

# fluid

10/14

Oktober · B 30510  
Einzelpreis 15,- €  
www.konstruktion.de

LEISTUNG EFFIZIENZ ZUKUNFT

## Panorama

Hydraulisch, elektrisch oder doch hybrid?

Messevorschau Fakuma Seite 16

## Hydraulik

Auf dem Prüfstand

Hänchen-Zylinder bewegen

Testeinrichtung für Lager Seite 28

## Pneumatik

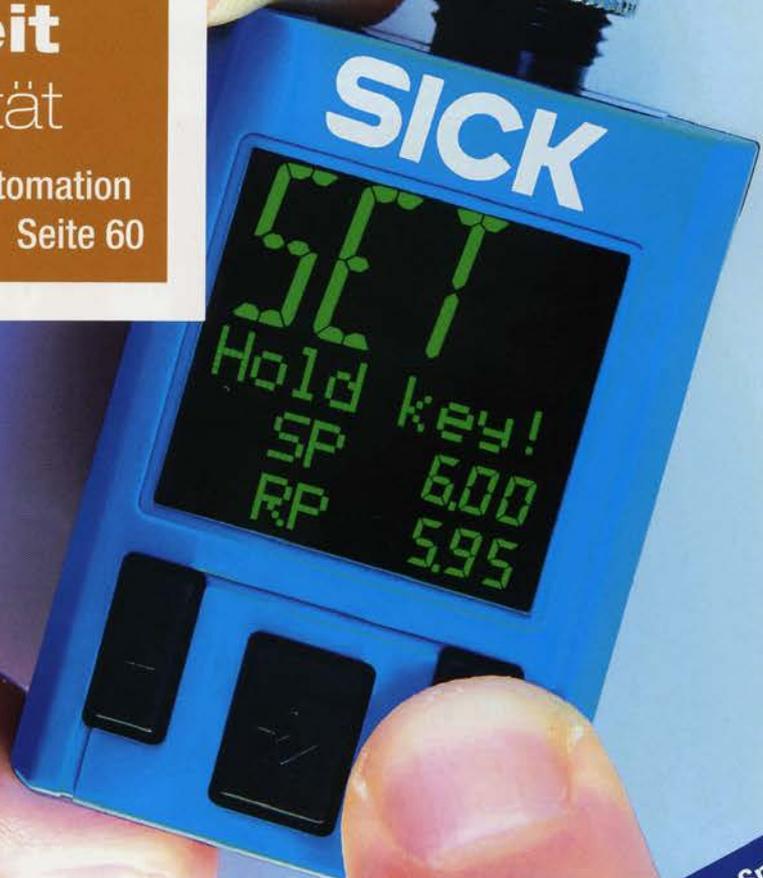
Wissen, was passiert, bevor es zu spät ist

Condition Monitoring für Pumpen Seite 64

Mit **Vielseitigkeit**  
zu mehr Produktivität

Überwachung von Druckluft in der Automation  
mit dem PAC50 von Sick

Seite 60



# (Kran-)Hydraulik im Hafen

## Innovative Hydrauliksysteme für Hafen- und Containerkrane

Als Spezialist für anspruchsvolle Hydrauliksysteme hat Ruppel Hydraulik verschiedenste Systemlösungen für Hafenkrane entwickelt und realisiert. Dazu gehören neben kompletten Hydraulikaggregaten für Schwerlast-Hafenkrane und Automatikkrane auch kompakte Hydraulikeinheiten für die Lastpendeldämpfung.

**H**afenkrane sind ein anspruchsvolles Anwendungsgebiet für die Hydraulik, weil sie unter rauen Umgebungsbedingungen arbeiten und große Lasten beziehungsweise Lastkollektive bewegen. In diesem Einsatzfeld hat Ruppel Hydraulik viel Erfahrung vorzuweisen. Das Unternehmen hat eine hydraulische Lastpendeldämpfung entwickelt, die in vielen Hafen-Containerkranen weltweit nachgerüstet wurde. Das System ist ebenso einfach wie wirkungsvoll und beschleunigt die Umschlagleistung eines Krans. Gleichzeitig projiziert das Unternehmen komplette Hydraulikanlagen, etwa für die Schiffshydraulik sowie für komplexe Anlagen der Meerestechnik.

### Der 150-Tonnen-Hafenkran

Dies gibt zusammengenommen eine gute Basis, um komplette Hydraulikanlagen für Hafenkrane zu entwickeln und zu liefern. Beispielsweise projizierte das Unternehmen kürzlich das komplette Hydrauliksystem für die Arbeitsfunktionen eines Hafencranes mit 150 Tonnen Tragfähigkeit, der bereits zur vollen Zufriedenheit seines Betreibers arbeitet.

Derartige Krane verfahren über ein Vielachs-Fahrwerk frei auf dem Hafengelände. Etwa in der Mitte eines kurzen senkrechten Mastes befindet sich ein wippbarer Gittermast-Ausleger. Am oberen Mastende ist die Abspannung befestigt, und anders als bei den bekannten Autokränen befinden sich die Wippzylinder oberhalb des Auslegers. Abstützung sorgen für die Standsicherheit des Krans beim Handling von schweren Lasten.

Die Leistung des Hydraulikaggregates für diesen Kran stellen zwei 160-kW-Axialkolbenpumpen mit einem maximalen Volumenstrom von 270 Litern pro Minute, Load-Sensing-Regelung und Druckabschneidung bereit. Sie versorgen unter anderem ein Proportional-Wegeventil, über das die Wippzylinder ein- und ausgefahren werden. Ein Regelkreis aus Drucksteuerventilen auf den Pumpensteuerblöcken und Drucksensoren im Zylinder stellt sicher, dass der Druck in den zusammenarbeitenden Zylinderkammern stets gleich bleibt.

Die Abstützung werden zunächst seitlich ausgeschwenkt und dann vertikal ausgefahren – immer alle vier gleichzeitig. Auch hier sorgt ein Regelkreis mit Drucküberwachung für reibungslose Abläufe: Die Stützzyylinder werden mit reduziertem Druck bis zur Bodenberührung ausgefahren – genauer gesagt, bis an allen vier Zylindern der gleiche Druck erreicht ist. Dann ist der Bediener dafür verantwortlich, den Kran zu nivellieren. Auch bei diesem Vorgang wird der Druck in allen vier Zylindern kontinuierlich überwacht.

Zum Antriebssystem gehören umfangreiche Sicherheitsfunktionen wie zum Beispiel Bremsventilblöcke für die Wippzylinder und Abstützung sowie ein Druckspeicher und eine elektrische Bremse für die Winde.

### Losgröße 1

Auch für Retrofit-Projekte in „Losgröße Eins“ ist Ruppel ein geeigneter Ansprechpartner. Ein aktuelles Beispiel: Eine Hafengesellschaft hatte einen Schienenkran für den Ship-to-shore-Umschlag



Bilder: Ruppel Hydraulik

Links: Die von Ruppel entwickelte Lastpendeldämpfung beschleunigt den Arbeitsablauf von Containerkränen.

Rechts: Bei diesem Automatikkran für den Schüttgutumschlag war eine hohe Positioniergenauigkeit von Wippausleger und Greifer gefordert.

von Massengütern wie Düngemitteln geordert, der in der Lage ist, Schiffe automatisiert zu entladen. Der Kran erreichte nicht die vereinbarten Leistungswerte, und bevor der Hersteller die Mängel beheben konnte, wurde er insolvent.

## Umbau eines vorhandenen Automatikkrans

Experten von Ruppel Hydraulik kamen nach einer Analyse des Ist-Zustandes zu dem Schluss, dass die elektrohydraulische Steuerung von Kranausleger und -greifer nicht in der Lage ist, die erforderliche Genauigkeit zu erreichen. Denn der Ist-Wert der Greiferposition wurde lediglich über Drehgeber am Ausleger erfasst und danach errechnet. Die hydraulische Positionierung mit Hilfe von Magnetventilen erfolgte ausschließlich über die Volumensteuerung der Pumpen, die mit circa 850 l/min sehr leistungsstark ist.

Das Hydraulik-Unternehmen erarbeitete einen Alternativvorschlag, der sich zurzeit in der Umsetzung befindet. Die Positionierung von Ausleger und Greifer wird über eine Druckregelung in Kombination mit einem Wegmesssystem am Zylinder geregelt. Die Pumpenölströme werden mit einem unmittelbar am Zylinder angebauten Proportional-Wegeventil gesteuert.

Eine zusätzliche Zweibege-Druckwaage stellt sicher, dass die hydraulische Steuerung druckkompensiert und damit weitgehend temperatur- und lastunabhängig arbeitet. Durch dieses Maßnahmenbündel wird die Wiederholgenauigkeit der Greiferposition nach Berechnungen von Ruppel von deutlich mehr als +/- zehn Prozent auf unter +/- drei Prozent sinken – ein ausreichender Wert für das Verladen von Schüttgut.

## Kundenspezifische Ventile für die Kranhydraulik

In den vergangenen Jahren hat das Unternehmen auch andere umfangreiche Projekte in der (Hafen-)Kranteknik bearbeitet. Da bei diesen Kranen häufig leistungsstarke Hydraulikantriebe zum Einsatz kommen und ein feinfühliges Positionieren etwa des Kranauslegers gefragt ist, kommt in den Steuerblöcken häufig vorgesteuerte Proportionaltechnik mit Magnetventilen zum Einsatz.

Die Beispiele zeigen: Auf der Grundlage dieses Spezial-Knowhows kann das Hydraulik-Unternehmen bei der Projektierung von Hafenkranen und anderen Krantypen durchaus in Wettbewerb zu den Global Players der Hydraulik treten und Lösungen entwickeln, die alle Vorteile der Hydraulik – hohe Leistungsdichte, sehr gute Regelbarkeit, Robustheit und Energieeffizienz – ausschöpfen.

**Autor** Gerhard Ruppel, Gerhard Ruppel Hydraulik

**Ventilblöcke für den Automatik-  
kran. Die Ventile werden, wenn  
erforderlich, individuell an die  
Anforderungen angepasst, etwa  
durch maßgeschneiderte Kolben.**



**Für die Arbeitsfunktionen eines  
150-Tonnen-Hafenmobilkran  
entwickelte Ruppel Hydraulik das  
komplette Hydraulikaggregat. Das  
Bild zeigt einen der Hydraulik-  
blöcke.**



Bilder: Ruppel Hydraulik

TOP QUALITY  
EQUIPMENT  
FOR HOSE  
PROCESSING.



Unser Beitrag zu  
**German EngineeRING**  
Präzisions-O-Ringe vom Spezialisten

Dass deutsche Ingenieurskunst weltweit einen glänzenden Ruf besitzt, hat viel mit Zuverlässigkeit zu tun. Dafür sind – in aller Bescheidenheit – auch unsere Präzisions-O-Ringe verantwortlich. Seit über 100 Jahren achtet COG darauf, dass bei „German Engineering“ größter Wert auf die letzte Silbe gelegt wird.

- Europas größtes O-Ring-Lager über 45.000 Positionen
- Elastomere Formteile auch nach Kundenzeichnung
- Eigene Entwicklung und Fertigung
- Auch in Kleinstserien stark
- Verschiedenste Werkstoffe inkl. FFKM
- Freigaben/Zulassungen für diverse Werkstoffe: FDA, USP, KTW, DIN, NSF/ANSI 61, WRAS BS 6820 uvm.

Der direkte Draht in unser Lager  
**www.COG.de**  
Tel: 04101 5002-0  
Fax: 04101 5002-93

