



€ 98,30

PuA24.net
facebook.de/PuA24.net

PERSPEKTIVE PROZESSINDUSTRIE


2011/12

DAS KOMPENDIUM

DIE WICHTIGSTEN TECHNOLOGIE-TRENDS
DIE WICHTIGSTEN ANBIETER

OFFENE OHREN FÜR MEMBRANPUMPEN

Pumpen beanspruchen ein Viertel des jährlichen Gesamtbedarfs an elektrischer Energie. Energieeffizienz ist daher auch in diesem Bereich zu einem Schlüsselwort avanciert. Durch Überwachungssysteme lassen sich beachtliche Einsparungen erzielen – und das betrifft nicht nur die elektrische Ausrüstung, sondern vor allem auch die Förderventile.

TEXT: Heinz M. Nägel, Feluwa Pumpen BILDER: Feluwa  www.PuA24.net/PDF/PAK9044780

Während außerordentliche Wirkungsgrad- und Energieverluste bei Kreiselpumpen in der Regel auf Verschleiß des Laufrades zurückzuführen sind, sind im Bereich der Verdrängerpumpen meist undichte Förderventile mitverantwortlich. Derartige Verluste sind bislang kaum beachtet und häufig unterschätzt worden. Bei Membranpumpen waren Ausfälle oder Leckagen an den Förderventilen meist erst durch Überschreiten des zulässigen Betriebszustandes erkennbar, weil die gewünschte Fördermenge der Pumpe beispielsweise unter den Sollwerten lag. Wirkungsgradverluste während der Schadenentstehung wurden in Kauf genommen. Die Ursache für den Mengenverlust musste dann erst mühsam herausgefunden werden. Bei mehrfach wirkenden Pumpen war es nicht selten erforderlich, alle Förderventile zu demontieren und zu überprüfen, um die tatsächliche Verlustquelle zu lokalisieren.

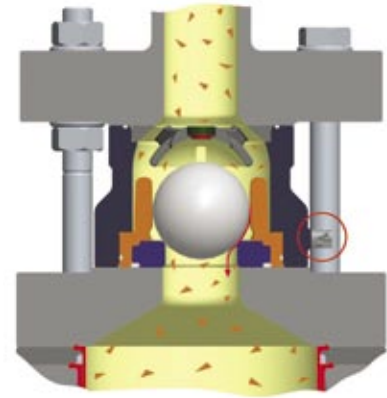
Im Zeitalter automatisierter Antriebs- und Regelsysteme werden Leistungsverluste infolge von Ventilverschleiß meist durch kontinuierliche Erhöhung der Geschwindigkeit kompensiert. Anhand von konkreten Berechnungen wird deutlich, dass auf diese Weise enorme Mengen an Energie und Geld vergeudet werden. Energieeffizienz darf sich jedoch keinesfalls auf die elektrische Ausrüstung von Pumpen beschränken. Mit Hilfe von Rundum-Diagnosesystemen zur permanenten Überwachung aller wesentlichen Komponenten und Parameter kann ein erheblicher Beitrag zu weiteren Energieeinsparungen geleistet werden.

In Verbindung mit der Entwicklung einer Doppel-Schlauchmembranpumpen wurden zur Kontrolle der Förderventile spezielle Überwachungssysteme auf der Basis von Körperschallsensoren konzipiert. Doppel-Schlauchmembranpumpen stellen die neueste Generation der hydraulisch aktivierten

Membranpumpen dar. Das Herz dieser Pumpe bilden zwei ineinander angeordnete Schlauchmembranen – obwohl die Pumpe nur eine benötigt, um voll funktionstüchtig zu sein. Die redundanten Schlauchmembranen umschließen das Fördermedium und gewährleisten eine geradlinige Durchströmung der Pumpe ohne Umlenkungen. Gleichzeitig stellen sie eine zweifache, hermetische Abtrennung gegenüber dem hydraulischen Antriebsende dar.

Strömungsgeräusche verraten Leckagen

Außen am Ventilgehäuse werden Sensoren befestigt, die nicht mit dem Fördermedium in Berührung kommen. Sie sind in der Lage, Undichtigkeiten in den Förderventilen bereits zu einem Zeitpunkt zu erkennen, wenn der Mengenverlust noch unter 1,5 Prozent liegt. Bei einer beginnenden Leckage in den Förderventilen (Ventilsitz, Kugel oder Kegel) tritt ein typisches Schallspektrum auf, das aus den anderen Strömungs- und Maschinengeräuschen herausgefiltert und nachgewiesen werden kann. Diesen Effekt macht sich die akustische Leckageüberwachung zunutze. Kavitation entsteht, wenn aufgrund der Strömungsgeschwindigkeit an einer Drosselstelle der Dampfdruck des Prozessfluids lokal unterschritten wird. Dieser Zustand tritt bei einer Leckage an einem geschlossenen Ventil größenordnungsmäßig auf. Dies ist gleichzeitig eine Messgröße für die sich anbahnende Leckage im Ventil. Durch intelligente Filter im verwendeten Messsystem wird genau dieses Schallspektrum analysiert und im Auswertegerät in eine verwertbare Messgröße umgewandelt. Bei einer Vierlingspumpe mit acht Ventilen müssen beispielsweise nicht mehr alle Ventile demontiert werden, um das tatsächlich beschädigte zu bestimmen. Das so-



Der Sitz des Körperschallsensors zur Detektion von Undichtigkeiten.

nannte Valve-Performance-Monitoring-System gibt zuverlässig Auskunft darüber, welches der acht Ventile undicht ist und gegebenenfalls ausgetauscht werden muss. Es erkennt Leckagen zwischen Ventilsitz und Kugel oder Kegel und leitet die Information über einen potenzialfreien Kontakt weiter. Dem Betreiber bietet sich dadurch die Möglichkeit einer exakten Bestimmung der MTBR-Werte (meantime between repairs). Prädiktive Instandsetzung ersetzt an dieser Stelle Modelle präventiver oder schadensbedingter Wartungen und ermöglicht eine deutliche Reduzierung von Reparaturkosten und Stillstandszeiten.

Verbesserung der Energieeffizienz

Einen gleichrangigen Stellenwert nimmt dabei die Energieeffizienz ein. Die Erkennung von Ventilverschleiß im Frühstadium der Entwicklung verhindert längerfristige Kompensierungen von Verlustmengen durch automatische Geschwindigkeitserhöhung, das heißt eine Erhöhung der Hubzahl der Pumpe mittels Frequenzumformer. Entsprechende Studien belegen, dass durch Ventilverschleiß und den damit einhergehenden erhöhten Energieaufwand infolge Geschwindigkeitserhöhung zusätzliche Betriebskosten verursacht werden, die den Anschaffungswert um ein Vielfaches überschreiten, wenn der gesamte Lebenszyklus der Pumpe von 30 Jahren betrachtet wird.

Mit Blick auf die Zukunft ist weiterhin festzuhalten, dass die Industrie verstärkt auf drahtlosen Datenverkehr setzen und neue Perspektiven nutzen wird, die sich beispielsweise aus Rundum-Diagnosesystemen ergeben. Für Multisafe-Doppelschlauchmembranpumpen von Feluwa besteht die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine (Human Machine Interface) aus einem Touch Panel, das in den Schaltschrank einge-

baut wird. Es ermöglicht die Überwachung und Steuerung aller wichtigen Parameter und Komponenten von Pumpe und Triebwerk und kann vollständig in Industrie-Leitsysteme integriert werden. Die Diagnose im Getriebebereich dient dabei nicht nur der Kontrolle von Vibrationen. Entscheidend ist, Verschleiß bereits im Vorfeld durch Online-Überwachung der redundant angeordneten Schmiersysteme zu erkennen.

Der Ausfall von Prozesspumpen führt unmittelbar zu Produktionsausfall und verursacht damit immense Kosten, die den eigentlichen Schaden an der Pumpe um ein Vielfaches übersteigen können. Das Ziel muss daher darin bestehen, sich anbahnende Schäden und Energieverluste bereits im Vorfeld zu erkennen und den Austausch von Verschleißteilen im Rahmen geplanter Wartungen vorzunehmen. Auf diese Weise kann die Instandhaltung nicht nur auf einen Zeitpunkt außerhalb der Produktionsphase, die in der Regel nicht unterbrochen werden darf, terminiert und dadurch Produktionsausfall minimiert werden. Es werden unter Umständen auch teure Folgeschäden an anderen Teilen der Anlage vermieden.

Die Pumpendiagnose auf Webbasis ermöglicht auch ein Abweichen von starren, zeit- und kostenintensiven Wartungsintervallen. Mit einer ausreichenden Datenbasis ist über die reine Überwachung des ordnungsgemäßen Betriebs hinaus auch eine Diagnose von Fehlern und Schadensursachen möglich. Hierdurch kann nicht nur die Instandsetzung besser vorbereitet, sondern auch die Anlagenstillstandszeit entsprechend verkürzt werden. Darüber hinaus können vom Betreiber als unzulässig bezeichnete Betriebsbedingungen zugunsten einer verlängerten Lebensdauer der Komponenten erkannt und vor Ort oder mittels Webservice korrigiert werden. □

> MORE@CLICK PAK9044780