



NOVOTECHNIK UND ATP HYDRAULIK GARANTIEREN BEI CROSSRAILPROJEKT MILLIMETER GENAUE BOHRUNGEN

## Bohrwagen statt Baurtrupp

Herzstück des Londoner Crossrail-Projekts sind zwei jeweils knapp 21 Kilometer lange Tunnelröhren. In diesen bringen von der Küssnachter ATP Hydraulik mitentwickelte Bohrwagen mithilfe magnetostriktiver Sensoren automatisch über 250 000 Befestigungslöcher für Kabelsysteme, Kabeltrassen und Laufwege an.

Die Positionserfassung in mobilen Arbeitsmaschinen übernehmen heute zunehmend kontaktlose Verfahren. Gründe dafür gibt es eine ganze Reihe: Magnetostriktive Wegsensoren liefern selbst bei extrem rauen Umgebungsbedingungen sehr genaue, absolute Messergebnisse. Zudem punkten sie mit hoher Druckfestigkeit und aufgrund ihres berührungslosen Messprinzips unbegrenzter mechanischer Lebensdauer. Zudem eignen sie sich zum direkten Einbau im Druckbereich von Hydraulikzylindern. Die Einsatzbereiche für magnetostriktive Wegsensoren sind vielseitig. Zu diesen zählen

unter anderem mobile Baumaschinen, wie die Bohrwagen für das Crossrail-Projekt in London, für welche ATP Hydraulik die komplette hydraulische und elektronische Systemlösung auslegte und entwickelte. Auf den zwei Bohrwagen sind jeweils 37 Hilti-Bohrmaschinen und Hilti-Staubsauger montiert, die automatisch die Befestigungslöcher für die Kabelsysteme, Kabeltrassen und Laufwege anbringen. Dazu wurden beide Tunnel-Röhren zunächst komplett vermessen und die Bohrpläne als Datensätze in der Steuerung des Bohrwegens hinterlegt. Für den Tunnelausbau bekommen die

### Crossrail-Projekt

Um das Londoner U-Bahnnetz für die Zukunft zu rüsten, entstehen dort zwei neue, je knapp 21 Kilometer lange Tunnelröhren mit 6 Metern Durchmesser. Ziel von Crossrail ist es, zusätzliche 1,5 Millionen Menschen innerhalb von 45 Minuten nach London zu bringen und damit dessen wichtigste Beschäftigungs-, Freizeit- und Geschäftsviertel, den Heathrow Airport, West End, die City und Docklands, zu verbinden. Die Kosten für das zurzeit grösste Bauprojekt Europas belaufen sich auf 14,8 Milliarden Pfund (rund 18 Milliarden Euro).

Automatisierte Bohrwagen setzen im Londoner Crossrail-Projekt rund 250 000 Bohrlöcher.

Bild: ATP Hydraulik

Bohrwagen jetzt alle 6,4 Meter einen neuen Datensatz. Für jede Bohrung wird zur Dokumentation und späteren Auswertung ein Logfile erstellt.

Die für die Platzierung und die Tiefe der Bohrungen notwendige präzise Positionserfassung übernehmen magnetostriktive Wegsensoren von Novotechnik. Dafür sprachen gleich mehrere Argumente, wie Dipl.-Ing. Michael Fabianek, Technischer Leiter bei ATP Hydraulik, erläutert: «Ein wesentlicher Vorteil der Sensoren ist, dass sie sich direkt in die Hydraulikzylinder integrieren lassen, die die Bohrmaschinen bewegen. Die Montage mit dem M18-Schraubflansch ist einfach und die kontaktlose Anregung mit dem ringförmigen Positionsgeber macht die Sensoren sehr robust und langlebig.»

Hinzu kommen weitere Eigenschaften, die für mobile Einsatzbereiche wichtig sind. So erfüllen die Sensoren der Baureihe TIM die geltenden Anforderungen an die EMV-Ver-

### TIM-Baureihe

Der Messvorgang der magnetostriktiven Sensoren der TIM-Baureihe wird durch einen Stromimpuls ausgelöst, der um den Wellenleiter ein zirkulares Magnetfeld erzeugt. Senkrecht dazu verlaufen die Feldlinien des Positionsgebers, der im Wellenleiter die Messposition markiert. An der Überlagerungsstelle der beiden Magnetfelder entsteht im Wellenleiter durch den magnetostriktiven Effekt eine elastische Verformung. Die reversible Dimensionsänderung löst einen mechanischen Impuls aus, der sich im Wellenleiter als Torsionswelle mit einer Geschwindigkeit von etwa 2800 m/s fortpflanzt. Die Laufzeit vom Entstehungsort der Welle bis zum Signalwandler ist direkt proportional zum Abstand zwischen Positionsgeber und Signalwandler. Die TIM-Baureihe deckt Messlängen von 50 bis 2500 mm ab und ist durch die Ausführung in Edelstahl unempfindlich gegenüber praktisch allen hydraulischen Medien. Die Linearitätswerte liegen bei 0,04 Prozent (bei Messlängen zwischen 260 und 2000 mm), die Wiederholgenauigkeit bei  $\pm 0,1$  mm unabhängig von der Messlänge. Die Sensoren sind (dauer-)druckfest bis 350 bar, verkräften Druckspitzen bis 450 bar und lassen sich ohne Löten, hbCrimpen oder Schrauben verbauen.

### INFOS

ATP Hydraulik AG  
CH-6403 Küssnacht am Rigi  
Tel. +41 41 799 49 49  
info@atphdraulik.ch  
www.atphdraulik.ch

Omni Ray AG  
CH-8600 Dübendorf  
Tel. +41 44 802 28 80  
info@omniray.ch  
www.omniray.ch

träglichkeit (EN13309 für Baumaschinen sowie ISO14982 für land- und forstwirtschaftliche Maschinen), sind gegen HF-Felder geschützt (bis zu 200 V/m gemäss ISO 11452-2) und arbeiten an Versorgungsspannungen zwischen 8 und 34 VDC. Das Messsignal kann als analoges Strom- oder Spannungssignal oder über Feldbuschnittstellen (CAN) ausgegeben werden. Auf den Bohrwagen wird beispielsweise die 4...20-mA-Schnittstelle verwendet. Inzwischen haben sich die Stabsensoren beim Bohrwagen-Einsatz auf der unterirdischen Grossbaustelle bewährt. Nach dem Ausbau werden auf dem zentralen Teil der Strecke in den Hauptverkehrszeiten bis zu 24 Züge pro Stunde verkehren und dabei pro Jahr etwa 200 Millionen Fahrgäste transportieren.