

MM

Das Industrie Magazin

MASCHINENMARKT

www.maschinenmarkt.de

21. April 2008 Ausgabe 17 € 4,50

B 04654  VOGEL

Vorbericht
SENSOR+TEST
6. bis 8. Mai 2008
Nürnberg, Seite 22

Dynamisch und genau

**Piezobasierte, adaptive Spindelhalterung
erhöht Präzision der Feinpositionierung**

Seite 30

Steuerungstechnik

**Höhere Produktivität durch
Roboter im Maschinenpark**

Seite 46



DataM-Services GmbH, 97103 Würzburg
PVSt, DPA G, Entgelt bezahlt, B 04654 2967
B04654#W1012026789#0817
HERRN
JÜRGEN FÜRST
SUXES GMBH
WERBAGENTUR
STUTTGARTER STR. 30
70736 FELLBACH

Werkzeugschleiftechnik

**von Sonderwerkzeugen
erwinnt an Bedeutung"**

er Prof. Wilfried Saxler, Seite 26



MOBILHYDRAULIK

Zweites Hydraulikaggregat für den schnellen Antriebswechsel

Ein zusätzliches Pumpen-Motor-Aggregat ermöglicht bei mobilen Arbeitsmaschinen den Wechsel zwischen Diesel- und Elektroantrieb. So kann für die Fahr- und Arbeitshydraulik je nach Anforderung zwischen zwei Antrieben umgeschaltet werden. Bei hydraulischen Tunnelbaggern mit Dieselantrieb wurden dazu elektromotorische Aggregate heckseitig angeflanscht. Damit sie so leistungsfähig sind wie der Dieselantrieb, bestehen sie aus einer Pumpenkombination.



Bild 1: Raupenbagger (a), der mit einem zusätzlichen Elektromotor-Pumpen-Aggregat (b) für das Arbeiten in Tunneln aufgerüstet wurde.



Bild 2: Das zusätzliche Hydraulikaggregat wird aus der Führerkabine heraus zu- oder abgeschaltet.

NICO D. BOTT, CHRISTOPH GOEBEL UND JÜRGEN FÜRST

Für den Bau dreier U-Bahnhöfe in Amsterdam werden spezielle Raupenbagger der Terex GmbH, Langenburg, eingesetzt. Damit eine hohe Betriebssicherheit „unter Tage“ trotz widriger Bedingungen gewährleistet ist, hat die Wolfgang Bott GmbH & Co.KG, Mössingen, für diese beiden Tunnelbagger mobile, abnehmbare Hydraulikaggregate her-

Dipl.-Ing. (FH) Nico D. Bott ist Geschäftsführer der Wolfgang Bott GmbH & Co. KG in Mössingen. Christoph Goebel arbeitet als Projektingenieur Sondermaschinen bei der Terex GmbH in Langenburg. Jürgen Fürst ist Fachjournalist in Fellbach bei Stuttgart. Weitere Informationen: Nico D. Bott, 72116 Mössingen, Tel. (0 74 73) 94 68-0, Fax (0 74 73) 94 68-20, n.bott@bott-gmbh.com

gestellt (Bild 1). Von der Konzeption bis zur Montage der tonnenschweren Elektromotor-Pumpen-Aggregate dauerte es lediglich zwei Monate.

Abnehmbares Aggregat mit zuschaltbarem Ölkreislauf

An die beiden Spezialbagger, die mit Diesel- und Elektromotor für die Fahr- und Arbeitshydraulik ausgerüstet sind, wurden etliche Sonderanforderungen gestellt. Nur mit Entwicklungen jenseits aller Standards ließ sich das Pflichtenheft erfüllen. Ein abnehmbares Hydraulikaggregat mit einem völlig autarken Ölkreislauf, der schnell zu- und abschaltbar sein muss, zu integrieren, war eine der Hauptaufgaben des Projekts.

Nicht zuletzt eine grundlegende Konzeptänderung der Mitführung des Aggregats forderte von allen Beteiligten größte Flexibilität (Bild 2).

Damit Raupenbagger im Tunnel unter Druckluftbedingungen arbeiten können, müssen sie einen emissionsfreien Elektroantrieb haben. Er treibt die Pumpen für die Fahr- und Arbeitshydraulik im nicht mehr natürlich bewetterungsfähigen Arbeitsbereich an – dort, wo die Luftversorgung für Mensch und Maschine nicht mehr ausreichend ist und bei Überdruck gearbeitet werden muss, um das Grundwasser aus dem Tunnel zu halten. Dazu wird der Arbeitsbereich vom offenen Schachtbereich abgetrennt und hermetisch verschlossen.

Im abgeschlossenen Tunnelbereich unter atmosphärischem Überdruck ist kein Betrieb eines Verbrennungsmotors möglich.

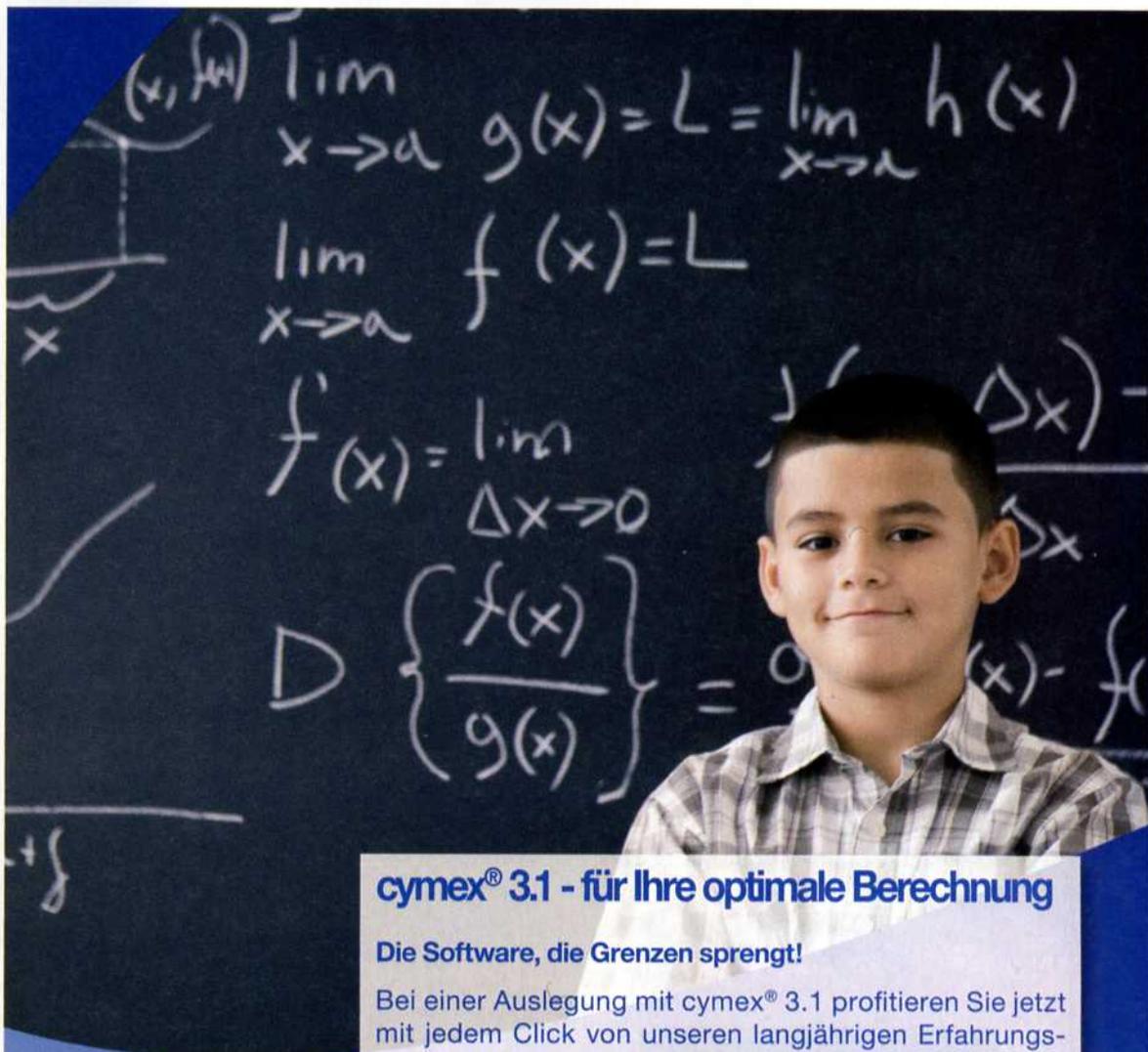
Umschaltung zwischen Diesel- und Elektro-Antrieb

Weil die Bagger allerdings auch Arbeiten im offenen Schachtbereich übernehmen werden, sollten sie – nach wie vor – einen Dieselantrieb haben. Für die Fahr- und Arbeitshydraulik sind somit zwei Antriebe erforderlich, zwischen denen umgeschaltet werden kann und die wahlweise Energie in die vorhandenen Hydraulik-Kreisläufe einspeisen. Das zusätzliche Elektromotor-Pumpen-Aggregat ist heckseitig am Raupenunterwagen angeflanscht. Begrenzte Abmessungen machten eine kompakte Bauweise nötig. Für beide Bagger ist das 960 kg schwere Aggregat für eine Leistung von 55 kW ausgelegt und wird aus einem 250 l fassenden Tank mit Hydrauliköl versorgt. Damit die Fahr- und Arbeitshydraulik bei Elektroantrieb genauso leistungsfähig ist wie bei Dieselantrieb, ist eine Pumpenkombination installiert: aus Axialkolbenpumpe mit 330 bar Ausgangsdruck und Zahnrad Doppelpumpe mit 230 bar bei einer Drehzahl von jeweils 1480 min⁻¹.

Die Hydraulik bedient sämtliche Baggerfunktionen, wie Fahren, Schwenken des Oberwagens in beide Richtungen, einschließlich des Auslegers mit Löffel oder Hydraulikhammer. Der Elektromotor wird von einem am Boden mitgeführten Kabel von außen mit Strom versorgt. Eine Auftrommelung am Heck – wie im Allgemeinen üblich – war aufgrund des dort aufgesetzten Hydraulikaggregats nicht möglich. Zu den ersten Umrüstarbeiten bei den beiden 12,5 t schweren Serienraupenbaggern für den Tunnelbetrieb gehörte das Verbreitern der Raupenketten von 500 auf 700 mm – ein Tribut an den sandigen Untergrund. Für „unter Tage“ sind die 28 t schweren Standardtunnelbagger aufgrund der beengten Platzverhältnisse nicht geeignet.

Die Hydraulik arbeitet nach dem wirtschaftlichen Load-Sensing-Prinzip. Durch einen Regelkreislauf mit Rückmeldung über den tatsächlichen Leistungsbedarf arbeitet das Aggregat energiesparend und erzeugt keine unnötigen Blindleistungen. Die Rückläufe der einzelnen Ölkreisläufe bei Elektro- und Dieselantrieb sind durch drei Kugelabsperrhähne sicher voneinander getrennt (Bild 3). Alle Druckleitungen wurden zudem über Rückschlagventile gegeneinander

abgesichert. Eine besondere Lösung erforderte die Schlauchverbindung zwischen externer Hydraulik und Bagger. Sie besteht aus sieben Leitungen, die in einem sehr anspruchsvollen S-Bogen geführt werden und somit ein Drehen des Baggeroberwagens in beide Richtungen um jeweils 120° ermöglichen (Bild 4). Die Spannung in dem Bogen der Leitungen muss beim Schwenk des Oberwagens erhalten bleiben, um eine Kollision mit der Kabine des Baggers oder der

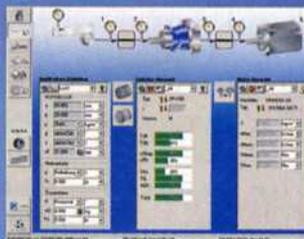


cymex® 3.1 - für Ihre optimale Berechnung

Die Software, die Grenzen sprengt!

Bei einer Auslegung mit cymex® 3.1 profitieren Sie jetzt mit jedem Click von unseren langjährigen Erfahrungswerten. Nutzen Sie die weltweit größte Datenbank für die optimale Auslegung Ihres Antriebsstranges.

schnell | einfach | sicher



alpha

a WITTENSTEIN AG company

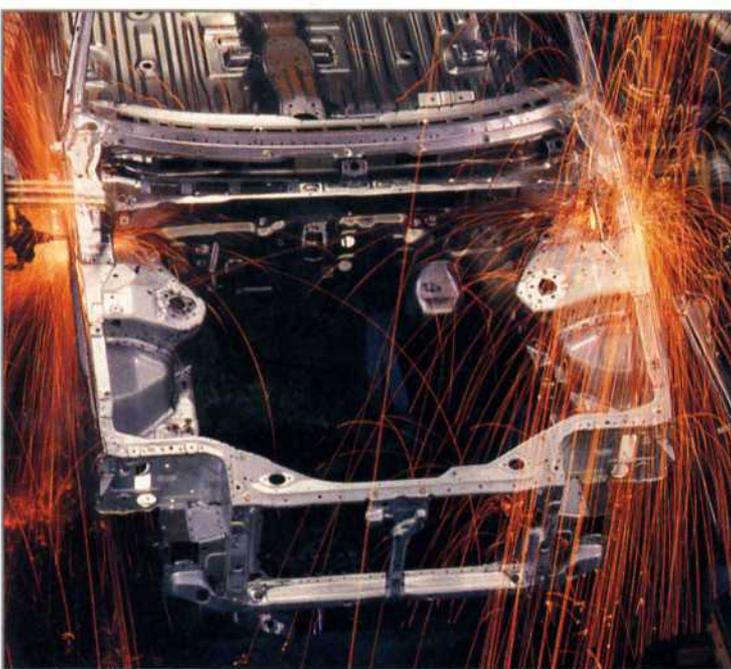


Bild 3: Kugelabsperrröhne trennen die beiden autonomen Hydraulikkreisläufe voneinander.



Bild 4: Eine s-förmige Schlauchführung erlaubt ein Drehen des Baggeroberwagens um bis zu 120° in beide Richtungen.



Bilder: Bott

Gemeinsam entwickeln wir immer bessere Hydraulik-Komponenten. Für Leistungsrekorde am laufenden Band.



Ob DIN- und SAE-Verschraubungen, Drehgelenke oder Messanschlüsse – Parker bietet Ihnen leistungsstarke Hydraulik-Komponenten. Alle Teile erhalten Sie mit umweltfreundlicher Cr(VI)-freier Oberfläche. Cr(VI)-frei bedeutet: Überdurchschnittliche Korrosionsbeständigkeit für eine längere Lebensdauer Ihrer Aggregate. Senken Sie Ihre Kosten durch innovative Produkte. Weltweit lieferbar. Aus einer Hand. Von Parker.



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

00800 2727 5374
www.parker.com

Tunnelwand zu vermeiden. Trotz konstruktiver theoretischer Ansätze führte letztlich eine durch Ausprobieren gefundene Lösung zum Ziel.

Anbringen am Heck als beste Lösung

Als großer Kraftakt entpuppte sich die Änderung des Konzepts, wie das Hydraulikaggregat mitgeführt werden sollte. Zunächst wurde eine Lösung vorgegeben, bei der das Aggregat seitlich ohne mechanische Verbindung zum Bagger mitlaufen sollte. Doch diese Variante wurde während des Projekts verworfen und auf die komfortablere, starr mitgeführte Hecklösung umgeschwenkt. Das strapazierte den sowieso schon sehr engen Zeitplan noch weiter: Mitte November 2007 wurde der Auftrag für beide Aggregate erteilt, im Januar 2008 hat man die Hydraulikaggregate übergeben und gut einen Monat später die beiden Bagger ausgeliefert, damit sie einige Tage später in Amsterdam mit der Arbeit beginnen konnten. Dort arbeiten die Bagger für rund sechs Monate mit Dieselantrieb. Danach werden sie für den Druckluft-Tunnelvortrieb im geschlossenen Stollenbereich auf Elektroantrieb umgestellt.

Dieser ambitionierte Zeitplan war für alle Beteiligten des Projekts eine besondere Herausforderung. Zusätzlich zu den konstruktiven Anforderungen stellte sich für den Hydraulikspezialist Bott vor allem der zurzeit ausverkaufte Markt für Mobilhydraulik als Erschwernis heraus. So sind Zukaufteile aufgrund der allseits guten Auftragslagen im Moment üblicherweise nur mit langen Lieferzeiten zu bekommen. Dass alle Teile dennoch rechtzeitig zur Verfügung standen, lässt sich auf die langjährigen, guten Beziehungen zwischen Bott und seinen Lieferanten zurückführen.

www.maschinenmarkt.de

► Druckverstärker erhöhen die Wirtschaftlichkeit hydraulischer Aggregate

MM InfoClick 247610