



Diesen Beitrag können Sie sich im Internet unter www.fluid.de downloaden

Hydrauliksysteme stabilisieren Schiffsbewegungen

Bei einer Schiffsreise wollen die Passagiere schnell und komfortabel über die Wellen gleiten, ohne seekrank zu werden. Dies gelingt mit dem Einsatz von Stabilisationssystemen, die gemeinsam von Eaton Corporation und den Rodriquez-Werften entwickelt wurden.

Das Schlingern ist passé

►►► Die Rodriquez-Werften haben die Vorteile von Stabilisierungssystemen früh erkannt. Bereits 1956 bauten die Italiener als erste Werft weltweit ein Tragflügelboot für gewerbliche Zwecke, welches komplett mit Stabilisatoren ausgestattet war. Aus dieser Erfahrung hat sich ein erhebliches Know-how entwickelt, das heute den Bau von Standard- und Schnellschiffen auf hohem technischen Niveau ermöglicht.

Beispiel ist das aus Alu gebaute Schiff vom Typ ‚Monocarena‘. Mit einem hoch entwickelten Kontrollsystem kann anhand bestimmter Meeresbedingungen vorhergesehen werden, wie viele Passagiere seekrank werden könnten. Seit 1990 bauen die Rodriquez-Werften Stabilisierungsanlagen komplett in Eigenregie. Durch den Einsatz der Eaton Technologie können Anforderungen der besonderen

Art umgesetzt werden. Besonders die Hydraulikanlage definiert dabei die Steuerung der Stabilisatoren und wird mittlerweile in allen Schiffen eingebaut.

T-Foil zur Schiffs-Stabilisierung

2006 erhielten die Rodriquez-Werften einen Auftrag des Sultanats Oman. Fünf Schiffe sollten entstehen. Katamarane mit einer Länge von 52 m und einer Breite von 15,5 m des Typs ‚Wave-Piercing‘, ausgestattet mit vier Motoren von jeweils 2465 kW, die eine Höchstgeschwindigkeit von 40 Knoten ermöglichen, wurden angefordert. Anfang 2008 wurde das erste Schiff mit einer Kapazität von 200 Passagieren und 22 Mann Besatzung sowie einer Landeplattform für He-

Der ‚Wave-Piercing-Katamaran‘ der Rodriquez-Werften liegt dank Stabilisatoren ruhig auf dem Wasser.

likopter übergeben. Hohe Seetauglichkeit und komfortable Navigation auch bei hohen Geschwindigkeiten werden durch die Stabilisierungssysteme gewährleistet. Die erste Stabilisierungseinrichtung stellt der Bugflügel (oder T-Foil) dar, welcher abgesenkt oder angehoben (eingezogen) werden kann. Dazu ist er mit einem Längsanstieg von $\pm 5^\circ$ regulierbar und mit zwei seitlichen Klappen ausgestattet. Diese ermöglichen dank der ständigen proportio-



nenalen Regelung von $\pm 15^\circ$ eine Stabilisierung des Rollens des Schiffes. Die Signale, die diese Regelvorgänge steuern, senden ein Neigungsmesser, ein Kreisel und ein Beschleunigungsmesser. Die zweite Stabilisierungseinrichtung bilden die hinteren Stabilisierungsflossen (Intruder); diese ermöglichen die Kontrolle der Längstrimmelage (Stampfen) des Schiffes und heben das Heck bei der Navigation an. Die für das Schiff vorgesehene Trimmelage wird beibehalten. Sie werden von Signalen gesteuert, die von einem Neigungsmesser und einem Kreisel stammen.

Hydraulik steuert die Stabilisierung

Das gesamte Stabilisierungssystem des Schiffes wird von zwei Hydrauliksystemen aus gesteuert, die mit Eaton-Geräten ausgerüstet sind. Das erste Hydrauliksystem mit einem Tankinhalt von 250 Litern dient zur Kontrolle der Bewegungen des Bugflügels. Dazu sind zwei Axialkolbenpumpen PVM 045 mit einem Volumenstrom von 65 l/min installiert, komplett mit Druckregler und zwei einstellbaren, elektrisch gesteuerten Drücken (140 und 180 bar).

Zwei Zylinder 125/90 x 1 890 mm führen das Einziehen (Anheben) des Flügels aus, ein Zylinder dient zur Regulierung der Längsneigung des Flügels ($\pm 5^\circ$), ein weiterer Zylinder führt das Feststellen des Flügels in der geschlossenen Position aus.

Der dritte Zylinder übernimmt die Kontrolle der automatischen Rollstabilisie-

rung in einem geschlossenen Regelkreis. Dieser Zylinder ist mit den beiden seitlichen schwenkbaren Klappen verbunden. Er wird von dem Proportionalventil Eaton ,KBSDG4V-3' gesteuert. Das Ventil gewährleistet Präzision und Schnelligkeit der Reaktion, beide sind für diese Regelvorgänge erforderlich.

Ein zweites Hydrauliksystem mit einem Tankinhalt von 75 Litern ist für die Steuerung der Intruder vorgesehen. Zwei Eaton-Axialkolbenpumpen ,PVM 018' mit einem Volumenstrom von 20 l/min sind installiert. Sie sind ausgestattet mit einem Druckregler, der einen einstellbaren, elektrisch gesteuerten Druck (140 bar) ermöglicht. Jeder Intruder wird von einem Zylinder mit doppelter Kolbenstange $\varnothing 63/36 \times 100$ mm angetrieben, beide werden in einem geschlossenen Regelkreis von einem Proportionalventil Eaton ,KBSDG4V-3' gesteuert.


Axialkolbenpumpen der PVM-Serie

Bei beiden Hydrauliksystemen wird die Reinhaltung des Öls vorlaufseitig durch einen Druckfilter mit einer Filterfeinheit von 10 μm sowie durch eine Nebenstromfiltereinrichtung sichergestellt. Herzstück der Anlage sind die Axialkolbenpumpen der PVM-Serie. Diese sorgen für hohe Zuverlässigkeit bei gleichzeitig geringem Lärmpegel. Die Regelung der Pumpe erfolgt

durch einen normalen, elektrisch gesteuerten Druckregler, der es erlaubt, bei einem oder mehreren Drücken zu arbeiten. Die Pumpen des großen Hydrauliksystems können bei nahezu drucklosem Umlauf im Bereich des vorgesehenen Maximaldrucks oder eines mittleren Drucks arbeiten. Bei dem kleineren Hydrauliksystem erlaubt die Steuerung eine Funktion bei nahezu drucklosem Umlauf oder bei Maximaldruck.

Auch das Proportionalventil ,KBSDG4V-3' hat sich als hilfreich erwiesen. Es wird mit Elektronik und integriertem Signal-Feedback geliefert. So kann dieses Ventil Reaktionszeiten bieten, die mit denen von Servoventilen vergleichbar sind. Gemeinsam ist es den Rodriguez-Werften und Eaton gelungen, mit dem Einsatz von Stabilisierungssystemen Komfort mit Leistung zu kombinieren. *fa*

Der Originalartikel ist erschienen in: Oleodinamica Pneumatica, Juni 2009, S. 34-38, Verlag Techniche Nuove Spa

	webCODE	flu16355
Eaton Corporation		
www.eaton.com		
Direkter Zugriff unter www.fluid.de Code eintragen und go drücken		

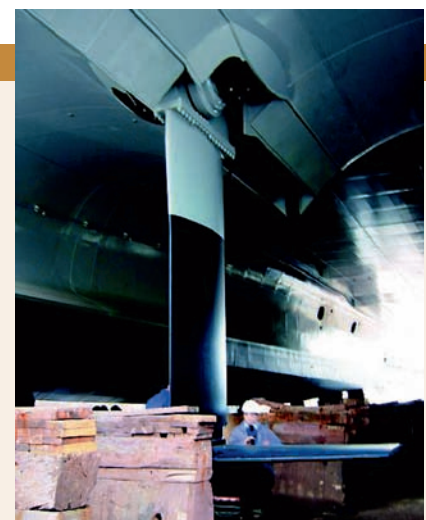


Die Eaton-Axialkolbenpumpe der Serie ,PVM' mit einem Verdrängungsvolumen-Bereich von 18 bis 141 $\text{cm}^3/\text{Umdrehung}$ zeichnet sich durch eine sehr geringe Geräusentwicklung aus.

Technik im Detail

Stabilisierungssysteme

Dank Stabilisierungssystemen erreicht man mehr Komfort an Bord. Das Rollen und – bei Katamaranen – Stampfen des Schiffes lassen sich gut kontrollieren. Das Schiff erhält eine perfekte Trimmelage, hierdurch wird ein höherer Wirkungsgrad der Motoren und damit höhere Geschwindigkeiten ermöglicht. Das wird heute auch bei traditionellen Schiffen, die mit niedrigeren Geschwindigkeiten fahren, durch den Einsatz von Stabilisierungssystemen erreicht. So kann man das Krängen um 90 Prozent reduzieren, die vorgesehene Reisegeschwindigkeit kann bei maximalem Komfort umgesetzt werden. Ohne die Systeme wird ein Schiff schnell achter- oder kopflastig, kann Schlagseite bekommen – mit erheblichen wirtschaftlichen Folgen: der Wirkungsgrad der Motoren verringert sich, die Leistung nimmt ab.



Der Bugflügel (T-Foil) des Rodriguez-Katamarans hat einen Hub von 1 900 mm, der Flügel hat eine Längsneigung von $\pm 5^\circ$ und verfügt über zwei seitliche Klappen mit einer unabhängigen Neigung von $\pm 15^\circ$.