

PC-Basierte Steuerung

Industrie-PCs arbeiten rund um die Uhr zuverlässig im Tunnelbau

14.11.2011 | Autor: Dietmar Knecht

Wenn Automation auf Tiefbau trifft, muss die Steuerung hart im Nehmen sein. Bohrmaschinen im Wehrhahn-Tunnel in Düsseldorf verwenden als Steuerleitreechner einen IPC. Der kommt sogar ohne Lüfter aus.



„Auf neuen Gleisen schneller ans Ziel“ lautet das Motto der neuen Wehrhahn-Linie, die die Attraktivität der Rhein-Metropole Düsseldorf steigern sowie mehr Mobilität bringen soll. Die in den kommenden Jahren entstehenden Strecken ergänzen und optimieren das vorhandene U-Bahn-Netz. Besonders angenehm ist, dass die Wehrhahn-Trasse weitgehend unterirdisch verläuft. Der Hauptteil der Bauarbeiten findet somit unsichtbar statt und beeinträchtigt die Wohn-, Geschäfts- und Verkehrssituation nicht. Düsseldorf ist eine der attraktivsten und wirtschaftlich bedeutendsten Städte Deutschlands. Die Landeshauptstadt von Nordrhein-Westfalen, in der mehr als 583.000 Menschen wohnen, liegt mitten in der Rhein-Ruhr-Region, dem größten Ballungsraum der Bundesrepublik. In einem Einzugsgebiet von 50 Kilometern rund um Düsseldorf leben neun Millionen Menschen. 450.000 Arbeitnehmer sind in der Rhein-Metropole in unterschiedlichen Branchen beschäftigt. Diese Zahlen belegen, dass dem modernen öffentlichen Personennahverkehr eine zentrale Bedeutung zukommt.

Wie in jedem Tunnel-Projekt sehen sich die Verantwortlichen beim Bau des Wehrhahn-Tunnels in Düsseldorf mit rauen Umgebungsbedingungen konfrontiert. Damit der 24-Stunden-Betrieb reibungslos aufrechterhalten werden kann, setzt der Steuerleitsystem-Hersteller VMT auf Komponenten und Systeme von Phoenix Contact.

Umfassende Kompetenz

Die 1994 gegründete VMT GmbH befasst sich vorwiegend mit der Entwicklung von Navigations- und Monitoring-Systemen für maschinelle Tunnelvortriebe. Das in Bruchsal ansässige Unternehmen mit Niederlassungen auf vier Kontinenten hat seine Kompetenz in mehreren hundert Tunnel-Projekten auf der ganzen Welt unter Beweis gestellt. Zu den herausragenden Projekten in der Vergangenheit gehören der Gotthard Basistunnel mit 57 Kilometer Länge, die vierte Röhre des Hamburger Elbtunnels, der SMART-Tunnel im malaysischen Kuala Lumpur, der Wuhan-Chengling-Tunnel in China sowie der fast zehn Kilometer lange Katzenberg-Tunnel

zwischen Bad Bellingen und Efringen-Kirchen im Landkreis Lörrach.

Seit einigen Jahren werden in verschiedenen Bereichen des Tunnelbaus Komponenten und Systeme von Phoenix Contact verwendet. Dies resultiert aus der hohen Qualität und Zuverlässigkeit der Geräte selbst unter rauen und schwierigen Umgebungsbedingungen, wie sie auch im Projekt „Wehrhahn-Linie“ vorherrschen. Baubeginn in Düsseldorf war im November 2007, die Fertigstellung des Tunnels ist in 2014 geplant. Auf einer Länge von 3,4 Kilometern werden dann täglich über 53.000 Fahrgäste durch den Wehrhahn-Tunnel befördert.

Bildergalerie



Wie die Gesamtlösung aufgebaut ist, folgt auf Seite 2

Ergänzendes zum Thema

+ Wartungsfreundlicher Aufbau minimiert Stillstandszeiten

Der Industrie-PC der Produktfamilie Valueline von Phoenix Contact hat eine kompakte Bauform. Bei Bedarf lassen sich die wichtigsten Komponenten schnell austauschen. Alle Schnittstellen sowie der Zugang zum Massenspeicher sind bedienerfreundlich angeordnet. Aufgrund des lüfterlosen Aufbaus gestaltet sich die Wartung nicht nur für geschultes Service-Personal einfach. Dies ist für viele Anlagenbetreiber neben den technischen Ausstattungsmöglichkeiten ein entscheidender Faktor. Denn so lassen sich Stillstandszeiten minimieren. Ist für das Bedienen, Überwachen und Visualisieren komplexer Prozessabläufe ein klassischer Panel-PC notwendig, kann der Industrie-PC der Produktfamilie Valueline um ein Display erweitert werden. Zur Verfügung stehen TFT-Displays mit einer Diagonale von zwölf bis 24 Zoll sowie der Bedienung über ein Touchscreen. Abgerundet wird der modulare Industrie-PC-Baukasten durch zwei PCI-Steckplätze zum Ankoppeln zusätzlicher Hardware.

Gesamtlösung aus einer Hand

Die Wehrhahn-Linie setzt auch in punkto Bautechnik innovative Akzente. Damit alle Arbeiten an der Trasse reibungslos und schnell ablaufen, kommt nur modernste Technik zum Einsatz. Das erklärte Ziel ist, die Beeinträchtigung für Anwohner und Verkehrsteilnehmer so gering wie möglich zu halten. Deshalb hat sich die Stadt Düsseldorf als Bauherr beispielsweise für den Tunnelbau mit Schildvortrieb entschieden. Auf der Tunnelbohrmaschine (TBM), die im Tübbing-Verfahren arbeitet, also den Tunnel mit vorgefertigten Betonsegmenten auskleidet, werden mehrere Systeme von VMT genutzt. Das Navigationssystem TUnIS gibt dabei die aktuelle Position und Tendenzen der Maschine entlang der Tunnelachse vor, während das Ringkonvergenz-Messsystem RCMS die Verformung der verbauten Betonringe kontrolliert und das GAPtrix-System die optimale Ausrichtung der einzusetzenden Betonringe ermittelt.

Ein zentraler Bestandteil des Gesamtsystems ist die in einem Edelstahl-Gehäuse auf der Tunnelbohrmaschine montierte Central Box LDT IL. Bei der Wahl der für die raue Umgebung geeigneten Komponenten hat sich VMT für Geräte von Phoenix Contact ausgesprochen. Ausschlaggebend war nicht nur der individuelle Nutzen einzelner Produkte, sondern die Vorteile, die sich aus einer Gesamtlösung eines Herstellers ergeben.

Robuste Automatisierungstechnik

Die Central Box LDT IL besteht aus einer Inline-I/O-Station, an die die installierten Messgeräte sowohl direkt über RS485- und RS232-Klemmen als auch drahtlos via Bluetooth-Koppler oder WLAN Access Points angekoppelt sind. Je nach Anforderung wird die Inline-Station um Eingangsklemmen für verschiedene Sensor-Typen ergänzt. Ein Fünf-Port-Switch sorgt für ihre Anbindung via Ethernet an den Steuerleitreechner. Das Netzteil der Produktfamilie Trio Power beliefert sämtliche Komponenten mit 24 VDC. Da dem Schutz vor Überspannung eine große Bedeutung zukommt, verwendet VMT Überspannungstechnik von Phoenix Contact. Die Central Box LDT IL wird zeitsparend mit Schnellanschlussklemmen QTC verdrahtet. Zum Anschluss der industriegerecht konfektionierten Ethernet-Leitungen im rauen Umfeld setzt VMT Ethernet-Wanddurchführungen Variosub ein.

IPC ohne Lüfter

Der so genannte Steuerleitreechner spielt eine zentrale Rolle im Gesamtsystem. Wegen der hohen Schock- und Vibrationsbelastungen auf der Tunnelbohrmaschine kam nur ein Industrie-PC (IPC) ohne Lüfter in Frage. Hier haben sich die Produktverantwortlichen bei VMT für den IPC der Produktfamilie Valueline von Phoenix Contact entschieden. Das Gerät ist mit einem leistungsfähigen Core2Duo-Prozessor ausgestattet und bietet zwei zusätzliche PCI-Steckplätze. Auf dem Valueline-PC läuft die Steuerleitsystem-Software, welche die Daten aus der Inline-Station über virtuelle COM-Ports mittels der VCP-Software (Virtual Com Port) einliest, die auf der Treiber-Software HFI (High-Level Language Fieldbus Interface) von Phoenix Contact aufsetzt. Die Software zur Anbindung der Inline-I/O-Station an den Leitreechner wurde vom in Dortmund ansässigen VMT-Tochterunternehmen VMT-Protex in enger Zusammenarbeit mit dem Engineering-Team von Phoenix Contact entwickelt.

Massen bewegen per Joy-Stick, Seite 3

Ausgeklügeltes System

Die Tunnelbohrmaschine bewegt sich durch das Vorpressen des Schneirads gegen das Erdreich nach vorn. Beim Bau der Wehrhahn-Linie wird das Hydroschild-Verfahren zum Bodenabbau und Stützen der Ortsbrust – also der Stelle des Tunnels, an der Vortrieb stattfindet - genutzt. Das rotierende Schneidrad löst den Boden, der dann mit einer Stützflüssigkeit auf Basis von Bentonit an die Erdoberfläche transportiert wird. Die Bentonit-Suspension verstärkt den Boden vor dem Schneidrad, vermischt sich mit der Erde und wird im nächsten Schritt über die Förderleitung aus dem Tunnel zu einem Lagerplatz gepumpt. Eine Separieranlage trennt anschließend Erdreich und Bentonit und pumpt die Stützflüssigkeit zurück zum Bohrkopf. Die Bodenanteile werden dann deponiert.

Verfahren per Joystick

Im Schutz des Schildschwanzes wird der Tunnel ringweise im einschaligem Tübbing-Ausbau hergestellt. Für den weiteren Vortrieb stützt sich die Schildmaschine auf dem zuletzt gelegten Ring ab und presst den Schildkörper bei gleichzeitigem Abbau des Bodens um die Länge eines Rings - in diesem Fall 1,50 m - weiter. Der Bereich zwischen Tunnelaußenseite und umliegendem Boden wird mit Mörtel verfüllt. Die Schienen für die U-Bahn enden in der Tunnelbohrmaschine, sodass die Tübbings bis an den Ort gefördert werden können, wo sie eingesetzt werden. Ein Ring besteht dabei aus sieben Tübbings, die maximal sechs Tonnen wiegen können und per Steuerpult und Joystick an die richtige Position verfahren werden.

Zuverlässig im 24-Stunden-Betrieb

Der eigentliche Vortrieb erfolgt im 24-Stunden-Betrieb von Montagmorgen bis Samstagmorgen. Die Baustelle arbeitet somit rund um die Uhr, wobei die Abfuhr des Bodens auf die Zeit zwischen sechs und 22 Uhr beschränkt ist. Im Regelbetrieb nehmen die Mitarbeiter während des Wochenendes, wenn kein Vortrieb gefahren wird, Reparatur- und Wartungsarbeiten vor. „Nur auf diese Weise sowie mit zuverlässigen Komponenten und Systemen kann der ambitionierte Zeitplan eingehalten werden“, erläutert Philipp Leurs, bei VMT als System Engineer Tunnelling tätig.

Phoenix Contact

Dipl.-Ing. Dietmar Knecht, Produktmarketing IPC/HMI, Phoenix Contact Electronics GmbH, Bad Pyrmont

Redakteur: Reinhard Kluger

Dieser Beitrag ist urheberrechtlich geschützt.
Sie wollen ihn für Ihre Zwecke verwenden?
Infos finden Sie unter www.mycontentfactory.de.

Dieses PDF wurde Ihnen bereitgestellt von <http://www.elektrotechnik.vogel.de>