



Application Note

AN 121HG

Profibus und Ethernet im Tunnelbau

Beim Bau eines Bahntunnels in Schweden kommen robuste Profibus-Repeater und industriebewährte Ethernet-Switches zum Einsatz.



1000 Tonnen schwere und 120 m lange Tunnelbohrmaschinen fräsen lasergesteuert Tunnelröhren mit einem Durchmesser von 8 m und montieren millimetergenau 6 Tonnen schwere Betonbauteile.

- Verzögerungen bei Großprojekten sind teuer und erfordern unangenehme öffentliche Erklärungen. Zuverlässige Kommunikations- und Steuerungstechnik für Tunnelbohrmaschinen trägt zur Einhaltung des Zeitplans bei.
- Glasfaserkabel sind völlig unempfindlich gegen elektrische Störungen. Auch unter Tage leisten sie ihren Beitrag zum planmäßigen Projektfortschritt.

Das schwedische Malmö verfügt seit Ende 2010 über einen unterirdischen Durchgangsbahnhof. Durch die Kapazitätserweiterung des Schienensystems ist die Stadtmitte von den Abgasen und dem Lärm des vorherigen Busverkehrs entlastet. Zudem sind die Fahrtzeiten mit Zügen wesentlich kürzer als mit Bussen.

Kernvorhaben des Bahnprojektes waren die 2006 begonnenen Tunnelbauten. Zwei Tunnelbohrmaschinen arbeiteten sich unter dem Stadtzentrum zwei Jahre lang voran. 4 Jahre nach Bohrbeginn fuhr der erste Zug 25 m unter der Erde. Bis dahin mussten insgesamt 3 Millionen Kubikmeter aus dem Gestein gefräst und abtransportiert werden. Die beiden jeweils haushohen Maschinen bohrten nebeneinander verlaufende Tunnelröhren mit einem Abstand von 10 m bis 30 m in den Untergrund. Sie arbeiteten sich mit einer Geschwindigkeit von 1 m pro

Stunde zunächst vom Ortsteil Holma bis zur ersten unterirdischen Haltestelle Triangeln vor. Dort entstand vorab eine 250 m lange, 27 m breite und 12 m hohe Halle. Hier erfolgten alle Baumaßnahmen über zwei Schächte, wo heute die beiden Personenzugänge der Haltestelle sind.

In der Bauphase war der Tunnelzugang bei Holma Dreh- und Angelpunkt. Hier befand sich der Übergang von der in offener Tunnelbauweise erstellten Rampe zu den gebohrten Röhren, hier kam der Abraum aus dem Tunnelmund und von hier wurde das gesamte benötigte Material mit einem Zug zu den Bohrmaschinen transportiert. Auf dem 230 000 m² großen Gelände wurden außerdem die insgesamt 40 900 Betonsegmente für die Tunnelhülle hergestellt und gelagert. Und hier war auch die oberirdische Leitwarte für die Tunnelbohrmaschinen.

Systemanforderungen

Durch den Einsatz von Hirschmann-Komponenten wurde die Einhaltung folgender, projektkritischer Anforderungen sichergestellt:

- Störsichere Kommunikation mit der Tunnelbohrmaschine
- Steuerungsnetzwerk mit Profibus
- Analysedaten und Telefonverbindungen über Ethernet



Belden® Solution



Die Steuerung der Tunnelbohrmaschinen erfolgt von einem Cockpit im vorderen Bereich der Maschine. Zu einer Leitwarte außerhalb des Tunnels besteht für die Steuerungsdaten eine Profibus Verbindung, Kommunikationsdaten werden über Ethernet zu einer oberirdischen Zentrale übertragen. Entscheidend für die Zuverlässigkeit dieser Datenübertragung ist die Verwendung von Lichtwellenleitern. Denn optische Signale lassen sich von den benachbarten elektrischen Starkstromleitungen, die bis zu 4 MW zu den Motoren der Maschinen übertragen physikalisch nicht beeinflussen. Somit wird die Datenkommunikation nicht gestört. Die bergbautaulichen Lichtwellenleiterkabel sind an robuste Profibus-Repeater und industriebewährte Ethernet-Switches von Hirschmann angeschlossen. Diese Netzkomponenten bilden in der Leitwarte und auf der Tunnelbohrmaschine den Übergang zur jeweiligen lokalen Steuerungs- und Kommunikationstechnik.

- Singlemode Lichtwellenleiter in 200 m langen Segmenten,
- LWL-Wandlung der Profibussignale mit einsatzbewährten Hirschmann Repeatern,
- Ethernetdaten über industrielle Hirschmann Switches mit LWL-Ports,
- Zuverlässige Verfügbarkeit von Ersatzteilen,
- Kurzfristige Erreichbarkeit von Servicetechnikern.



Produktdetails

Feldbus-Repeater

- Robustes Metallgehäuse,
- Überwachungs- und Servicefunktionen,
- Hohe Zuverlässigkeitsdaten.

Managed Switches für DIN-Schiennenmontage

- Managed Switches zur Netzüberwachung und Diagnose,
- Lüfterlose Konstruktion,
- Großer Temperaturbereich.

