

Datenanalyse bei Hydraulik und Pneumatik behält Verbrauch im Blick

## Smart spart Watt, Luft und Geld

**Antriebstechnik** | Der Idealzustand „ecolomical“ macht derzeit in der Industrie und Forschung die Runde: Dabei sinken Kosten und Umweltbelastung zugleich. Wie das mithilfe smarterer Technik klappt, zeigt ein Blick in die Welt der Hydraulik.

Einen schlechten Ruf besitzen seltsamerweise bei einigen Anwendern immer noch Hydraulikantriebe. Angeblich sind sie viel zu laut, verbrauchen viel Energie und sind undicht. Das ist seltsam, denn in Wirklichkeit müssen sie sich schon längst nicht mehr verstecken. Tatsächlich haben sie sich weiterentwickelt zu mechatronischen High-Tech-Systemen, die sich dank digitalen Schnittstellen auch in anspruchsvollen Industrie-4.0-Umgebungen bewähren.

Ein Beispiel nennt Dr. Edgar Weishaupt, Direktor Strategic Development bei Hydac

*In der Fabrik von morgen – Stichwort: Industrie 4.0 – leistet jede Komponente ihren Beitrag: Smarte Sensorik hilft etwa, den Betriebszustand in Hydrauliksystemen transparent zu machen.  
Bild: Alexander Limbach/Fotolia*

Technologie aus Sulzbach: „Es gibt einen Trend hin zu dezentralen, ventilgesteuerten, autarken Achsen, die sich im Wettbewerb zu elektromechanischen Antrieben befinden.“ Im Detail handelt es sich dabei jeweils um eine eigene Pumpe mit eigenem Zylinder, die eventuell sogar Sensoren und Steuerblock mit Ventiltechnik in einem autarken geschlossenen System besitzen. Diese Konstruktionen minimieren die Komplexität der Hydraulik und damit den Planungsaufwand. Außerdem vereinfachen sie Montage und Inbetriebnahme.

Zu den weiteren Vorteilen zählen geringere Lärmemission und sinkender Energieverbrauch (auch wegen der Möglichkeit zur Energierückgewinnung), weniger Platzbedarf und höhere Produktivität. Im nächsten Schritt sollten Anwender die Integration dieser Achsen in Industrie-4.0-Konzepte ins Kalkül nehmen. Hier bietet sich laut Weisheit der Einsatz von vernetzten Sensoren an, die Betriebszustände erkennen und Daten ermitteln. Diese elektronischen Helfer helfen auch dabei, Energieverluste aufzuspüren und zu verringern.

Auf Diagnose und Analyse setzt dagegen das Klettgauer Unternehmen Bucher Hydraulics. „Mit wenigen Sensoren in der Hydraulik und den Daten aus dem Antriebsregler können der aktuelle Betriebszustand überwacht und Abweichungen frühzeitig erkannt werden“, erklärt Produkt-Portfolio-Manager Dierk Peitsmeyer. Zum

Einsatz kommt bei Bucher ein Datalogger, der die im laufenden Betrieb anfallenden Messdaten sammelt und auf einem Monitor darstellt. „Das Sammeln von Daten allein ist nicht zielführend und bringt nur geringen Nutzen“, meint der Experte. „Die Datenanalyse nah an der Quelle mit implementiertem Expertenwissen bringt dem Endnutzer dagegen einen Mehrwert, weil er nun Informationen zum Betriebszustand und Anweisungen erhält.“

Das Auswerten übernimmt bei Bucher Hydraulics ein Diagnose-Programm auf dem Webserver des Unternehmens. Anschließend bespricht Peitsmeyer oder ein anderer Experte des Herstellers die auf dem Monitor dargestellten Ergebnisse der Auswertung und gibt Tipps zur weiteren Vorgehensweise. Ebenso interessant ist die neue Möglichkeit, eine Leckage zu simulieren. „Wegen der Leckage kommt der Antrieb in

einen schlechteren Betriebspunkt, der den Wirkungsgrad sinken lässt“, weiß der Produkt-Portfolio-Manager. „Das Diagnoseprogramm analysiert die Daten des elektrischen Antriebs und der Sensoren im Hydrauliksystem.“ Der Anwender lernt: Das Zusammenspiel von Simulation und Sensorik hilft, den Betriebszustand transparent zu machen und Ursachen für Energieverluste zu bekämpfen.

#### *Effiziente Hydraulikaggregate sparen rund 680 Euro pro Jahr*

Doch warum kommt es selbst bei neuen Hydraulikaggregaten immer noch zu Energieverlusten? Dieser Frage ging das Institut PTW der TU Darmstadt im Rahmen des Projekts MaxiEM nach. Die Forscher untersuchten an einer Werkzeugmaschine den Einfluss von optimierten Aggregaten auf den Energieverbrauch. Dafür tauschten sie

! *Das Sammeln von Daten allein ist nicht zielführend. Die Datenanalyse nah an der Quelle mit implementiertem Expertenwissen bringt dem Endnutzer dagegen einen Mehrwert.*

*Quelle:* Dierk Peitsmeyer, Produkt-Portfolio-Manager bei Bucher Hydraulics



Dierk Peitsmeyer Produkt-Portfolio-Manager bei Bucher Hydraulics, erklärt: „Mit wenigen Sensoren in der Hydraulik und den Daten aus dem Antriebsregler können der aktuelle Betriebszustand überwacht und Abweichungen frühzeitig erkannt werden.“

einzelne Module gegen effizientere Aggregate aus und modifizierten die Steuerung, um ein Abschalten und bedarfsgerechtes Ansteuern der Funktionsmodule zu ermöglichen. Die Analyse ergab, dass die Maschine im Jahr rund 5800 Stunden im Einsatz ist. Im Durchlaufbetrieb verbrauchte die Hydraulik 5195 kWh und im Abschaltbetrieb 4534 kWh. Die Umstellung auf den Abschaltbetrieb senkte die Kosten bei damaligen Energiekosten von 0,15 Euro pro kWh um jährlich 680 Euro. Die Mehrkosten für ein Abschaltaggregat von 500 Euro amortisieren sich schon in knapp neun Monaten.



Der Pneumatik-Spezialist SMC Deutschland habe Einsparpotenziale entdeckt und daraus drei Leitsätze entwickelt, sagt Mario Heitmann, Manager Innovation Management bei SMC. Bilder: Fecht

Darüber hinaus ergeben sich weitere Einsparpotenziale: So verringert der Abschaltbetrieb das Ölvolumen – damit spart man 1,20 Euro pro Liter –, die Lebensdauer erhöht sich in der Regel um den Faktor 2 und der Wartungsaufwand halbiert sich.

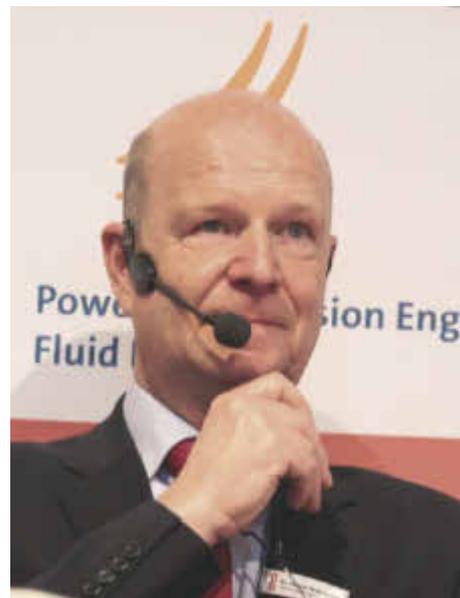
Auch der Pneumatik-Einsatz lässt sich optimieren. Das wies Mario Heitmann, Manager Innovation Management bei SMC Deutschland, anhand von 100 Energy Saving Audits bei Anwendern mit pneumatischen Sub-Systemen nach. Dabei entdeckten die SMC-Auditoren drei verschiedene Leitsätze.

Ein typischer Leitsatz der Instandhaltung lautet: Die Maschinen müssen laufen. Der

Energieverlust – sprich das Leckageniveau – beträgt hier typischerweise 20 %, weil die Beseitigung von Leckagen dort nur einen niedrigen Stellenwert besitzt. Andere wiederum beseitigen Leckagen nur, wenn die Maschinen stehen. Die Instandhaltung entdeckt und beseitigt in diesen Betrieben Leckagen meistens an Wochenenden. Dort beträgt das Leckageniveau oftmals 15 %. Wer allerdings auf ein geringes Leckageniveau von nur 5 % setzt, lässt die Leckagen im laufenden Betrieb mit einem Ultraschallmessgerät in regelmäßigen Zyklen erfassen und zügig beseitigen. Heitmanns Botschaft an die Anwender lautet daher: „Machen Sie keine halben Sachen bei der Instandhaltung.“

### *Pneumatikzylinder je nach Anwendung richtig dimensionieren*

Einsparpotenziale gibt es aber schon in einer früheren Phase in der Konstruktion bei der Auslegung. Oft werden Drosselventile eingeplant, die bewusst einen Strömungswiderstand darstellen. An einem typischen Beispiel zeigte der SMC-Manager auf,



Beim Forum Motion & Drives auf der Hannover Messe 2019 definierte Dr. Edgar Weishaupt, Direktor Strategic Development bei Hydac Technologie: „Es gibt einen Trend hin zu dezentralen, ventilgesteuerten, autarken Achsen, die sich im Wettbewerb zu elektromechanischen Antrieben befinden.“

„Machen Sie keine halben Sachen bei der Instandhaltung.“

Quelle: Mario Heitmann, Manager Innovation Management bei SMC Deutschland

dass in einem derartigen System Energieverluste durch Abluft (24 %), durch Druckverlust und Abwärme (mehr als die Hälfte) auftreten, während für den eigentlichen Zweck – die technische Arbeitsleistung – nur 11 % an Energie verbraucht werden. „Hierbei wird eine Unmenge an Druckverlusten erzeugt“, betonte der Experte. „Deswegen arbeitet der Verband VDMA daran, wie man pneumatische Antriebe richtig auslegt. Mein Tipp an Konstrukteure lautet: Achten Sie bitte auf die richtige Dimensionierung von Pneumatikzylindern für die Anwendung.“

Doch gibt es bei den Anwendern ein Umdenken? Nach Heitmanns Erfahrung hängt

es sehr stark von der Art des produzierenden Unternehmens ab. „Es gibt aber bereits etliche Firmen, die unsere Vorschläge umgesetzt haben“, erklärt er mit Blick auf zahlreiche Re-Audits. „Daher plädiere ich dafür, die einfachen Einsparpotenziale sofort zu heben. Nur so schaffen wir die Basis für weitere Einsparungen, die in großem Maßstab existieren. Alles in allem geht es darum, die Haltung zu den Betriebsmitteln zu verändern“, so Heitmanns Credo. ●

Nikolaus Fecht  
freier Journalist in Gelsenkirchen