

**ke**

# NEXT

07-08/2013

www.konstruktion.de  
Einzelpreis 30,- €  
Juli/August 2013  
30484

## KONSTRUKTION & ENGINEERING

MECHATRONIK · AUTOMATION · MOBILITÄT · ERNEUERBARE ENERGIE



|  |    |
|--|----|
| <b>LAGER UND MESSGERÄT IN EINEM</b>          |    |
| Neue Winkelmessmodule von Heidenhain         | 66 |
| <b>LÄNDERSPEZIAL SÜDAMERIKA</b>              |    |
| Brasilien hat noch viel Potenzial            | 14 |
| <b>GELD FÜR NEUE ENTWICKLUNGEN</b>           |    |
| Tipps und Tricks zur Innovationsfinanzierung | 98 |

Großer Sonderteil zum Thema Schiffbau- und Offshore-Zulieferer

# Spezial Schiffbau

Neben dem klassischen Maschinenbau ist die Schiffbau- und Meerestechnik ein wichtiger Markt für die deutschen Maschinen- und Anlagenbauer. Wir haben die Trends im Überblick für Sie.

Ruppel Hydraulik aus Bad Münde hat in den vergangenen zwanzig Jahren zahlreiche Binnen- und Hochseeschiffe mit Hydraulikanlagen ausgerüstet.



Ein gemeinsamer Sonderteil von:

antriebs  
praxis

fluid

100  
NEXT



# Zu Schiff und unter Wasser

## Hydraulik von Ruppel für den Offshore-Einsatz

Der Begriff Hydraulik leitet sich vom griechischen Wort für Wasser (hydor) ab, und zunächst war in der Tat Wasser das bevorzugte Medium. Über den Schiffbau hat die heute bevorzugte Ölhydraulik immer noch enge Verbindungen zum Wasser: Spezialisten wie Ruppel Hydraulik entwickeln und bauen Hydraulikanlagen, die zum Beispiel in den Rudersystemen von Binnen- und Hochseeschiffen zum Einsatz kommen.

**B**ad Münde, südwestlich von Hannover, liegt etwa 20 km vom nächsten schiffbaren Fluss – der Weser – entfernt und mehr als 180 km vom offenen Meer. Das zeigt, dass die räumliche Nähe zu den Kunden und zum Einsatzort der Produkte offenbar kein zentraler Standortfaktor ist – zumindest dann nicht, wenn es sich um Projekte handelt, die ein hohes Maß an Know-how und Expertise erfordern.

Denn in Bad Münde hat die Firma Ruppel Hydraulik ihren Sitz, und das 1990 gegründete Unternehmen hat in den vergangenen zwanzig Jahren zahlreiche Binnen- und Hochseeschiffe mit Hydraulikanlagen ausgerüstet. Dabei steht, was die Menge der Projekte angeht, die Ruderanlagenhydraulik für Binnenschiffe im Vordergrund. Alle Hydraulikanlagen entsprechen den Anforderungen der einschlägigen Zertifizierungsgesellschaften wie Germanischer Lloyd und Det Norske Veritas. Es werden nur Komponenten verwendet, die von diesen Gesellschaften geprüft und zugelassen sind.

### Hydraulik für Tiefsee-Bohranlage

Die umfangreiche Erfahrung bei der Entwicklung von Hydraulikanlagen im Schiffbau führte auch zur Beteiligung an anspruchsvollen Projekten wie dem Meeresboden-Bohrgerät MeBo. Dieses Gerät wurde vom Zentrum für Marine Umweltwissenschaften der Universität Bremen (Marum) entwickelt. Es handelt sich um eine kompakte Bohreinheit, die von einem Forschungsschiff in bis zu

2000 Metern Tiefe abgelassen und auf dem Meeresboden abgesetzt wird. Dort kann sie bis zu 80 Meter tiefe Probebohrungen vornehmen.

Das Gerät arbeitet nahezu autark auf dem Meeresboden und wird über elektrische Signale gesteuert. Die vom Schiff aus ferngesteuerte Bohreinheit selbst wurde von Prakla Bohrtechnik in Peine entwickelt. Nach mehrjährigem erfolgreichen Einsatz gab es zusätzliche Anforderungen und Optimierungswünsche an die Antriebshydraulik der Einheit. Deshalb entwickelte ein kleines Team – bestehend aus Markus Bergenthal vom Marum, Hans-Otto Könnecker von Prakla Bohrtechnik und den Ingenieuren von Ruppel Hydraulik – einen verbesserten hydraulischen Antrieb.

Dabei musste berücksichtigt werden, dass bei einer Tiefe von 2000 Metern ein Druck von 200 bar herrscht. Da die Hydraulik mit einem Druck von 200 bar arbeitet, muss das gesamte Hydrauliksystem druckkompensiert ausgeführt sein.

Auch die Trennung der Medien (das heißt Hydraulikflüssigkeit gegen Kompensationsöl und Salzwasser) ist eine Herausforderung für die Konstrukteure. Und selbstverständlich sind gerade in solchen Projekten alle Anforderungen in Bezug auf Salzwasserbeständigkeit und Leckagesicherheit zu erfüllen.

Der neue Hydraulikantrieb besteht aus vier elektromotorisch angetriebenen Hydropumpen und verwendet ausschließlich Komponenten, die für den Hochseeinsatz zertifiziert sind. Der hohe Umgebungsdruck wird durch ein gekapseltes System kompensiert. Aus





## Innovative Kabellösungen - auch rund um den Schiffsbau

Gründen des Umweltschutzes kommt als Druckmedium eine biologisch abbaubare Flüssigkeit zum Einsatz. In der hydraulischen Steuerung werden sowohl Schwarz-Weiß- als auch Servoventile eingesetzt.

### Weiterentwicklung für bis zu 3000 Meter Tiefe

Die Bohreinheit war seit 2005 auf unterschiedlichen Forschungsschiffen im Einsatz und erlaubte bislang nicht mögliche Einblicke in den Aufbau der Sediment- und Gesteinsschichten auf dem Grund der Ozeane. Zurzeit ist das MeBo-Bohrgerät auf dem deutschen Forschungsschiff Maria S. Merian unterwegs auf Expeditionsfahrt in die Arktis. Auf der Basis der bisherigen Einsatzerfahrungen wird das System für noch größere Tiefen, das heißt bis 3000 Meter, weiterentwickelt. Damit steigen auch die Anforderungen an die Druckkompensation: Der Außendruck in dieser Tiefe ist dann höher als der Systemdruck der Hydraulik. Im Zuge der Weiterentwicklung wurde der Steuerblock von Servoventilen auf robustere Proportionalventile umgestellt. Außerdem wird die neue Steuerungsgeneration nochmals kompakter sein als die aktuelle.

In einem nächsten Schritt soll das Bohrgerät und mit ihm die hydraulische Antriebs- und Steuerungstechnik für Bohrungen bis zu 200 Meter Bohrtiefe ertüchtigt werden.

### „From ship to shore“: Be- und Entladung von Tankschiffen

Ein weiterer Bereich der Schiffshydraulik, in dem das Unternehmen Spezial-Know-how vorzuweisen hat, ist die Be- und Entla-

1 Ruppel Hydraulik hat Ruderanlagen mit komplett redundant aufgebauter Technik entwickelt, die der neuesten Binnenschiffahrtsverordnung entsprechen.

2 Ruderanlagenhydraulik für Binnenschiffe steht im Produktportfolio des Unternehmens im Vordergrund.

3 Für den Ship-to-shore-Umschlag wurden hydraulische Lastpendeldämpfungen entwickelt, die weltweit eingesetzt werden.

4 Auf dem Meeresgrund, in 2000 Meter Tiefe entnimmt ein ferngesteuertes Bohrgerät Gesteinsproben, bald soll dies auch in 3000 Meter Tiefe möglich sein.



## Technik im Detail

### Auf Neue Regeln für die Binnenschifffahrt

Seit 1990 hat Ruppel Hydraulik zahlreiche Schiffe mit hydraulischen Ruderanlagen ausgerüstet. Nun erfährt dieser konstante Markt eine deutliche Belebung. Grund dafür ist eine neue normative Regelung. Denn die revidierte Binnenschifffahrtsverordnung von 2009 schreibt eine Redundanz der elektrischen Steuerungstechnik von Ruderanlagen vor. Diese Vorschrift ist ohne Zweifel sinnvoll, weil einige, zum Teil auch spektakuläre Unfälle der letzten Jahre ihre Ursache in defekten Ruderanlagen hatten. Rheinbefahrende Schiffe müssen schon bis 2015 entsprechend ausgerüstet sein, für alle anderen Binnenschiffe gibt es eine Übergangsregelung bis 2029. Ruppel hat diese Anforderung als erster Spezialist für Schiffshydraulik umgesetzt und schon vor einigen Jahren einen ersten redundanten Prototypen getestet. Seit Ende 2011 werden die Anlagen (Steuerungen und hydraulische Antriebseinheit), die das Unternehmen für Ruderanlagen projektiert, standardmäßig mit Technik ausgeliefert, die der neuen Verordnung entspricht. Neben Anlagen für Binnenschiffe entwickelt Ruppel auch Ruderanlagen für Hochseeschiffe. Diese Anlagen zeichnen sich ebenfalls durch eine sehr lange Lebensdauer unter ungünstigen Umgebungsbedingungen aus. Aufgrund ihrer hohen Kraftdichte ist die Hydraulik eine sehr gute Antriebsart für diese Anwendung. Schließlich müssen die großflächigen Ruder gegen die Strömungskräfte zuverlässig und präzise bewegt werden können.



Eine Ruderanlage für Hochseeschiffe, vorbereitet für die Zertifizierung durch LR (Lloyd's Register). Hier werden nochmals höhere Anforderungen an die Sicherheit und Langlebigkeit unter extremen Umgebungsbedingungen gestellt.

ding von Tankschiffen. Wenn es sich um Öltanker handelt, kommen hier drehzahleregelte hydrostatische Antriebe zum Einsatz, die sich an die Viskosität der zu fördernden Medien anpassen lassen. Die entsprechenden Antriebe müssen sehr gut regelbar und hoch verfügbar sein. Dabei bewähren sich Steuereinheiten, die über Proportionalventile eine Axialkolbenpumpe antreiben.

### Anti-Sway: Lastpendeldämpfung für Containerkrane

Auch wenn die Anlagen nicht im Schiff installiert sind, sondern am Kai stehen, sind Hafen- und Containerkrane letztlich ein entscheidender Teil der maritimen Logistik. Hier, an der Schnittstelle „from ship to shore“, hat das Bad Münderer Unternehmen eine hydraulische Systemlösung entwickelt, die ein ganz spezifisches Problem löst und deren Einsatz sich in kürzester Zeit amortisiert. Das Problem besteht darin, dass ein Container beim horizontalen Transport während des Be- und Entladens ins Pendeln gerät, so dass er nicht sofort punktgenau abgesetzt werden kann. Da Liegezeiten sehr teuer sind, ist das ein Ärgernis für den Reeder. Hier kann ein Anti-Sway-System Abhilfe schaffen, das auf ebenso einfache wie wirkungsvolle Weise das Lastpendeln dämpft. Man benötigt dazu nur vier Hubseile, die diagonal zur Pendelrichtung verspannt werden, ein Hydraulikaggregat mit einem Zylinder als Stellorgan und einen Steuerblock, der auf den Zylinder wirkt. Dem Zylinder, der eine Länge von 190 cm aufweist, kommt die Aufgabe zu, die Anti-Sway-Seile zu straffen.

Bei den bisher eingesetzten Systemen hat der Bediener die Möglichkeit, zwei Hydraulikdrücke vorzuwählen, die für eine jeweils unterschiedliche Vorspannung der Seile sorgen. Nach dem Motto „Das Bessere ist des Guten Feind“ entwickelt der Hydraulik-Spezialist aktuell ein System zur Serienreife, das über eine integrierte Elektronik verfügt, die nicht nur eine genauere, proportionale Einstellung des Systemdrucks und damit auch der Vorspannung erlaubt. Sie ermöglicht auch eine konstante Überwachung des Drucks, erhöht somit die Systemsicherheit und beschleunigt nochmals den Umschlag, weil das Pendeln wirkungsvoller unterbunden wird. Das hat den positiven Nebeneffekt, dass der Kran beim Abbremsen und um dynamisch anzufahren weniger Energie benötigt. Zugleich werden bei jedem Positionieren der Last wertvolle Sekunden Zeit gespart, die sich bei der Menge der umzuschlagenden Container schnell zu Stunden addieren. JF ■

## Hydraulisch

Leistungskraft, Zuverlässigkeit, Flexibilität – die Vorteile der Hydraulik. Antriebskonzepte für die verschiedensten Anwendungen. Die Hydraulik ist eine der ältesten und vielseitigsten Antriebsarten. Sie ermöglicht die Übertragung von Kraft über weite Strecken und in schwer zugänglichen Bereichen. Die Hydraulik wird in vielen Branchen eingesetzt, von der Landwirtschaft bis zur Luftfahrt. Die Hydraulik ist eine der wichtigsten Technologien der modernen Industrie. Sie ermöglicht die Realisierung von Maschinen und Anlagen, die eine hohe Leistungsfähigkeit und Flexibilität erfordern. Die Hydraulik ist eine der wichtigsten Technologien der modernen Industrie. Sie ermöglicht die Realisierung von Maschinen und Anlagen, die eine hohe Leistungsfähigkeit und Flexibilität erfordern.

GERMANY



Top-Innovation

Eckart GmbH

www.eckart.de