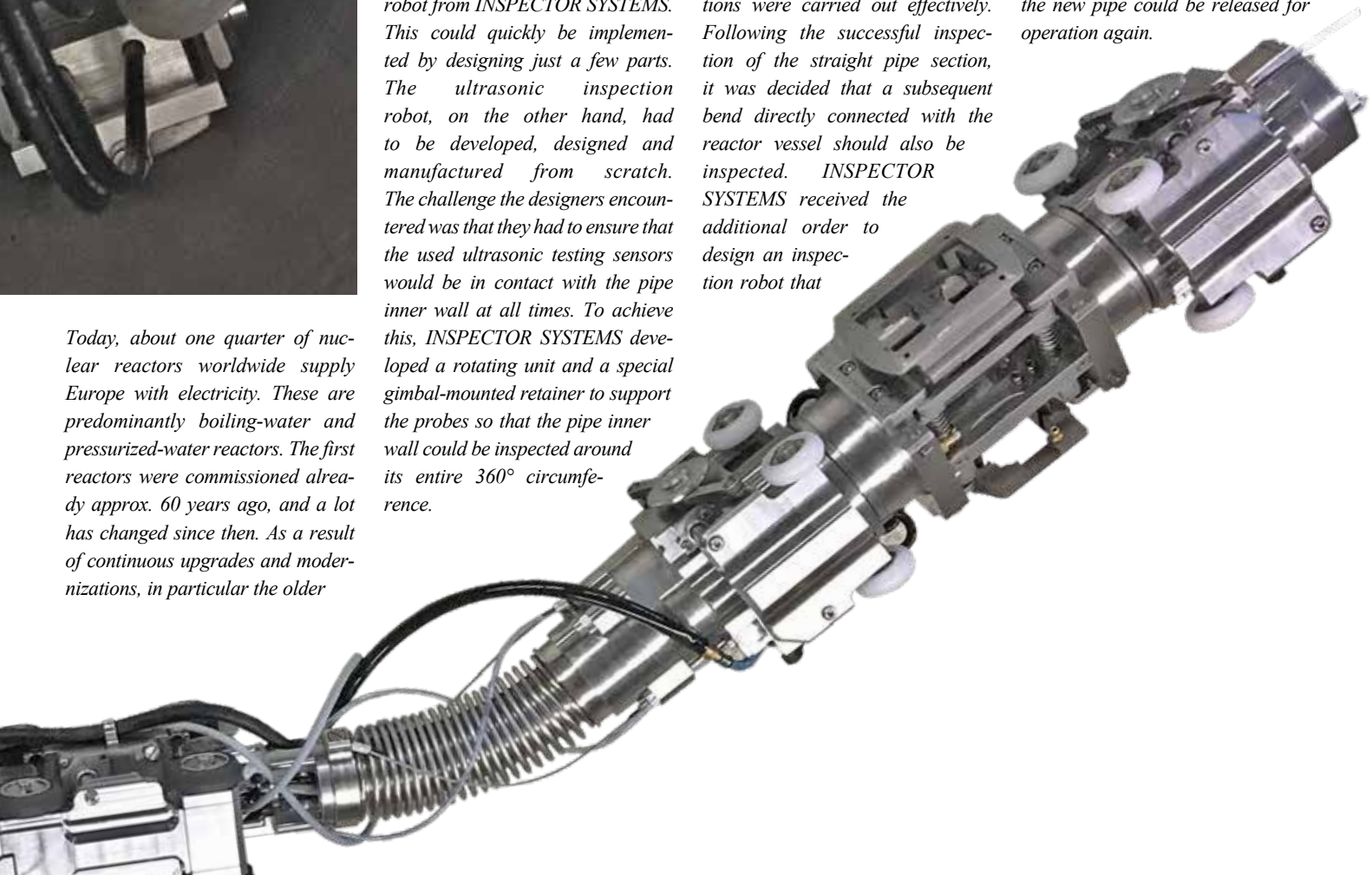
power plants are not the same as they were when commissioned. Millions of Euros are spent every year to meet the strict international standards for the operation of power plants.

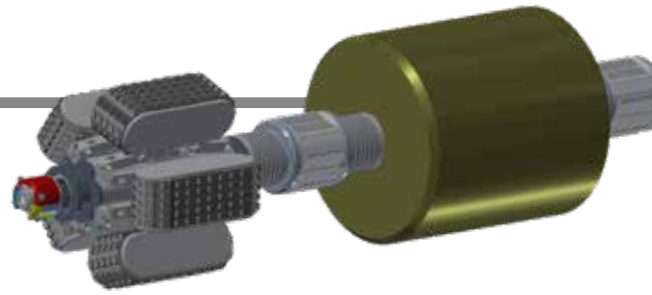
To be able to provide a more accurate assessment of the condition of the pipes of an emergency cooling system at a power plant, INSPECTOR SYSTEMS received the order to design two inspection robots with the capability of documenting the condition of the pipes in a straight section. On the one hand, a visual inspection of the inside of the pipe was to be performed, and on the other hand, a combined ultrasonic/eddy current test using various sensors was to be completed to determine the wall thicknesses and detect any material changes. For the visual inspection, a pan-and-tilt inspection camera was adapted to an existing Type 1000 pipe robot from INSPECTOR SYSTEMS. This could quickly be implemented by designing just a few parts. The ultrasonic inspection robot, on the other hand, had to be developed, designed and manufactured from scratch. The challenge the designers encountered was that they had to ensure that the used ultrasonic testing sensors would be in contact with the pipe inner wall at all times. To achieve this, INSPECTOR SYSTEMS developed a rotating unit and a special gimbal-mounted retainer to support the probes so that the pipe inner wall could be inspected around its entire 360° circumference.

Two standard drive units of the type 1000 provided the axial forward movement. As an additional requirement, the inspection had to be performed in automatic mode. This meant that, after operating the start signal, the robot had to travel and inspect a specific section of the pipe all by itself. For this process, the controller was programmed so that after a full 360° rotation of the inspection module, the robot always moved by 1 mm along the axis in testing direction. The small steps in testing direction also ensured overlapping of the testing sensors so that the pipe was inspected to 100%. Assisted by an overview camera that was additionally mounted to the inspection module, it was possible to track and trace the exact position of the robot. This new development including design, manufacture, assembly and test phase was completed in just 6 weeks, after which the inspections were carried out effectively. Following the successful inspection of the straight pipe section, it was decided that a subsequent bend directly connected with the reactor vessel should also be inspected. INSPECTOR SYSTEMS received the additional order to design an inspection robot that

would be capable of travelling through pipe bends. Once again, a newly developed inspection robot capable of travelling through pipe bends was provided that, following a positive test phase, was deployed at the nuclear power plant and successfully completed the inspection of the pipe bend. Once all test results had been analysed, the decision was made to recondition these pipes. In the following their replacement, the newly designed robots travelled the entire lengths of these once again and, as an additional quality improvement measure, the new welding seams were ground and polished on the inside. For this task as well, INSPECTOR SYSTEMS could offer a solution and provided a DN100 grinding robot. Following a brief testing phase and verification of the grinding robot, the latter was deployed successfully. Once the subsequent tests had been completed, the new pipe could be released for operation again.

Today, about one quarter of nuclear reactors worldwide supply Europe with electricity. These are predominantly boiling-water and pressurized-water reactors. The first reactors were commissioned already approx. 60 years ago, and a lot has changed since then. As a result of continuous upgrades and modernizations, in particular the older





INSPECTOR SYSTEMS gewährt tiefe Einblicke Gratfreie Rohre für unterirdische Hochspannungskabel

Schweißnahtverbindungen von Rohrleitungen, die Hochspannungskabel schützen sollen, bedürfen einer besonderen Aufmerksamkeit, da diese bei zu hohem Kantenversatz oder einer Gratbildung im schlechtesten Fall ein Kabel bei Berührung beschädigen können. Im Konkreten ging es um die visuelle Inspektion von Rohrverbindungen mehrerer erdverlegter Rohrleitungen aus dem Kunststoff Polyethylen (PE) von 1.000 Meter Länge mit DN 250 übergehend zu DN 280, durch die Hochspannungskabel gezogen werden sollten. Die Rohrverbindungen der Rohrleitung waren durch das sogenannte Heizwendelschweißen hergestellt worden. Einem Verfahren, bei dem die Rohrenden der Rohrteilstücke

mittels einer Muffe, in der ein Heizwendeldraht eingebettet ist, durch Wärmezufuhr in den thermoplastischen Zustand gebracht werden. Dabei muss das Material der Muffe immer passend zum Rohrmaterial sein, da sich unterschiedliche Kunststoffe nicht verschweißen lassen. In diesem thermoplastischen Zustand werden dann die Rohre und die Muffe unter Druck verbunden.

Um auch weiterhin eine sichere und ununterbrochene Energieversorgung im Emsland, einer Region Deutschlands am Mittellauf der Ems im westlichen Niedersachsen, gewährleisten zu können, musste daher im Vorfeld sicher beurteilt werden, ob ein Starkstromkabel

problemlos in einem Rohr verlegt werden kann. Hierfür wurde INSPECTOR SYSTEMS beauftragt, mit deren Video-/ Laserinspektionsroboter vom Typ 4.000 die Rohrverbindungen zu überprüfen.

Auftraggeber war die niederländische Firma TenneT, deren Unternehmensgeschichte einen bis ganz an den Anfang des Stromzeitalters zurückführt. In eine Zeit, als die ersten Elektrolampen nach und nach die Kerzen ablösten. Im Jahre 1998 von der niederländischen Regierung ernannt, ist TenneT seitdem der offizielle Betreiber des nationalen Hochspannungsübertragungsnetzes in den Niederlanden und durch den Erwerb des deutschen Hochspannungsnetzes von E.ON

im Jahre 2010 auch der Betreiber eines großen Teils des Stromnetzes in Deutschland. Heute, mit rund 41 Millionen Endverbrauchern, ist TenneT einer der führenden Übertragungsnetzbetreiber (ÜBN) für Strom in Europa.

Ausgestattet mit einer hochauflösenden Farbkamera, 360° drehbar sowie Schwenk-/ Neigefunktion, wurden die Rohrverbindungen verlässlich mit dem Inspektionsroboter komplett im Umfang begutachtet und bei Bedarf deren Kantenversätze, Wurzelüberhöhungen oder Gratbildungen mit einem zusätzlich am Roboter befindlichen Laser bestimmt.

INSPECTOR SYSTEMS Grants Deep Insights Burr-free pipes for high-voltage power cable

Welded joints of pipes that protect high-voltage cables need special attention as, in a worst-case scenario, excessive edge offset or burrs might damage a cable when there is contact. In concrete terms, the project involved the visual inspection of pipe joints of underground pipes made of polyethylene (PE) plastic, of 1,000 metre length with diameters ranging from DN 250 to DN 280, through these high-voltage cables were to be laid. The pipe joints of the pipe were produced in a process involving sleeve welding with incorporated heating element. In this process, a sleeve that contains a special wire heats up the pipe ends of the pipe

sections, which will then transform into a thermoplastic state. During this, the material of the sleeve must be adapted to the pipe material at all times, as it is not possible to weld different types of plastic materials. In this thermoplastic state, the pipes and the sleeve are joined under pressure.

To ensure the continued secure and uninterrupted energy supply in the Emsland, a German region situated along the mid-course of the river Ems in western Lower Saxony, it was therefore required to safely assess beforehand whether a high-voltage cable could be installed in a pipe without problems.

INSPECTOR SYSTEMS received the order to inspect the pipe joints using its Type 4.000 video/laser inspection robot.

The client was the Dutch company TenneT, whose corporate history dates back to the early beginnings of the electricity era. A time when the first electric lights gradually replaced candles. Appointed by the Dutch government in 1998, TenneT has been the official operator of the national high-voltage transmission network in the Netherlands since then, and after purchasing the German high-voltage network from E.ON in 2010, it has also operated the major part of the electricity grid

in Germany. Today, with approximately 41 million end consumers, TenneT is one of the leading transmission or distribution network operators for electricity in Europe.

Equipped with a high-resolution colour camera, 360° rotatable and with pan-and-tilt function, the inspection robot reliably inspected the entire circumference of the pipe joints and, where necessary, any edge offsets, excessive penetrations or burrs were detected with an additional robot-mounted laser.



Inspector Systems entwickelt spezielle Roboterplattform

Antriebseinheit unter ATEX- Anwendungen setzt neue Maßstäbe

In der öl- und gasverarbeitenden Industrie steigt der Bedarf an Rohrinspektionen im Anlagenbereich stetig an. Die Gründe dafür sind aufgrund zunehmend alternder Infrastrukturen der damit einhergehende Anstieg möglicher Sicherheitsrisiken.

Während es im Pipelinebereich verschiedene Anbieter von intelligenten Molchen gibt, die mit Hilfe des Mediums über hunderte von Kilometern durch eine Rohrleitung gedrückt werden, um deren Zustand zu ermitteln, sind im Anlagenbereich (z.B. in Raffinerien) kaum Prüfroboter zu finden, die mit den dort gegebenen Rahmenbedingungen die gewünschten Ergebnisse liefern. Für Einschränkungen sorgen vertikale Rohrleitungsabschnitte, viele enge Bögen und vor allem beengte Platzbedingungen zum Einbringen von Rohrrobotern oder Molchen in die Rohrleitung. Insbesondere die beengten Platzbedingungen

in Verbindung mit fehlenden Molchschleusen machen es intelligenten Molchen oft unmöglich, diese speziellen Rohrleitungsabschnitte im Anlagenbereich zu durchfahren und eine entsprechende Zustandsüberwachung durchzuführen.

Auf Grund dieser Gegebenheit und der Notwendigkeit an eine neue und spezielle Bauart von Inspektionsrobotern auf dem Russischen Markt, entstand im Frühjahr 2018 eine Kooperation zwischen der Russischen Robotikfirma TUBOT LLC und INSPECTOR SYSTEMS. Innerhalb eines Jahres wurde mit einer konstruktiven Machbarkeitsstudie ein Rohrroboterkonzept entwickelt, das den speziellen Anforderungen für den Russischen Markt im Anlagenbereich entspricht.

Im August 2019 wurde dann ein Vertrag zur Entwicklung einer solchen Roboterplattform unterzeichnet, der in verschiedenen Stufen den

Bau mehrerer Prototypen bis Mitte 2021 regelt. Mit ins Boot genommen wurde die russische Prüffirma Diascan JSC. Diascan ist als Tochter des Russischen Unternehmens Transneft für die Prüfung des eigenen Rohrleitungsnetzes zuständig und verfügt über entsprechende intelligente Molche mit verschiedenen Prüftechniken. Transneft ist Betreiber des landesweiten Russischen Erdöl- Pipelinenetzes und verfügt somit heute über das mit knapp 50.000 Kilometern größte Erdöl- Pipelinenetzt weltweit.

Die neu zu entwickelnde Roboterplattform besteht im Wesentlichen aus verschiedenen Antriebseinheiten und einem Prüfmodul von Diascan, das mit den Antriebseinheiten gekoppelt werden kann. Hierbei werden die verschiedenen Antriebseinheiten so ausgeführt, dass durch mehrere pneumatisch an die Rohrwand gefahrene Rohrträger die Zugkraft so weit erhöht wird, dass die ver-

schiedenen Prüfmodule mit einem Eigengewicht von teilweise bis zu 1000 kg horizontal und vertikal durch die Rohrleitung gefahren werden können. Und das muss natürlich auch durch die Bögen möglich sein. Die neu zu entwickelnden Antriebseinheiten müssen daher eine Zugkraft von 500 kg pro Antriebseinheit aufbringen können, bei einem minimalen Durchmesserbereich von gerade einmal 450 mm. Ein weiteres technisches Merkmal ist die Auslegung des kompletten Prüfroboters für Ex- Schutz Anwendungen in gefüllten oder teilgefüllten Öl- und Gasleitungen.

Die Schwierigkeit bei dieser Anforderung besteht darin, dass zwei unabhängig voneinander operierende ATEX- Schutzmechanismen parallel zur Anwendung kommen müssen, damit die geforderte ATEX-Klasse 0 erreicht werden kann.

Inspector Systems Designs Special Robot Platform

Drive unit under ATEX applications sets new standards

In the oil and gas processing industry, the requirement for pipe inspections in the plant area is continuously increasing. This is due to a gradually ageing infrastructure and the resulting increase in potential safety risks.

While various suppliers of intelligent pigs operate in the pipeline area that are capable of assessing the condition of a pipe over hundreds of kilometres by pushing the device through the pipeline, there are hardly any inspection robots that can handle and deliver the desired results in the prevailing conditions of the plant area (e.g. in refineries). Vertical pipe sections, many narrow bends and, above all, narrow spaces make it difficult for pipe robots or pigs to enter pipes. In particular, the narrow space conditions combined with a lack of launchers often make it impossible for intelligent pigs to travel through these special pipe sections in the plant area and to perform the cor-

responding condition inspection.

Due to this and the need for a new, specialised design of inspection robots in the Russian market, a cooperation between Russian robotic company TUBOT LLC and INSPECTOR SYSTEMS was initiated in the spring of 2018. Within one year, a design feasibility study was carried out to develop a pipe robot concept that met the special requirements for plants in the Russian market.

In August 2019, a contract for the development of such a type of robot platform was signed, which defined the various stages of the construction of several prototypes by mid-2021. Russian inspection company Diascan JSC also joined the team. Diascan is a subsidiary of Russian company Transneft and responsible for the inspection of the company's own pipeline network; it has the necessary intelligent pigs equipped with diverse inspection technologies. Transneft is the ope-

rator of the national Russian oil pipeline network measuring almost 50,000 kilometres and thus owns the largest oil pipeline network in the world.

The new robot platform to be developed basically consists of various drive units and an inspection module from Diascan, which can be cou-

Obviously, they must also be able to do so through the bends. The new drive units to be developed must therefore be capable of generating a traction force of 500 kg per drive unit, for a minimum diameter of just 450 mm. Another technical characteristic is the design of the complete inspection robot for explosion



pled to the drive units. The design of the various drive units ensures that multiple pipe supports driven pneumatically against the inner pipe wall will increase the traction force to such an extent that the different inspection modules, some of which have an own weight of up to 1000 kg, can be driven horizontally and vertically through the pipeline.

protection applications in filled or partially filled oil and gas lines. The difficulty of this requirement is that two ATEX protection mechanisms operating independently from each other must be used in parallel to meet the required ATEX class 0.

INSPECTOR SYSTEMS auf der WNE – World Nuclear Exhibition 2020 in Paris

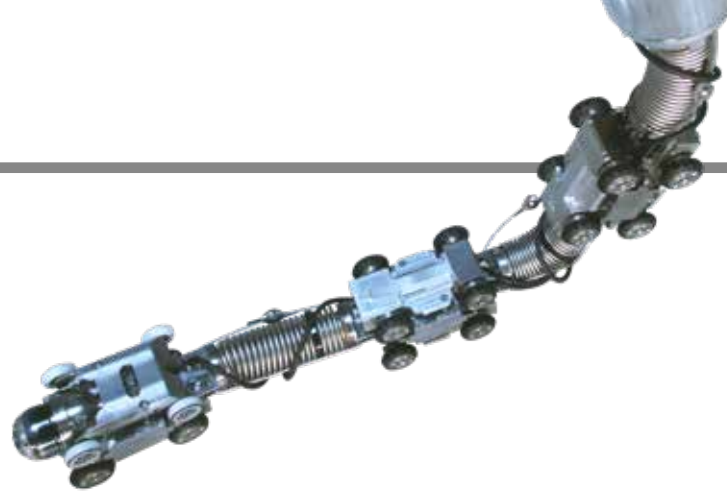
Die anstehende WNE – World Nuclear Exhibition vom 23 bis 25. Juni 2020 in Paris Nord Villepinte, Frankreich, ist die führende Messeveranstaltung im Bereich der globalen Kernenergie und stellt eine wichtige Informations- und Kommunikationsplattform der atomaren Branche dar.

Wie in 2018 wird INSPECTOR SYSTEMS auch diesmal wieder mit einem eigenen Messestand dort vertreten sein. Eine gute Gelegenheit, sich über die neueste Robotertechnologie von INSPECTOR SYSTEMS im Rahmen von Produktvorführungen und Diskussionen zu informieren. Wir würden uns freuen, Sie zu dieser Veranstaltung begrüßen zu dürfen, die die Community der Nukleartechnik zusammenbringt.

INSPECTOR SYSTEMS at the WNE – World Nuclear Exhibition 2020 in Paris

The upcoming WNE – World Nuclear Exhibition from 23 - 25 June 2020 in Paris Nord Villepinte, France, is the leading exhibition event in the field of global nuclear energy and provides an important information and communication platform for the atomic industry.

As in 2018, INSPECTOR SYSTEMS will once again be represented there with our own stand. A good opportunity to find out about the latest robot technology from INSPECTOR SYSTEMS through product demonstrations and discussions. We look forward to welcoming you to this event that brings the nuclear technology community together.



INSPECTOR SYSTEMS auf der SprintRobotics Conference 2019 in Rotterdam

Die Weltkonferenz mit Ausstellung für Inspektions- und Instandhaltungsrobotik fand diesmal vom 22 bis 23. Oktober 2019 im Konferenzzentrum De Doelen in Rotterdam, Niederlande statt. Sie ist eine Plattform zum Wissensaustausch und zur Begegnung mit einer Vielzahl von Branchenexperten und bietet die neuesten Erkenntnisse über den globalen Stand der Robotertechnik für Inspektion/Instandhaltung und dessen Anwendung durch Endbenutzer.

INSPECTOR SYSTEMS war mit einem Ausstellerstand vertreten und präsentierte die neueste Entwicklung, einen Inspektionsroboter mit Fernfeld-Wirbelstromtechnologie. Fachbesucher aus aller Welt hatten hierbei Gelegenheit, sich über unsere Rohr-Robotertechnologie zur internen Prüfung von Rohrleitungen und deren Einsatzmöglichkeiten zu informieren. Die zahlreichen Gespräche mit Kunden und Interessenten auf dem Messestand von INSPECTOR SYSTEMS rundeten den gelungenen Messeauftritt ab.

INSPECTOR SYSTEMS at the SprintRobotics Conference 2019 in Rotterdam

This time the world conference and exhibition for inspection and maintenance robotics took place from 22 - 23 October 2019 at the conference centre De Doelen in Rotterdam, The Netherlands. It is a platform to share knowledge and meet a wide range of industry experts. The conference provides the latest insights into the global status of robotics for inspection/maintenance and its application by end users. INSPECTOR SYSTEMS was represented with an exhibitor stand and presented the latest

development, an inspection robot with remote-field eddy current technology. Industry visitors from all over the world had the opportunity to inform themselves about our pipe robot technology for the internal inspection of pipelines and their possible applications. The numerous discussions with existing and prospective customers at the stand of INSPECTOR SYSTEMS made the company's successful participation at the trade show perfect.

