



BENEFITS

Bild: WrightStudio/fotolia.com

Der Anwender steht im Mittelpunkt: Es ist angesagt, in Industrie-4.0-Anwendungen zu investieren. Fluidtechnik, die aktuell vor allem durch die Digitalisierung vorangetrieben wird und wichtige Innovationen erfährt, schafft in den Applikationen aber auch Mehrwert. Das zählt unterm Strich

Nutzen von Fluidtechnik 4.0 aus Forschungs-, Verbands- und Herstellersicht

Am Ende zählt der Mehrwert

Fluidtechnische Komponenten und Systeme sind fester Bestandteil vieler Industrieanwendungen – quer durch alle Branchen. Im Zuge der Digitalisierung des gesamten industriellen Sektors passen sich die fluidtechnischen Komponenten diesem Trend an. Die wichtigsten Ziele sind hierbei eine gesteigerte Verfügbarkeit, Energieeffizienz und Benutzerfreundlichkeit sowie Interoperabilität.

Interview: Nico Schröder, Korrespondent KEM Konstruktion

KEM Konstruktion: Welchen Nutzen bieten fluidtechnische Komponenten und Systeme in Industrie-4.0-Anwendungen hinsichtlich Verfügbarkeit?

Katharina Schmitz (RWTH Aachen): Durch die Verschmelzung von Informations- und Kommunikationstechnologie mit fluidtechnischen Modulen, lässt sich deren Verfügbarkeit in vielen Bereichen steigern. Zum einen wird die Verfügbarkeit relevanter Daten und Informationen von Komponenten durch die sogenannten virtuellen Repräsentationen gesteigert. Diese können als universelle Ansprechpartner der real verbauten Komponenten verstanden werden, die dem Betreiber oder Nutzer in verschiedenen Situationen, zum Beispiel bei

der Inbetriebnahme, die notwendigen Informationen gebündelt zur Verfügung stellen können. Vorgänge können deutlich effizienter gestaltet werden, woraus letztlich auch eine Steigerung der Verfügbarkeit der Maschine resultiert. Die Verfügbarkeit während des eigentlichen Betriebs kann zum anderen durch die Reduzierung von Ausfällen und ungeplanten Wartungen der Komponenten durch Condition Monitoring und Predictive Maintenance gesteigert werden.

Christian Geis (VDMA): Auf der Komponenten- und Subsystem-Ebene erfüllen fluidtechnische Produkte die an sie gestellten Anforderungen bei hoher Verfügbarkeit und Robustheit. Die unter anderem für ihre hohe Zuverlässigkeit und große Leistungsdichte bekannten fluidtechnischen Produkte nutzen die Digitalisierung außerdem dazu, beispielsweise mit geringeren Betriebskosten oder höherer Präzision zu arbeiten.

Steffen Haack (Bosch Rexroth): Hydraulik ist von Haus aus besonders robust gegen Vibrationen, Stöße und Überlastungen. Bosch Rexroth erhöht die Verfügbarkeit noch durch Zustandsüberwachung und vorausschauende Instandhaltung. Ein Schlüsselement dafür sind vernetzte Sensoren, welche die Betriebszustände von Hydrauliksystemen erfassen und die Grundlage für eine umfassende Zustandsüberwachung bilden. Die vernetzte Hydraulik ist in dieser Hinsicht weit fortgeschritten.

Wir integrieren Sensoren zur Erfassung verschiedener Betriebszustände wie Ölqualität, Temperatur und Vibrationen und zählen die Schaltzyklen in Ventilen. Diese Zustandsüberwachung ist für



Bild: RWTH Aachen

„Durch die Verschmelzung von Informations- und Kommunikationstechnologie mit fluidtechnischen Modulen lässt sich deren Verfügbarkeit in vielen Bereichen steigern.“

Prof. Katharina Schmitz,
 Head of IFAS, RWTH Aachen

verschiedene neue Gerätefamilien verfügbar. Mit dem IoT-Gateway können wir bereits installierte Module zur Zustandsüberwachung aufrüsten. Darüber hinaus bieten wir Condition-Monitoring-Lösungen – beispielsweise für hochbelastete Antriebe und Motoren – und schließen mit den Kunden leistungsorientierte Serviceverträge ab. Auch die Diagnosefunktionen von IO-Link-Geräten ermöglichen neue Wartungskonzepte und verkürzen die Reparaturzeiten deutlich. Die prozessbegleitende Abfrage von Geräteinformationen bildet die Grundlage für zustandsorientierte und präventive Instandhaltungskonzepte. Proportionalventile zeigen beispielsweise an, ob sie betriebsbereit sind, ob ein Fehler wie Unter- oder Überspannung vorliegt oder ob die Elektroniktemperatur über dem zulässigen Wert liegt.

Mit dem Dienstleistungspaket Online Diagnostics Network (ODiN) haben wir insbesondere eine Lösung für Großanlagen mit hohen Stillstandskosten entwickelt. Entscheidend ist hier zunächst das Domänenwissen darüber, wie Verschleiß entsteht und welche Wirkungszusammenhänge gerade bei komplexen Automatisierungsstrukturen bestehen. Darauf aufbauend greift die Lösung auf Machine-Learning-Ansätze zurück: Sensordaten werden sicher in die Bosch-IoT-Cloud weitergeleitet, wo per Software ein Health Index erstellt wird. Die Software lernt mit jedem Datensatz für alle angeschlossenen Anlagen und verbessert damit die Vorhersagegenauigkeit.

Tanja Hänchen (Herbert Hänchen): Unsere Komponenten, die in elektro-hydraulischen Systemen eingesetzt sind, können durch die verwendete Sensorik für Position, Kraft, Druck oder Temperatur sehr gut die Betriebszustände überwachen und dadurch rechtzeitige Diagnose-Signale erzeugen. Das kann zum Beispiel ein Hydraulikzylinder sein, der rechtzeitig einen Hinweis auf Wartung anzeigt, der in der Anwendung die Verfügbarkeit erhöht.

Peter Maier (Mader): Gemeinsam mit Looxr, einem Spin-off von Mader, digitalisieren wir den gesamten Druckluftprozess. Mittels Sensorik und Messtechnik werden reale Messwerte aus dem Druckluft- und Pneumatiksystem erfasst und gespeichert. Über unser Online-Portal sind die Daten in Echtzeit überall abrufbar. Mittels automatisierter Analyse lassen sich Handlungsempfehlungen für die vorausschauende Wartung ableiten.

Alexander Hirt (Sick): Fahrzeugherstellern, Integratoren und Betriebsverantwortlichen geht es bei den linearen Sensoren für die mobile Automation um qualitative Innovationen. Es sind Mehrwerte



Bild: VDMA

„Fluidtechnische Produkte sind elementare Bestandteile in der Industrieautomation und in mobilen Maschinen.“

Dr. Christian Geis,
 Technik und Normung,
 Dichtungstechnik, DIN NAM
 Fachverband Fluidtechnik, VDMA

gefragt, wie sie in der industriellen Automation längst üblich sind: die Erhebung von Zustands- und Prozessinformationen durch die Encoder. Die präzise und performante Positionsmessung soll in Zukunft durch die Möglichkeit ergänzt werden, mit Hilfe von Sensorinformationen detaillierte Analysen durchzuführen, um mit ihnen Assistenzsysteme zu unterstützen oder um beispielsweise plötzliche Maschinenausfälle zu vermeiden, Wartungsroutinen zu optimieren und insgesamt die Verfügbarkeit von Maschinen zu steigern. In der Hydraulikmesstechnik für die mobile Automation bieten unsere Linearencoder diese Mehrwerte.

Die Technologie der Magnetostriktion bietet für den Einsatz linearer Encoder in hydraulischen Arbeitsmaschinen eine Reihe von Vorteilen. Die Positionsmessung erfolgt absolut: Sofort nach dem Anlegen der Bordspannung durch Starten der Arbeitsmaschine ist die exakte Kolbenposition bekannt – eine Referenzfahrt, wie bei inkrementellen Sensoren, ist nicht erforderlich. Im Arbeitseinsatz erweist sich die Magnetostriktion nicht nur als zuverlässig und verschleißfrei, sondern auch als robust – sowohl gegen mechanische Beanspruchungen als auch gegen extreme elektrische Einflüsse. Das Überwachen und Zählen von Kolbenhüben, das Erfassen von Betriebsstunden und Spitzenlasten oder das Kontrollieren maximal zulässiger Öltemperaturen erlauben Aussagen über den aktuellen Zustand einer Maschine, ihren kostenoptimierten Betrieb sowie über mögliche externe Störgrößen.

KEM Konstruktion: Wie energieeffizient arbeitet Fluidtechnik 4.0 im Feld?

Katharina Schmitz (RWTH Aachen): Fluidtechnische Komponenten haben für sich betrachtet bereits einen hohen Reifegrad hinsichtlich ihrer Effizienz erlangt. Darüber hinaus ist es wichtig, die Komponenten im Verbund/System effizient zu betreiben.

Dies lässt sich im Wesentlichen durch eine Erweiterung der Komponenten um die drei Aspekte Konnektivität, Adaptivität und Sensorik erreichen. Durch umfangreiche Sensorik lassen sich aktuelle Anforderungen und Betriebszustände in Echtzeit deutlich genauer erfassen. Um bestmöglich auf die vorliegenden Anforderungen reagieren zu können, müssen betroffene Komponenten darüber benachrichtigt werden und anschließend abgestimmt im Systemverbund (Konnektivität) ihre Betriebszustände anpassen (Adaptivität). Letzteres begründet unter anderem den derzeitigen Trend zur Elektrohydraulik, da diese Systeme durch ihre Flexibilität dem Bedarf angepasst und effizient arbeiten können. Zuletzt helfen genauere Simulationsmodelle von Komponenten und deren Anwendungen schon bei der Entwicklung der Systeme dabei, eine Überdimensionierung und infolge dessen ineffiziente Betriebszustände zu vermeiden.

Christian Geis (VDMA): Durch die von Fluidtechnik 4.0 unterstützte Systembetrachtung kann in hohem Maße Energie eingespart werden – in Einzelfällen bis zu 80 Prozent.

Steffen Haack (Bosch Rexroth): Es ist Software, die das Beste aus Elektrik und Hydraulik verbindet. So passt die dezentrale Intelligenz im elektronischen Regelgerät bedarfsgerecht die Drehzahl des Pumpenantriebs an, wenn weniger Leistung am Verbraucher benötigt wird oder senkt diese sogar auf null ab. Das verringert im Vergleich zu herkömmlichen Konstantantrieben den Energieverbrauch hydraulischer Aggregate um bis zu 80 Prozent. Übrigens: Auch ältere Anlagen und Maschinen können ohne großen Aufwand nachgerüstet werden und damit den Energieverbrauch in der Fertigung deutlich senken. In der zukünftigen Industrie 4.0 bleiben die heute schon verfügbaren Hebel für bessere Energieeffizienz – effiziente Komponenten, Bedarfssteuerung, Rückgewinnung und effizientes Design – die gleichen, können aber durch die dann erst mögliche, vollständige Betrachtung vernetzter Maschinenparks viel mehr Wirkung entfalten.

Tanja Hänchen (Herbert Hänchen): Moderne Industrie-4.0-Anlagen können durch intelligente Systemintegration energieeffizient ausgeführt werden. Beispielsweise können durch das gesteuerte Abschalten von Anlagen Betriebskosten eingespart werden. Dies kann durch unsere Klemmeinheiten erfolgen, die energiefrei Positionen halten.



Bild: Hänchen

„Industrie-4.0-Anwendungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie über eine intelligente Software gesteuert und überwacht werden können.“

Tanja Hänchen,
Geschäftsführerin,
Herbert Hänchen

Peter Maier (Mader): Zur energetischen Optimierung des Druckluftsystems lässt sich unsere Leckage-App nutzen. Damit haben wir neue Transparenz erreicht – alle Beteiligten wissen, wo und wie viel Druckluft verloren geht und auch, welcher wirtschaftliche Verlust in Euro durch jede einzelne Leckage entsteht. Wenn erstmals der wirkliche Druckluftverbrauch jeder Maschine, jeder Anlage und jedes Arbeitsplatzes sichtbar ist, ergeben sich ganz neue Ansätze zur Optimierung von Pneumatiksystemen.

KEM Konstruktion: Welche Aspekte der Benutzerfreundlichkeit berücksichtigen fluidtechnische Komponenten und Systeme heute mit Blick auf Industrie-4.0-Anwendungen?

Katharina Schmitz (RWTH Aachen): Industrie-4.0-Komponenten und -Systeme sind ergebnis- beziehungsweise funktionsorientiert aufgebaut. Durch eingebettete Systeme müssen sich Nutzer kaum mit fluidtechnischen Details beschäftigen, sondern können vergleichsweise einfach auf die gewünschte Endfunktion – wie eine Achspositionierung oder eine Zustandsüberwachung – zugreifen. Schwierigkeiten, die beispielsweise bei einer Regelung einer ventilgesteuerten Achse auftreten, werden zukünftig durch integriertes Know-how der Hersteller von den Komponenten intern bewältigt. Mit steigenden Anforderungen an die Maschinen werden fluidtechnische Komponenten und Systeme zunehmend komplexer, variantenreicher und sensibler. Damit der Bediener beim Aufbau, der Inbe-



Bild: Bosch Rexroth

„Heute müssen Maschinenhersteller oft noch Hydraulikanlagen im Detail planen. In Zukunft werden sie zunehmend nur noch fertige Automatisierungsfunktionen auswählen.“

Dr. Steffen Haack,
Leiter der BU Industrial Hydraulics,
Bosch Rexroth

Bild: Bürkert

„Fluidtechnik 4.0 beginnt beim Bestellwesen. Der Anwender möchte online konfigurieren und bereits ab Losgröße 1 hochwertige, wirtschaftliche Produkte erhalten.“

Werner Bennek,
Field Segment Manager Hygienic
mit Schwerpunkt Automation,
Bürkert Fluid Control Systems



„Wir digitalisieren den Druckluftprozess – basierend auf gemessene Daten, nicht auf theoretische Hochrechnungen. Im Fokus stehen Effizienz und zuverlässige Funktionen.“

Peter Maier,
Geschäftsführer,
Mader

triebnahme, der Überwachung oder der Wartung durch die zunehmende Komplexität folglich keine Mehraufwände erfährt, werden Nutzer durch Assistenzsysteme und intuitive Mensch-Maschine-Schnittstellen unterstützt. Ein weiterer entscheidender Aspekt der Nutzenbetrachtung von Fluidtechnik 4.0 ist Interoperabilität. Im Zuge von Industrie 4.0 gewinnt die Interoperabilität von Komponenten stark an Relevanz. Vor dem Hintergrund, dass mehr Komponenten aktiv an der Kommunikation teilnehmen, ist eine einheitliche und systemunabhängige gemeinsame Sprache wichtig. Weiterhin müssen Komponenten für die einfache Integration eine semantische und standardisierte Beschreibung ihrer Eigenschaften und Funktionen bereitstellen. Das Potenzial ist enorm. Im Bereich der Heimcomputer profitieren wir bereits von ähnlichen Konzepten, wenn man einen Drucker unabhängig von Hersteller oder interner Technologie mit USB verbinden kann und dieser sofort funktioniert.

Christian Geis (VDMA): Die Digitalisierung, Vernetzung und intelligente Steuerung fluidtechnischer Produkte ermöglicht neue Geschäftsmodelle wie Predictive Maintenance oder Mensch-Maschine-Interaktionen (Cobot).

Steffen Haack (Bosch Rexroth): Heute müssen Maschinenhersteller oft noch Hydraulikanlagen im Detail planen. In Zukunft werden sie zunehmend fertige Automatisierungsfunktionen auswählen. Diese Idee, die Hydraulik als komplette Building Blocks für komplette Systeme zu gestalten, hat Rexroth bereits in den ersten einbaufertigen Modulen umgesetzt. Dieser Ansatz minimiert die Komplexität der Hydraulik und stellt die gewünschte Funktion einfach als fertiges Modul zur Verfügung. Der Techniker installiert, verbindet mit der Stromversorgung und der Befehlskommunikation – und fertig. Weder Monteure noch Inbetriebnahmetechniker benötigen dazu tiefe Hydraulikkenntnisse. Betrachten wir das Beispiel autarke Achsen: Das sind einbaufertige Baugruppen mit eigenem Fluidkreislauf von wenigen Litern und drehzahlvariablen Pumpenantrieben. Softwareassistenten und Wizards führen logisch durch die Inbetriebnahme und schlagen passende Parameter vor. Für Maschinenhersteller und Endanwender ist die Hydraulik nahezu unsichtbar und mechanische Einstellarbeiten sind nicht mehr notwendig. Die Achsen fügen sich genauso wie entsprechende elektromechanische Achsen mit verteilter Intelligenz und offenen Standards in Industrie-4.0-Umgebungen ein.



„Zustandsüberwachung gehört nicht erst seit dem Industrie-4.0-Thema zu den Standardanforderungen an Sensoren und Sensorsysteme im industriellen Umfeld.“

Alexander Hirt,
Head of Business
Unit Linear Encoder, Sick

Werner Benneck (Bürkert Fluid Control Systems): Industrie 4.0 beginnt im Idealfall lange, bevor eine Anlage in Betrieb geht. Der hohe Individualisierungsgrad fluidischer Komponenten, die nicht unbedingt immer alle intelligent sein müssen, fordert aber beispielsweise ein intelligentes Bestellwesen. Der Anwender möchte online konfigurieren und bereits ab Losgröße 1 hochwertige, wirtschaftliche Produkte erhalten. Hierfür gibt es unterschiedliche Prozesse: Select-to-Order (STO), also die Wahl aus dem Standardprogramm, Configure-to-Order (CTO), bei dem anwendungsspezifisch konfiguriert wird, oder Engineer-to-Order (ETO), also eine Neuentwicklung. Wir als Hersteller wollen deshalb ein tragfähiges Fundament für Industrie 4.0 über den gesamten Produktlebenszyklus bieten – angefangen von Planung und Engineering über das Bestellwesen bis zum Service.

Tanja Hänchen (Herbert Hänchen): In ihrer Benutzerfreundlichkeit zeichnen sich Industrie-4.0-Anwendungen dadurch aus, dass sie über eine intelligente Software gesteuert und überwacht werden können. Für die Systemkommunikation zwischen den Anlagenteilen helfen standardisierte Schnittstellen, um ein benutzerfreundliches System aufzubauen. Dies wird beispielsweise mit dezentralen Antriebssystemen von Hänchen erreicht, die vom Kunden-Leitrechner einfach angesteuert werden können.

Peter Maier (Mader): Wir können erstmals ein komplett herstellerunabhängiges Pay-per-Use-Konzept für Druckluft 4.0 anbieten. Druckluft wird zukünftig pro Kubikmeter bezahlt. Der Kunde muss sich um nichts mehr kümmern, hohe Investitionen entfallen komplett.

www.rwth-aachen.de

www.vdma.org, Messe SPS IPC Drives: Halle 5, Stand 248

www.boschrexroth.com, Messe SPS IPC Drives: Halle 7, Stand 450

www.buerkert.de

www.haenchen.de, Messe SPS IPC Drives: Halle 1, Stand 634

www.mader.eu

www.sick.com, Messe SPS IPC Drives: Halle 7a, Stand 340



Weitere Informationen zu Fluidtechnik-Trends:
hier.pro/FSPHY

KIEM INFO

KEM

Konstruktion

Das
Engineering
Magazin

2018
www.kem.de

Sonderausgabe **Fluidtechnik**

Titelstory Seite 16

Leitungswahl – Rohr versus Schlauch

**Fluidtechnik 4.0
mit Mehrwert**

KEM Perspektiven
Seite 10

**Vakuumtechnik
digital**

Industrie 4.0
Seite 14

**Pneumatics
– Pneumatik**

Das englische Fachwort
Seite 62



Im Gespräch | „Wir erfahren mehr über Prozesse“

Dr. Peter Saffe, Vice President Strategic Sales, Aventics GmbH – Seite 40