

Energieeffizienz und Dynamik kompakter Elektronik spielen bei drehzahlvariablen Pumpenantrieben Hand in Hand.

# Systeme intelligenter gestalten

## Die Hydraulik für Industrie 4.0 fit machen

Die Komponenten der Industrie 4.0-tauglichen Smart Factory sollen hochflexibel und intelligent sein. Dezentrale Intelligenz und offene Schnittstellen sind die entscheidenden Voraussetzungen für zukunftsfähige Automatisierungslösungen, wie unsere Autorin Barbara Stumpp herausfand.

**A**uf welchem Stand die Komponenten der Hydraulik für die Smart Factory sind, ist leicht zu sagen. „Eigentlich ist schon alles da“, stellt Gerhard Ruppel, Geschäftsführer von **Ruppel Hydraulik**, fest und verweist darauf, dass die Mobillhydraulik in Fahrzeugen schon viel weiter ist als die Industriehydraulik. Diese könne aber von ihrer Schwester ja lernen. Dazu muss die Hydraulik feinfühleriger auf Sollwerte reagieren können. Ansonsten kann sie alles, was gefordert wird. „Die Hydraulik kann sehr feinfühlig reagieren, man braucht nur eine preiswerte Verarbeitung der Soll- und Ist-Werte“, ist sich Gerhard Ruppel sicher. Was fehlt noch? Sensoren müssen preiswerter werden, so ist zum Beispiel ein Wegmesssystem noch relativ teuer. Diese Sensoren könnten 60 bis 70 % billiger werden, in Abhängigkeit von den gefertigten Stückzahlen, schätzt Gerhard Ruppel.

Wie intelligent ist Hydraulik wirklich? Klaus Wagner, Leiter Entwicklung bei **Hänchen**: „Systeme intelligenter machen heißt, sie mit viel Sensorik ausstatten und ihnen somit die Möglichkeit geben, viele Daten zu erfassen und physikalische Kenngrößen abgleichen zu können.“ Als Beispiel führt er die hydraulische Presse an. Im Falle der Smart Factory steuern die Bauteile selbst den Prozess, indem sie die Daten mitbringen, beispielsweise wie stark das jeweilige Bauteil gepresst werden soll. Die intelligente Hydraulik braucht also eine variable Krafterzeugung und die Fähigkeit, Informationen beziehungsweise Daten zu verarbeiten, damit die Aktuatorik weiß, was sie tun soll. Wenn die herzustellenden Produkte unterschiedliche Ausprägungen haben, ist die Wandlungsfähigkeit der Prozesse und Bauteile sinnvoll. So können trotz stetigem Wechsel

(Beispiel Auto: Grundbauteile mit geringen Abwandlungen von Typ zu Typ) alle an der gleichen Maschine bearbeitet werden.

### Schwachstelle liegt in der Datenübergabe

„Das Aufrüsten der Hydraulik mit Sensoren ist abhängig vom Prozess, den Maschinenbedingungen und welche Kombinationen von Parametern erfassbar sein sollen. Momentan zum Beispiel erfassen wir im Prozess die Kräfte, die auf ein Bauteil wirken, nur in einer Achse. Gut wäre es, diese Werte in mehreren Achsen zu erfassen“, bemerkt Klaus Wagner. Und er verweist noch auf eine Schwachstelle an die Datenübergabe am Übergang zwischen den Prozessen. Diese sind leider in den einzelnen Unternehmen nicht einheitlich. Komponenten sollen sich untereinander austauschen können, also dieselbe Sprache sprechen und Schnittstellen können eine Fehlerquelle sein.

Auch Dr. Steffen Haack, Mitglied des Vorstands von **Bosch Rexroth**, ist überzeugt: „Die Hydraulik ist längst unterwegs in die Zukunft. Die nötige Power hat sie von Haus aus und die Verlagerung von Funktionen in die Software macht sie intelligent.“ Die Software und intelligente, nach Hydraulikanforderungen entwickelte Regelalgorithmen gleichen dabei die Nichtlinearitäten der Fluidtechnologie automatisch aus und machen sie präziser.

Was bisher größtenteils Ventilsteuerungen aus Stahl und Eisen ausführten, übernimmt zum Beispiel bei der Rexroth-Entwicklung Sytronix die dezentrale Intelligenz im elektronischen Regelgerät. Sie passt bedarfsgerecht die Drehzahl des Pumpenantriebs an. In einem zweiten Schritt positioniert der elektrische Antrieb den Hydraulikzylinder „Wir reden hier von einem hydraulischen Getriebe,

das im Prinzip das Gleiche macht wie ein elektromechanischer Linearantrieb. Es wandelt die Drehbewegung elektrischer Antriebe in eine lineare Bewegung um, nur eben mit allen Vorteilen der Hydraulik“, so Haack. Speziell beim nächsten Entwicklungsschritt, den autarken Linearachsen, das sind einbaufertige Zylinder-Baugruppen mit einem eigenen hoch integrierten Fluidkreislauf, wird dies deutlich. Die Maschinen benötigen zum Betrieb dieser Achsen deshalb kein zentrales Hydraulikaggregat mehr. Die autarken Achsen werden wie elektrische Antriebe angeschlossen, es reichen ein Leistungskabel sowie eine Datenverbindung zur Maschinensteuerung. Für die Inbetriebnahme kommen die gleichen Softwaretools wie bei elektrischen Antrieben zum Einsatz. „Der Inbetriebnehmer benötigt nicht einmal vertiefte Hydraulikkenntnisse, weil er lediglich die vorprogrammierten Funktionen auf die Maschinenbedingungen parametrisiert. Die moderne Hydraulik ist damit bereit für die horizontale und vertikale Vernetzung“, freut sich Haack.

„Bei Maschinen-Intelligenz gibt es eine große Spannungsbreite von ‚nur hydraulisch‘ bis hydrodynamisch und intelligent“, weiß Thorsten von den Driesch, R&D-Manager Industrial Valves bei **Parker**. Industrie 4.0-tauglich setzte seiner Meinung nach u. a. auch eine Cloud-basierte Steuerung voraus. Das bedeutet die Systeme müssen eindeutig definiert und identifizierbar und alle Daten bereitgestellt sein. „Diagnosefunktionen sind implementiert und die Zustände logisch auswertbar. Dass Komponenten von sich aus Arbeit anfordern, geht noch nicht“, so von den Driesch. Zentrale Gegebenheit ist die Steuerung, ob zentral oder dezentral, das heißt mit der Elektronik am Ventil oder im Schaltschrank ist momentan noch eine Sache der Firmenphilosophie und viele warten ab. Stand der Technik bei Parker ist die Drive Control pump. Sie kann deutlich Energie einsparen, besitzt eine hohe Verfügbarkeit und geringen Wartungsbedarf, denn sie kann sich über die Drehzahl oder über eine verstellbare Pumpkammer adaptiv anpassen. Für die Zukunft sieht Thorsten von den Driesch, dass die Diagnosefähigkeit weiter steigen wird. Der Bediener geht, wenn die Maschine steht, mit einfachen Tools an die Arbeit. Man könnte sich auch Komponenten mit einer ampelähnlichen Anzeige denken, die bei kritischen Zuständen warnen.

Routinemäßige Servicedienste über die Cloud, eventuell durch externe Serviceanbieter, sind nicht neu, haben sich aber noch nicht etabliert. Außerdem sind heutige Systeme noch nicht hochdiagnosefähig. Einen wesentlichen Hinderungsgrund sieht Thorsten von den Driesch in gängigen Konventionen: „Einkäufer werden persönlich oft am KPI (Key Performance Indicator) gemessen. Somit werden sie stärker hierauf Wert legen. Reduzierte Total Cost of Ownership muss bei einem erhöhten Einkaufspreis erst intern ‚verkauft‘ werden. Dadurch ist die Bereitschaft, in intelligente Maschinen und Komponenten zu investieren, bisher nicht so stark vorhanden. Hier ist Umdenken nötig.“ Und dann ist auch Industrie 4.0-Tauglichkeit kein Problem mehr. ■

**Autorin** Barbara Stumpff

Mit Energieeinsparungen zwischen 30 % und 80 % zahlt sich die Investition in die energieeffiziente Hydraulik schnell aus.



Sytronix – „Intelligentes Zusammenspiel von Hydraulik und Elektronik“ – verbindet die Funktionen und wichtigsten Vorteile beider Technologien.