

# Symbiose aus Ultraschall und Wasserhydraulik

## Dichtheitsüberprüfung von Hohlkörpern per Luftblasendetektion

Für die Firma Maceas steht nach dem Bau von mehr als 50 Ultraschall-Anlagen zum Überprüfen der Dichtheit von Hohlkörpern wie zum Beispiel Kraftstofftanks fest: Die Klarwasserhydraulik bietet eine prozeßsichere Alternative zu Pneumatik, Elektrik und Ölhydraulik.

►► Die Betätigungsfelder der Maceas GmbH, eines Gemeinschaftsunternehmens der Worthmann Maschinenbau GmbH (53 Mitarbeiter), Harkebrügge/Oldenburger und der Prosensys GmbH (fünf Mitarbeiter), Bexbach, verdeutlicht bereits der Firmenname. Die sechs Buchstaben nämlich stehen für ‚Machine Building‘, ‚Applications in Ultrasound‘, ‚Computer Aided Measuring System‘ sowie ‚Electric and Acoustic Sensor Technology‘.

Geschäftsführer und Gesellschafter Frank Worthmann: „Maceas vereint Maschinenbau und Messtechnik. Der Anwender kann daher auf einen einzigen Ansprechpartner zurückgreifen.“

Maceas fokussiert dabei vornehmlich auf die Entwicklung und Herstellung von

Ultraschallprüfanlagen und Maschinen zur Qualitätssicherung in Industriebetrieben. Anlaß zum Einstieg in dieses Geschäftsgebiet war ein Auftrag der Kautex Textron GmbH & Co. KG aus Bonn zur Entwicklung einer Anlage für die automatisierte Dichtigkeitsprüfung von Kunststoff-Kraftstoffbehältern. Der Automobilzulieferer suchte nach einer Alternative zum üblichen, relativ umständlichen manuellen Verfahren (Sichtprüfung im Wasserbad) und zur Helium-Dichtheitsprüfung.

Die eigentliche Idee für die Neuentwicklung stammte vom Fraunhofer-Institut IBMT aus Sankt Ingbert, die sich mit einem Verfahren beschäftigte, das es erlaubte, Gasblasen per Ultraschall absolut zuverlässig zu orten.

Worthmann: „Beim üblichen Verfahren drückt der Anwender ein mit Luft gefülltes Prüfobjekt unter Wasser und beobachtet, ob und an welcher Stelle Luftblasen aufsteigen. Die von uns angedachte Anlage hingegen sollte diese Blasen per Ultraschall und zudem automatisiert detektieren.“

Mit Hilfe eines Spin-offs des Fraunhofer-Institutes gelang die Umsetzung der Idee: Worthmann gründete gemeinsam mit Prosensys nach Ablauf einer zweijährigen Zusammenarbeit mit Kautex Textron und nach Bau von 50 Anlagen Maceas.

## Tausendstel bis millionstel Millibar

Die Automatisierung der Anlage erwies sich als anspruchsvolle Aufgabe, denn die Mechanik zum Eintauchen und Schwenken des Objektes durfte keine Luftblasen erzeugen, da es galt, diese sämtlich innerhalb eines Meßfensters zu detektieren und zugleich ‚Leckagen‘ im Bereich von tausendstel bis millionstel Millibar pro Sekunde anstanden.

Wegen der geringen Leckagerate kam laut Worthmann Pneumatik von vornherein nicht Betracht. Auch elektrische An-



Anlage zur Dichtheitsüberprüfung: Per Ultraschall werden indirekt im Wasserbad undichte Stellen in Kraftstofftanks getort. Bilder: Maceas



Powerpack: Maceas fährt die Wasserhydraulik üblicherweise mit einem Betriebsdruck von 70 bar und einem Volumenstrom von 18 Litern pro Minute.

triebe waren keine Alternative. blieb die Hydraulik. Die Entwickler testeten zunächst einen HFA-Antrieb (Wasser mit Glykollzusatz). Doch auch diese Hydraulik erwies sich als ungeeignet, da Glykol austrat und das Wasser verunreinigte.

Worthmann stieß dann über das Internet auf die Nessie-Klarwasser-Technik von Danfoss. „Das Unternehmen verhielt sich ungeachtet unserer damals noch sehr kleinen Firma sehr kooperativ, denn für uns war die Wasserhydraulik völliges Neuland“, so Worthmann.

Den Einsteiger schreckten zunächst die damals – im Jahr 1997 – im Vergleich zur Pneumatik rund achtfach höheren Kosten. Der höhere Mehrpreis indes, das ergaben Rentabilitätsrechnungen, würde in relativ kurzem Zeitraum aufgrund der wesentlich geringeren Energiekosten kompensiert.

Denn eine pneumatisch betriebene Anlage erfordert im Vergleich zu einer mit Wasserhydraulik einen nahezu fünffachen Energieaufwand.

Nessie-Technik kommt inzwischen in mehr als 45 Anlagen zum Einsatz, mittels derer vollautomatisiert per Handlingsysteme oder Hilfe von Robotern die Dichtheit von Kraftstoffbehältern und Einfüllrohren



„Ohne den Partner Danfoss hätten wir sicherlich keine Klarwasserhydraulik eingesetzt.“

Frank Worthmann, Geschäftsführer und Inhaber der Worthmann Maschinenbau GmbH. Bild: nf

überprüft wird. Eine typische Anlage prüft einen Kraftstoff-Tank innerhalb von 55 Sekunden und sortiert fehlerhafte Tanks sofort aus.

Was nun galt es beim Umstieg auf Klarwasser besonders zu berücksichtigen? Zwei Dinge hebt der Firmeninhaber hervor: Zum Einen benötigte er völlig neue Komponenten, zum Anderen hieß es absolute Sauberkeit einzuhalten. Worthmann: „Bei der Montage der Schlauchleitungen darf keinerlei Schmutz oder Fett in die speziellen Schläuche geraten, da sich ansonsten Bakterien ansiedeln können mit der Folge möglicher Störungen.“

#### Gefahr des Kalkaustrages

Bei Ölhydraulik steht und fällt die deren Lebensdauer mit der Qualität des Öls. Wie aber sieht das mit Klarwasser aus der Leitung aus? „Steigt die Wassertemperatur über 40 Grad Celsius, kommt es zum Kalkaustrag, der die Ventile verstopft, das kann sogar zum Anlagenstillstand führen“, so Worthmann.

Sogar im Hauptstrom eingesetzte Zehn-Mikrometer-Filter stellen keine wirksame Gegenmaßnahme dar. Die Experten von Maceas sorgen daher für niedrigere Be-

triebstemperaturen mittels entsprechender Kühleinrichtungen. Zudem arbeiten die Spulen der Ventile nicht im Dauereinsatz, sie werden lediglich zur Betätigung eingeschaltet – mit entsprechend geringerer Erwärmungsgrad.

Maceas setzt mittlerweile auf festverrohrte Leitungen zum Netzwasser mit geschlossenem Wasserkreislauf, da es bei manchen Anwendern vorkam, daß Mechaniker verunreinigtes Wasser in die Anlage einfüllten. Zum Einsatz kommen Edelstahlrohre in nur drei Durchmessern, um Kosten zu senken und die Montage zu vereinfachen. Für die Verbindungsstellen verwendet das Unternehmen Schraubverbindungen und Schneidringe.

„Ansonsten“, so der Geschäftsführer, „behandelten wir die Klarwasser-Technik wie eine Ölhydraulik.“

nf

#### Acht Hinweise zum Einsatz von Klarwasserhydraulik

- Keine Normzylinder: Die Kosten fallen höher aus
- Erhöhte Baugröße: Der Anwender muß mehr Platz einplanen als für Ölhydraulik
- Verlegung der Schläuche/Rohre: Auf peinliche Sauberkeit bei Zuschnitt und Montage achten
- Spezielle Wartung: Etwa vom Lieferanten oder (nach Schulung zum Beispiel durch Danfoss) in eigener Regie
- Verkalkung: Sie läßt sich mittels entsprechender Kühlung verhindern (Wassertemperatur unter 40 Grad Celsius)
- Wasserqualität: Solange die Wassertemperatur konstant unter 40 Grad bleibt, kann der Anwender selbst starkverkalktes Wasser verwenden – wenn es sauber ist
- Baugröße: Mehr Platz einplanen für die im Vergleich zur Ölhydraulik größeren Zylinder
- Fehlende Endlagendämpfung: mittels Herunterfahren der Drehzahl (per Schaltrampe in der Steuerung) in der Endposition läßt sich dieses Manko ausgleichen.

#### Technik im Detail

##### Leckagen im Visier

Bei der Maceas-Anlage zur Dichtheitsprüfung handelt sich um Mechatronik in Reinkultur, denn die Wasserhydraulik arbeitet – angesteuert über einen ASI-Feldbus – eng mit Elektrik (Servomotoren) und Pneumatik (Handling außerhalb des Wasserbeckens) zusammen. Zum Ablauf der eigentlichen Prüfung: Der Kunststoff-Kraftstofftank wird unter Wasser gedrückt und mit Luft gefüllt. Ein Sender strahlt Ultraschallwellen aus. Sensoren erfassen die von den Luftblasen reflektierten Ultraschallwellen und orten auf diese Weise die aus ‚Lecks‘ aufsteigenden Luftblasen.

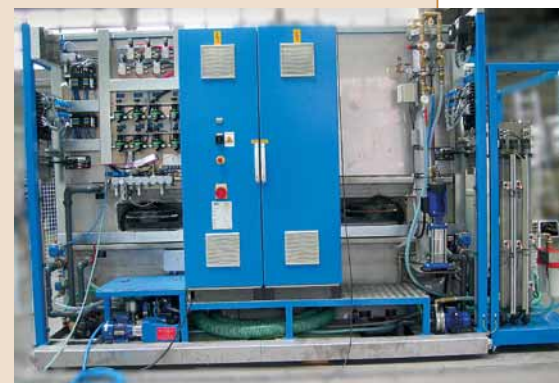
#### de Webguide

[www.maceas.com](http://www.maceas.com)

Maceas GmbH

Direkter Zugriff unter [www.fluid.de](http://www.fluid.de)

Code eintragen und go drücken **flu7948**



Rückansicht der Anlage zur Dichtheitsüberprüfung von Tanks per Ultraschall.