

Industrie PCs

bei der Bilfinger Berger AG



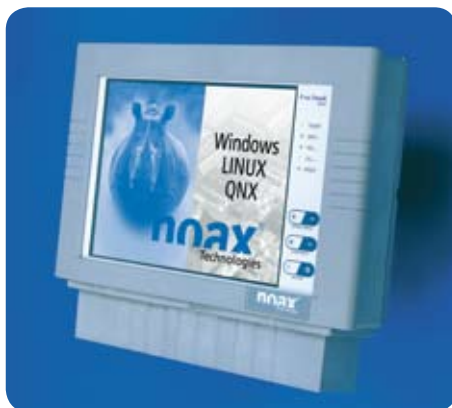
Komplett geschlossen – IP65
Für extreme Anforderungen
Einfache Touch-Bedienung



noax[®]
Technologies

noax Industrie-PCs und VMT-Steuerleitsysteme navigieren eine Tunnelvortriebsmaschine beim Bau der Zubringerwasserleitung für die Stadtwerke München durch die Bilfinger Berger AG.

Selbst das schwache Licht der Grubenlampe lässt erkennen, wie der Mann auf der Führerkanzel von den Vibrationen der Maschine zittert. Seine Augen haben den 60 Zentimeter starken Fräskopf fest im Blick. Dieser fährt auf einer runden Fläche mit einem Durchmesser von dreieinhalb Metern an der Wand aus Kies und Sand entlang und trägt das Material ab. Ein vibrierendes Förderband transportiert es zum hinteren Teil der



noax-IPC Compact C12 mit Steckerabdeckung.

Fakten im Überblick

Kunden:

Bilfinger Berger AG
www.bilfingerberger.de
Weltweit tätiges Bauunternehmen
VMT GmbH – Gesellschaft für
Vermessungstechnik – www.vmt-gmbh.de
Spezialist von Steuerleitsystemen für
Tübbing-Ausbauten und
Rohrvorpressungen im Tunnelbau.

Anforderungen:

- IPC-Einsatz im Tunnelbau
- Professioneller Service und Support
- Schutz gegen Staub, Feuchtigkeit, EMV-Strahlung
- Kälte- und Hitzebeständigkeit
- Schock- und vibrationsgeschützt
- 5-jährige Wiederkaufsmöglichkeit
- Spritzwasserschutz – IP65
- Einfache Handhabung über Touch
- Kompatibel zu Windows 2000
- vielfältiges Schnittstellenangebot

Eingesetztes Produkt: IPC C12

- noax N6B-Motherboard
- Intel-Pentium-III – 700 MHz
- 12"-TFT-Display (800 x 600)
- Schutznorm IP65
- Resistives Touchpanel

Produktnutzen:

- Positionsbestimmung der Tunnelvortriebsmaschine in Echtzeit
- Dokumentation der Bautätigkeit
- Verbindung über Modem mit der Bauleitung und der Unternehmenszentrale
- Synchronisieren aller Datenströme

Maschine. Immer wieder schaut der Maschinenführer auf den Computer-Bildschirm. Er ist für den Mann auf der Führerkanzel die einzige Orientierung, denn hier 22 Meter unter Tage liefert er ihm alle Daten über die Position und die Bewegungen der Maschine. Dieser Bildschirm gehört zum Industrie-PC C12 der noax Technologies AG. Als intelligenter Kopf bildet der Rechner zusammen mit einer Siemens SPS S7 und der Software der Firma VMT die Steuer- und Schaltzentrale für die Tunnelvortriebsmaschine, die sich im Hofolding Forst, etwa 20 km südlich von München, durch den Untergrund gräbt. Das weltweit tätige Bauunternehmen Bilfinger Berger baut hier die neue Druckwasserleitung aus dem Mangfalltal im Alpenvorland bis nach München und setzt solche Maschinen für die Vortriebsarbeiten unter Tage ein. Dabei verlässt sich das Unternehmen auf die Industrie-PCs, kurz IPCs genannt, von noax.

Frisches Wasser für 1,3 Millionen Menschen

Die Stadtwerke München ersetzen mit dieser Zukunftsinvestition die über 120 Jahre alte Trinkwasserzuleitung aus dem Mangfalltal. Wenn die neue Leitung in Betrieb geht – voraussichtlich im Jahr 2007 – wird sie etwa 80 Prozent des gesamten Trinkwasserbedarfs für die bayerische Landeshauptstadt sicherstellen. Die Gesamtstrecke vom Mangfalltal nach München umfasst etwa 30 Kilometer und ist in vier Segmente aufgeteilt.

Den ersten Bauabschnitt hatten die Stadtwerke bereits im Jahr 1993 begonnen. Das Teilstück durch den Hofolding Forst erstreckt sich über 17,4 Kilometer und wurde im August 2002 von Bilfinger Berger in Angriff genommen. Seither arbeitet die Tunnelvortriebsmaschine samt noax-IPC 20 Stunden pro Tag, fünf Tage in der Woche. Während der Betriebszeit der Maschine sind die Arbeiter im Stollen und sämtliches Gerät starken Vibrationen ausgesetzt. Außerdem kommt es vor, dass starke Stöße die Führerkanzel und seinen Rechner kurzzeitig unter Schock setzen. Diese Einflüsse beeinträchtigen den Industrie-PC nicht in seiner Funktion, ebensowenig der Staub, der beim Tunnelvortrieb entsteht, oder das Spritzwasser, mit dem das Erdreich befeuchtet wird. Selbst Schweißarbeiten, die die Mitarbeiter von Bilfinger Berger in unmittelbarer Nähe des Industriecomputers durchführen – oft beträgt der Abstand weniger als einen Meter, können dem Gerät nichts anhaben. Diesen extremen Belastungen halten herkömmliche Computer nicht stand.



Eingang zu dem im Bau befindlichen Trinkwasserstollen am Hofolding Forst, 20 km südlich von München.

Selbst industrialisierte PCs, das heißt Computer, die zwar über ein stabiles Gehäuse verfügen, aber aus Standardkomponenten zusammengesetzt sind, kommen mit den Anforderungen in der Tunnelbaustelle nicht zurecht: Darum benötigt Bilfinger Berger beim Tunnelvortrieb speziell für derartige Einsätze entwickelte Industrie-PCs.

Sicher geschützt gegen extreme Belastungen

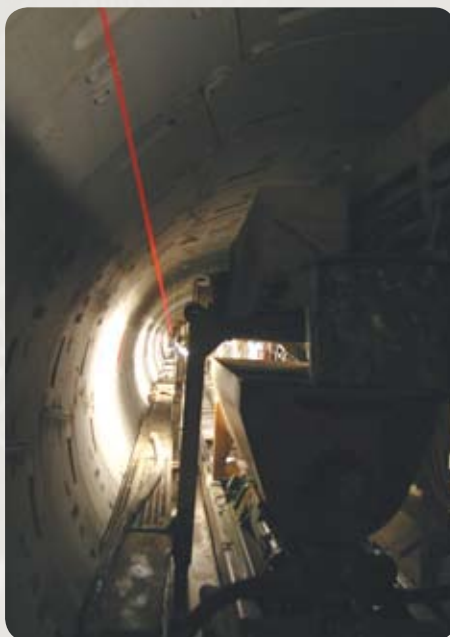
Grundvoraussetzung für den Rechnerbetrieb im Stollen ist die komplett geschlossene und wasserdichte Bauweise, Schutzart IP65. Sie garantiert, dass weder Feuchtigkeit noch Staub, Öl oder Schmutz in das Innere des Gerätes gelangen. Von Außen schützt ein schlagfestes Gehäuse die Elektronik des Rechners gegen Schock und Vibration. Das Innenleben für seine Geräte entwirft und fertigt noax weitgehend in Eigenregie und kann die Komponenten somit für den jeweiligen Einsatz optimieren.

So lassen sich die Rechner beispielsweise mit verschiedenen von noax eigenentwickelten All-In-One Motherboards ausstatten. Darüber hinaus sind die IPCs fünf Jahre lang nach- und aufrüstbar. Im noax-Industrie-PC läuft eine industrietaugliche Festplatte. Andere Speichermedien wie zum Beispiel Flash-Speicher wären bei hohen Schreibzyklen überlastet. Im Gegensatz dazu gewährleisten die Harddisks in den noax-IPCs höchste Performance.

Damit die Festplatten ohne Störung ihren Dienst tun, sind sie – genau wie die anderen Komponenten – hochfest fixiert. Selbst die kräftigen Erschütterungen der Tunnelvortriebsmaschine können dem IPC und seinen Elektronikbauteilen nichts anhaben. Darüber hinaus verzichtet noax bei seinen Industrie-PCs vollständig auf Kabelstränge und Außenlüfter. Außenlüfter bereiten herkömmlichen PCs oft Probleme, weil sie sehr empfindlich sind, mit Staub zusetzen und daher häufig ausfallen.

Auf die Wärmeentwicklung achten die Konstrukteure von noax bereits bei der Konzeption der Geräte. Ein Low-Power-Pentium-III-Prozessor von Intel mit einer Taktrate von 700 MHz hält die Abwärme in Grenzen.

Ähnlich energieeffizient arbeitet das Touchpanel. Was die Geräte dennoch an Wärme erzeugen, geben sie über das Gehäuse und über speziell entwickelte Kühlrippen an die Umgebung ab. Der IPC an der Tunnelvortriebsmaschine kommt ohne Maus oder Tastatur aus. Die Daten gibt der Maschinenführer einfach über das Touchpanel ein. Das bedingt, dass das Panel nicht nur einfach zu bedienen sein muss, sondern auch dass



Ein Lasertheodolit - für die Vermessung unter Tage.

sämtliche Daten und Grafiken klar und deutlich zu erkennen sein müssen, und zwar gerade bei den schwierigen Lichtverhältnissen, die im Stollen herrschen. Darüber hinaus muss es so robust ausgelegt sein, dass weder Schmutz und Staub noch Maschinenöl einen Schaden anrichten. Schmutzige Hände nimmt das Panel nicht krumm. Auch löst der analog resistive Touch keinen Vorgang aus, wenn sich Wassertropfen oder kleinere Verunreinigungen auf dem Screen befinden – ein wesentlicher Sicherheitsfaktor im Tunnelbau, denn dadurch sind ungewollte Fehleingaben ausgeschlossen.

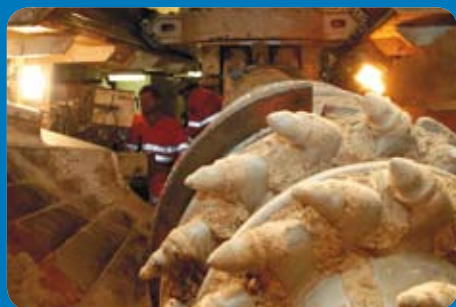


Der noax-IPC C12, direkt neben dem Fräskopf, liefert wichtige Informationen über den Tunnelvortrieb.

Software von VMT und noax-IPCs – unter Tage ein starkes Team



Fahrer von Tunnelvortriebsmaschinen benötigen bei ihrer Arbeit laufend Informationen über die aktuelle Lage der Maschinenachse relativ zur Sollachse. Der Maschinenfahrer muss eine unmittelbare Rückmeldung über seine Steuerungsmaßnahmen bekommen, um die Tunnelvortriebsmaschine so nahe wie möglich an dieser Sollachse zu halten, zumal sich die Maschine mit Vortriebsgeschwindigkeiten von mehr als einem Meter pro Stunde durch das Erdreich gräbt. Die Firma VMT GmbH – Gesellschaft für Vermessungstechnik, ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich Steuerleitsysteme, stellt mit seinem Programm SLS-T APD die Software für den Betrieb der Tunnelvortriebsmaschine. Das Steuerleitsystem, das die Firma VMT eigens dafür entwickelt hat, gibt dem Fahrer ständig aktualisierte Informationen über die räumliche Position der Tunnelvortriebsmaschine. Ein fest an der Wand fixierter Lasertheodolit liefert mittels eines Laserstrahls den Hauptbezug für das Steuerleitsystem. Daher ist es dem Fahrer möglich, die Anlage innerhalb eines relativ kleinen Toleranzkreises um die Sollachse zu halten. Das VMT-Programm läuft auf Windows 2000. Für den Maschinenführer bedeutet das bekannte Be-



Der gewaltige Fräskopf, auch Schrämmie genannt.

triebssystem eine enorme Erleichterung; er muss sich nicht auf ungewohnte Oberflächen oder Abläufe einstellen.

Das Programm SLS-T APD gibt ihm die Position der Tunnelvortriebsmaschine in grafischer und numerischer Form an. Bei Abweichungen zur Sollachse berechnet die Software eine Korrekturkurve, die die Maschine wieder zur Sollachse zurückführt. Daneben bestimmt sie Typ und Position der Betonringe, die den Tunnel auskleiden, und dokumentiert die Fahrt der Tunnelvortriebsmaschine. Um den Stollen von innen zu sichern, verwendet Bilfinger Berger die sogenannte Tübbing-Bauweise. Tübbinge sind schräg geschnittene Betonringe, wobei eine Seite des Rings länger ist als die gegenüber liegende. Die Betonringe selbst bestehen aus einzelnen Segmenten, die die Tunnelvortriebsmaschine mithilfe eines Greifarms an ihrem hinteren Ende zu einem Ring zusammenbaut. Bedingt durch den schrägen Anschnitt und eine gegeneinander versetzte Montage der Tübbinge ist es möglich, sowohl geraden als auch gekrümmten Tunnelachsen zu folgen. Das VMT-Programm berechnet genau, wie die einzelnen Ringe aneinandergesetzt werden müssen, so dass sich der Verlauf des Stollens exakt an die vorgegebene Trasse hält und die Tunnelvortriebsmaschine nicht aus dem Toleranzkreis treibt.

noax-IPCs – robust und zuverlässig

VMT hat sich als Systemlieferant für Steuerleitsysteme für die IPCs von noax entschieden, weil die hohe Zuverlässigkeit der Rechner nicht nur

Bilfinger Berger, sondern auch den Vermessungsspezialisten überzeugt hat. Die Geräte garantieren selbst bei den extremen Umgebungsbedingungen im Stollen einen sicheren und reibungslosen Betrieb. Weder die starken Erschütterungen noch die ständigen Vibrationen setzen das Gerät außer Gefecht. Das liegt nicht nur am stabilen Gehäuse, sondern auch an den äußerst resistenten Elektronikbauteilen im Inneren und an der sparsamen Verwendung von internen Steckverbindungen, die allerdings voll den Anforderungen der Industrie entsprechen. Die kompakte Bauweise und die einfache Handhabung kommen den Benutzern besonders entgegen. Durch das resistente Touchpanel lassen sich Daten bequem in das System eingeben, und das mit Schutzhandschuhen.

Das 12-Zoll-Display bietet mit einer Auflösung von 800 x 600 eine hervorragende Lesbarkeit und strahlt hell genug, um auch im Tunnel sämtliche Grafiken und Zahlen deutlich und klar anzuzeigen. Darüber hinaus kann man den Rechner durch zusätzliche Hardware, wie Steckkarten oder Onboard-Module erweitern und ergänzen. So sind beispielsweise die Lasertheodoliten, die die genaue Position der Tunnelvortriebsmaschine bestimmen, mittels einer WLAN-Verbindung an

den Rechner angeschlossen. Und nicht zuletzt fielen auch die kurzen Reparaturdurchlaufzeiten und der hervorragende technische Support der noax Technologies AG für VMT ins Gewicht. Mit dem Computer steht und fällt der Tunnelbau. Wenn der IPC nicht funktioniert, kann die Tunnelvortriebsmaschine nicht arbeiten und ein Stillstand der Anlage zieht enorme Folgekosten nach sich. Da die Performance der Geräte und der Support von noax voll den Erwartungen von VMT entsprechen, plant das Unternehmen die noax-IPCs, Schutzart IP65, auch in den kommenden Jahren einzusetzen. Die Rechner sollen dabei Konvergenzmessungen unterstützen und diverse Tübbing-Großtunnelprojekte im In- und Ausland mit aktuellen Daten versorgen.

Auch die Mitarbeiter von Bilfinger Berger zeigen sich von den noax-IPCs überzeugt. Der Vermessungsingenieur Eduard Mader Waldstein bringt seine Begeisterung auf die knappe Formel: „Den ganzen Tag Vibration und Erschütterung von der Maschine und dazu der ganze Dreck. Der Rechner steht direkt daneben und läuft ohne Probleme. Ich bin immer wieder erstaunt.“

© noax AG 2005



noax-IPC C12 und VMT-Software steuern die Tunnelvortriebsmaschine von Herrenknecht.

noax Technologies AG
Am Forst 6
D-85560 Ebersberg
Tel. +49 80 92 85 36 0
Fax +49 80 92 85 36 55

noax Technologies Corp.
Kincey Avenue, Suite 142
Huntersville, NC 28078 (USA)
Tel. +1 704 992 1606
Fax +1 704 992 1712

noax Technologies AG
Gutjahrstraße 10
D-44287 Dortmund
Tel. +49 231 534 796 0
Fax +49 231 534 796 20

noax Technologies AG
Sommerbergstraße 10
D-75387 Neubulach
Tel. +49 70 53 96 81 49 0
Fax +49 70 53 96 81 49 55