Vortrag

Freitag, 11. Oktober 2024, 09:00 Uhr

Automatisierung und Digitalisierung in der Kleinbohrtechnik - Präsentation von ORFEUS

Vortragende: Lea Freise
Firma: TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG
Web: www.tracto.com/de

Lecture

Friday, 11th October 2024, 09:00 am

Automation and digitization in small scale drilling - presentation of ORFEUS

Speaker: Lea Freise
Company: TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG
Web: www.tracto.com/uk

Vorträge

Freitag, 11. Oktober 2024, 09:00 Uhr

Lectures

Friday, 11th October 2024, 09:00 am

Automatisierung und Digitalisierung in der Kleinbohrtechnik - Präsentation von ORFEUS

Einleitung

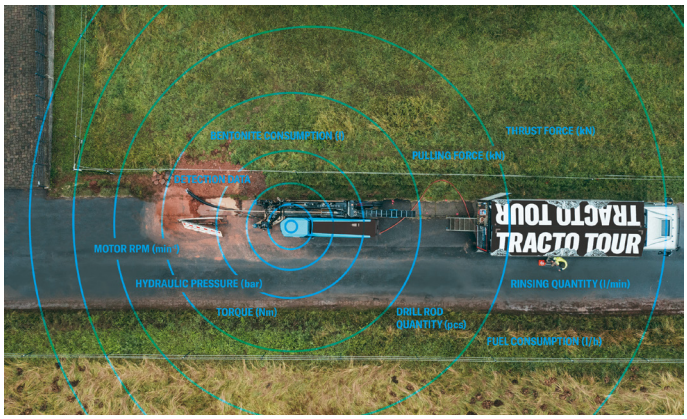
Für Netzbetreiber und ausführende Bauunternehmen in der HDD-Branche ergeben sich zunehmende Anforderungen bei der Sanierung und Neuverlegung von Versorgungsnetzen. Beide Seiten sehen sich mit stetig steigenden Qualitätsansprüchen in Bezug auf Planung, Vorerkundung, Ausführung und Dokumentation der Maßnahmen kon¬frontiert. Ergänzend zu den zuvor beschriebenen Anforderungen ergeben sich vor allem auf Seiten der ausführenden Bauunternehmen weitere Hindernisse, durch allgemeinen Fachkräftemangel oder die Ablehnung von teilweise anstrengenden Berufen auf der Baustelle.

Die Infrastrukturdichte im Boden ist, abhängig von der Region, bereits heute sehr hoch. Vorerkundungen und eine sorgfältige Arbeitsweise können erfahrungsgemäß nicht gänzlich Schäden durch Kollision mit vorhandener Infrastruktur verhindern.

Technikfortschritt, Digitalisierung sowie Assistenzfunktionen können schon heute bei der Bewältigung der Anforderun¬gen unterstützen. So werden Arbeitsplätze attraktiver, Prozesse verschlankt und nachhaltiger gestaltet. Die Firma TRACTO-TECHNIK GmbH, kurz TRACTO, arbeitet als Maschinenhersteller im Bereich der HDD-Bohrgeräte bis 300 kN Zug- und Schublast an genau diesen Themen. Das Ziel ist bestmögliche Unterstützung der Kunden, Optimierung von Baustellenabläufen und Weiterentwicklung zukunftsorientierter Technologien.

Assistenz- und Automatikfunktionen

Jede moderne Bohranlage der Firma TRACTO generiert ca. 40 Datenpunkte pro Sekunde und übermittelt diese in eine Cloud. Hierzu zählen Informationen, wie Vorschub- und Rückzugskraft, Drehmoment, Spülungsmenge etc. Die Daten bilden die Basis für die Nutzung digitaler Applikationen und umfangreicher Assistenzfunktionen, die bei der Bedienung der Maschinen und Auswertung von Maßnahmen genutzt werden.



Data transfer from jobsite to cloud

Automation and digitization in small scale drilling - presentation of ORFEUS

Introduction

Network operators and contractors in the HDD sector are facing increasing demands when rehabilitating and installing new supply networks. Both sides are faced with increasing quality requirements for the planning, preliminary investigation, execution and documentation of the work. In addition to the requirements described above, there are other obstacles, particularly on the part of the construction companies carrying out the work, due to a general shortage of skilled workers or the rejection of sometimes strenuous work on the construction site.

The density of underground infrastructure is already very high, depending on the region. Experience has shown that preliminary exploration and careful working methods cannot completely prevent damage caused by collisions with existing infrastructure.

Technological advances, digitalization and assistance functions can already help to meet these requirements. This makes jobs more attractive, processes leaner and more sustainable. TRACTO-TECHNIK GmbH, or TRACTO for short, is a machine manufacturer in the field of HDD drilling machines with pull and push loads of up to 300 kN and is working on precisely these topics. The goal is to provide customers with the best possible support, to optimize construction site processes and to further develop future-oriented technologies.

Support and automatic functions

Every modern TRACTO rig generates and transmits about 40 data points per second to a cloud. This includes information such as feed, torque, mud volume, etc. The data forms the basis for the use of digital applications and extensive support functions, which are used to operate the machines and evaluate measures.

Für den Maschinenbediener ergeben sich durch den hohen Grad an Digitalisierung Vorteile, die den Arbeitsalltag erleichtern. So wird die Produktivität gesteigert, der Maschinenbediener kann den Fokus auf seine Kernaufgabe, das Bohren, richten:

- Automatikfunktionen beim Pilotieren und Aufweiten
- Zusammenführen von Ortungs- und Maschinendaten auf einem zentralen Display
- Erweiterung des natürlichen Sichtfeldes um Detailaufnahmen von Kamerasystemen
- Remote-Bedienung in kritischen Situationen
- Remote-Service zur bestmöglichen Unterstützung bei auftretenden Problemen

Übergeordnet werden die Datenpunkte der Maschinen in digitalen Applikationen zur Verfügung gestellt, sowohl für eine Bohrdatenauswertung gemäß DVGW Arbeitsblatt GW321 als auch für die Bereitstellung von aktuellen und zurückliegenden GPS- und Leistungsdaten für die Auswertung und Abrechnung von Maßnahmen. Die Generierung der Daten ist notwendig für weitere technische Entwicklungen – nicht nur bezogen auf die nahe Zukunft, sondern vor allem für die Vision vom autonom arbeitenden Bohrroboter.

ORFEUS

Ein wichtiger Baustein bei der Weiterentwicklung des HDD-Bohrens zu einem immer sichereren, zukunftsfähigen Verfahren wird ORFEUS bilden - Optimized Radar to Find Every Utility in the Street. Bei ORFEUS handelt es sich um ein System, das durch einen mit zwei Radarantennen ausgestatteten Bohrkopf Hindernisse im Boden detektiert und das Bohrgerät automatisch in seiner Bewegung stoppt. Kollisionen mit nicht oder nur ungenau kartierten Versorgungs¬leitungen können so verhindert werden.

Das Grundprinzip ist ähnlich dem des bekannten Oberflächenradars zur Bodenvorerkundung. Durch die beiden in den Bohrkopf integrierten Radarantennen werden jedoch während des Bohrens in Echtzeit so Hindernisse, z.B. vorhandene Infrastruktur detektiert. Die durchdachte Anordnung der beiden Antennen ermöglicht das Abscannen seitlich und vor dem Bohrkopf. ORFEUS ersetzt hiermit zwar keine sorgfältige Vorerkundung, ergänzt diese jedoch und steigert so den Sicherheitsgrad erheblich.

For the machine operator, the high degree of digitalization results in advantages that make everyday work easier. Productivity is increased and the machine operator can concentrate on the core task of drilling:

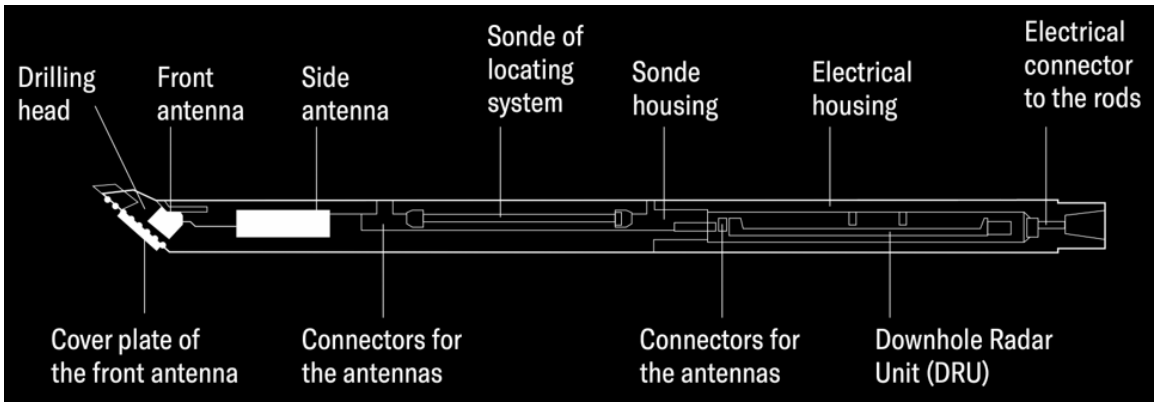
- Automatic functions for piloting and reaming
- Integration of positioning and machine data on a central display
- Extending the natural field of view with detailed images from camera systems
- Remote control in critical situations
- Remote service for the best possible support in ase of problems

The data points from the machines are made available in digital applications, both for the evaluation of drilling data according to technical rule DVGW GW321 and for the provision of current and historical GPS and performance data for the evaluation and billing of measures. The generation of data is necessary for further technical developments - not only for the near future, but especially for the vision of autonomous drilling robots.

ORFEUS

ORFEUS - Optimized Radar to Find Every Utility in the Street - will be an important component in the evolution of HDD drilling into an increasingly safe, future-proof process. ORFEUS is a system that uses a drill head equipped with two radar antennas to detect obstacles in the ground and automatically stop the drill rig in its movement. Collisions with unmapped or inaccurately mapped infrastructure can be avoided.

The basic principle is similar to the well-known surface radar used for ground exploration. However, the two radar antennas integrated into the drill head detect obstacles, such as existing infrastructure, in real time during drilling. The ingenious arrangement of the two antennas allows scanning to the side and in front of the drill head. Although ORFEUS does not replace careful preliminary exploration, it complements it and thus significantly increases the level of safety.

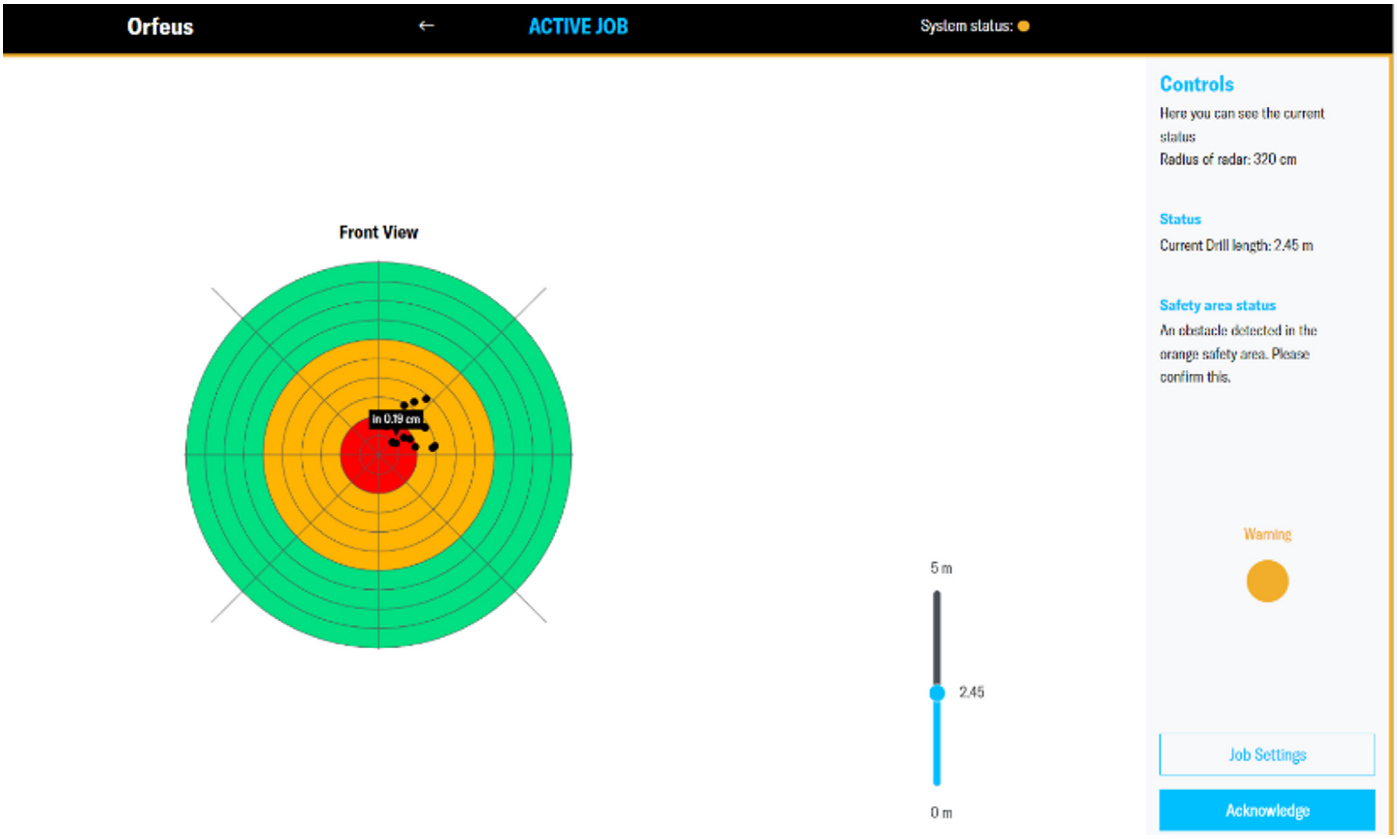


Scheme of drill head including ORFEUS sensors

Die Datenübertragung und Versorgung der Radarelektronik erfolgt über spezielle Inliner, die ähnlich einem Koaxialkabel aufgebaut sind. Die Inliner müssen nicht separat verbunden werden, wie dies aus dem kabelgeführten Bohren bekannt ist. Die Verbindung wird automatisch bei dem Gestängewechsel aufgebaut bzw. wieder getrennt. Inner¬halb des Bohrgeräts werden die übertragenen Daten ausgewertet und dem Bohrgeräteführer auf der HMI übersichtlich dargestellt. Dieses wird mithilfe einer Zielscheibe realisiert, die die erkannten Hindernisse in drei Gefahrenbereiche einteilt: grün, gelb rot. Je nach Nähe zum Bohrpfad wird das Bohrgerät automatisch gestoppt oder der Geräteführer vor einer möglichen Kollision gewarnt. Die Auswertung der durch die Sensorik im Bohrkopf erzeugten Radarbilder wird durch einen komplexen Algorithmus übernommen und in die Zielscheibe auf der HMI überführt.

Connecting of Inliner during regular rod change &

The data transmission and power supply of the radar electronics is carried out via special inliners, which are similar to coaxial cables. The inliners do not have to be connected separately, as is the case with cable-guided drilling. The connection is made and broken automatically when the rods are changed. Inside the drill rig, the transmitted data is evaluated and clearly displayed to the drill rig operator on the HMI. This is done using a target that divides the detected obstacles into three danger zones: green, yellow and red. Depending on the proximity to the drill path, the drill rig is automatically stopped or the operator is warned of a possible collision. The radar images generated by the sensors in the drill head are evaluated by a complex algorithm and transferred to the target on the HMI.



Display of the ORFEUS target on the HMI, several obstacles detected

Zukunft der (Klein-)Bohrtechnik

Auf dem Weg zum autonomen Bohren gilt es zunächst Zwischenschritte zu absolvieren, bevor Mensch und Maschine auf Baustellen vollumfänglich kollaborativ zusammenarbeiten können und mehrere Maschinen oder sogar Baustellen parallel von einem Menschen überwacht wer-

Future of (small scale) drilling

On the road to autonomous drilling, there are still a number of intermediate steps to be taken before man and machine can work together fully on construction sites and several machines or even construction sites can be monitored in parallel by one person. To this end, more and more functi-

den können. Immer mehr Funktionen werden hierzu automatisiert. Ergänzend zu den Funktionen, die heute schon von den Bohrgeräteführern automatisiert abgerufen werden können, wie etwa eine Vorschub- und Rückzugsautomatik oder die Automatisierung des Gestängewechsels (sowohl bei Jet- als auch bei Felsbohrgestängen) sind in naher Zukunft die Überwachung der Maschinenperipherie, die Abschaltung in Notsituationen oder eine bohrspülungsfördermengenabhängige Vorschubgeschwindigkeits¬regelung denkbar.

Ein Zwischenschritt sieht das Bohrgerät als Kommandozentrale vor. Alle relevanten Daten zum Bohrprozess und zur Baustellenperipherie, wie z.B. Ortungsdaten und Informationen zum Anmischen und zur Aufbereitung der Bohrspülung können für den Bohrgeräteführer zusammengeführt und durch ihn verwaltet werden. Hierauf aufbauend wird die Möglichkeit der Prozessüberwachung langfristig ausgelagert, aus der Kabine des Bohrgeräteführers hin auf mobile Endgeräte mit dem Ziel der Remote-Steuerung.

Essenziell für die Weiterentwicklung des konventionellen Horizontalbohrgeräts zum Bohrroboter ist die Einbindung der Live-Ortungsdaten. Durch intelligente Algorithmen kann so ein Soll-/ Ist-Abgleich zwischen geplantem und aktuellem Bohrpfad erreicht werden oder bei Abweichung von der Planung eine Korrektur der Maschinenbewegungen. Unterstützend wird hier auch das System ORFEUS sein.

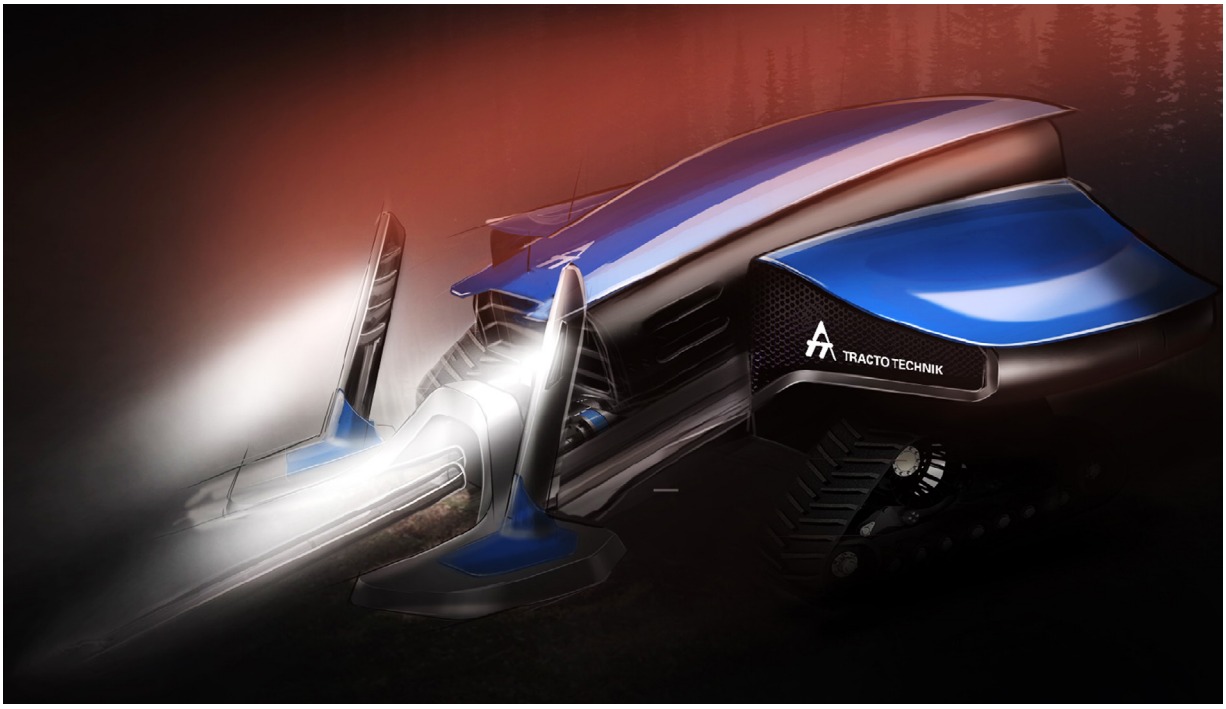
Der autonom arbeitende Bohrroboter ist heute noch eine Vision. Durch stetige Weiterentwicklung von Technologien sowie die Integration der gesamten Baustellenperipherie und des derzeit zumeist alleingestellten Bohrgeräts wird sich TRACTO dieser Vision Stück für Stück nähern - mit dem primären Ziel der Unterstützung von Kunden- und allgemeinen Marktanforderungen.

ons are being automated. In addition to the functions that can already be called up automatically by the drill rig operator today, such as automatic feed control or automation of the rod change (for both jet and rock drilling rods), it is conceivable in the near future that the monitoring of the machine peripherals, shutdown in emergency situations or feed rate control depending on the drilling fluid flow rate will be possible.

An intermediate step is to turn the drill rig into a command center. All relevant data about the drilling process and site peripherals, such as location data and information about the mixing and recycling of the drilling fluid, can be collected and managed for the rig operator. Building on this, the ability to monitor the process from the rig operator‘s cab will be outsourced to mobile devices for remote control.

The integration of live locating data is essential for the further development of the conventional horizontal directional drill rig into a drilling robot. Intelligent algorithms can be used to perform a target/actual comparison between the planned and actual drilling path, or to correct machine movements if they deviate from the plan. The ORFEUS system will also provide support here.

The autonomous drilling robot is still a vision. TRACTO will come closer to this vision step by step through the continuous development of technologies and the integration of the entire site periphery and the drill rig, which is currently mostly stand-alone, with the primary aim of supporting customer and fulfilling general market requirements.



Vision of Drill Robot