

Zukunft der Pumpentechnik: Intelligenz auf allen Ebenen

Warum smarte Pumpentechnik auch
smarte Instandhaltung erfordert



Der digitale Wandel in der Pumpenindustrie ist in vollem Gange – wenngleich das Transformationstempo im Vergleich zu anderen Industrien, wie etwa der Automobilindustrie, eher gemächlich anmutet. Grund für das langsame Voranschreiten sind vor allem fehlende Kommunikationsstandards und ein damit einhergehender Mangel an Verbindungsmöglichkeiten zwischen Geräten verschiedener Hersteller. Diese „Anlaufschwierigkeiten“ werden aber bald überwunden sein. Eines ist indes jetzt schon sicher: Auch die smarteste Pumpe braucht Instandhaltung – und ohne intelligente Wartung ist intelligente Pumpentechnik nur die Hälfte wert.

Umwälzende Neuerung: Pumpen werden zu Datensammlern – und zu Steuerungskomponenten

In der Pumpentechnik findet die digitale Revolution mit vergleichsweise niedrigerer Schlagzahl statt: Standen in puncto Effizienzsteigerung zunächst nur die mechanischen und die hydraulischen Komponenten im Fokus, so bemühen sich die Hersteller seit Kurzem verstärkt um die Optimierung des Faktors Kommunikation. Bei den neuesten Pumpenmodellen steht alles in Verbindung – Pumpenhydraulik, Antriebstechnik und Steuerungstechnik. Sämtliche Komponenten kommunizieren miteinander über eine spezifische Software. Funk- bzw. Feldbus-Technik ermöglicht zudem die Interaktion mit externen technischen Einheiten, sodass

die Pumpen nicht nur sich selbst, sondern auch andere Prozesskomponenten steuern und überwachen können. Ein Beispiel für diesen Entwicklungsstand ist das Remote-Management-System GRM von Grundfos: Hier sind die Pumpen mit einem GPRS-/GSM-Modul verbunden, das die Daten drahtlos zu einem zentralen Grundfos-Server sendet. Über den Server ist das System in der Lage, entfernt installierte Pumpensysteme zu kontrollieren – es hat also eine Telemetrie-Funktion. Damit das funktioniert, müssen die Pumpen eine Reihe von Daten erfassen können. Hierfür hat Grundfos metallglasbeschichtete Sensoren (Durchfluss-Sensoren, Drucksensoren, Differenzdrucksensoren, Temperatursensoren) entwickelt, die speziell für den industriellen Einsatz ausgelegt sind.

Die Pumpe als Prozessoptimierungsinstrument

Einen großen Schritt in Richtung vollständige Vernetzung hat unlängst auch KSB gemacht: Der Frankenthaler Hersteller für Pumpen und Industriearmaturen brachte 2015 die Pumpenüberwachungseinheit „PumpMeter“ und das für industrielle Anwendungen gedachte Drehzahlregelsystem „PumpDrive“ auf den Markt. PumpMeter misst alle wichtigen Daten im Pumpenbetrieb, während PumpDrive dafür sorgt, dass die Förderleistung an den tatsächlichen Bedarf angepasst wird. Über ein Funkmodul kann eine Verbindung zum Smartphone hergestellt werden. Das ist aber noch nicht alles: Mit der KSB-Dienstleistung „Pump Operation Check“, die als App verfügbar ist, lassen sich die von PumpMeter ermittelten Lastprofile nutzen, um daraus Handlungsempfehlungen zur Steigerung von Effizienz und Anlagenverfügbarkeit abzuleiten. Das Auslesen erfolgt ohne Eingriffe in den Betriebsablauf und ohne eine Gefährdung des Anlagenbetriebs. So wird die Pumpe zum Prozessoptimierungsinstrument.

IloT: Erst wenn alle an einem Strang ziehen, klappt's wie am Schnürchen

Damit das „Industrial Internet of Things“ (IloT) in der Pumpentechnik aber wirklich Realität werden kann, bedarf es vor allem einer standardisierten Kommunikation zwischen industrieller Steuerung und der Cloud. Nur so können Konzepte wie Streaming Analytics oder Predictive Analytics, also die Analyse großer Datenmengen, umgesetzt werden. Zwar muss diese Analyse nicht unbedingt in einem Datenzentrum erfolgen (sie kann mittels „Edge Computing“ auch direkt in der Pumpe stattfinden), aber dennoch müssen am Ende Daten transportiert werden. Dieser Transport fand bis vor Kurzem ausschließlich über proprietäre Systeme statt, die keinen Austausch zwischen den Komponenten verschiedener Hersteller erlaubten. Für die Industrie bedeutete das, dass das volle Potenzial der neuen Automatisierungsmöglichkeiten gar nicht ausgeschöpft werden konnte. Seit der letzten Automatisierungstechnik-Messe in Nürnberg liegen die Dinge anders: In einer Pressekonferenz gaben die führenden Automatisierungstechnik-Anbieter, u. a. Cisco, Bosch Rexroth, Schneider Electric und General Electric, bekannt, dass sie künftig an einem Strang ziehen wollen. Konkret heißt das: Die Technologie OPC UA TSN soll als Standardlösung für die echtzeitfähige Peer-to-Peer-Kommunikation etabliert werden. Dann können Steuerungseinheiten jeglicher Hersteller sowohl untereinander als auch mit der Cloud uneingeschränkt Daten austauschen.

Je vernetzter, desto besser

Die Vorteile, die sich für Anlagenbetreiber aus einer umfangreichen Vernetzung im Bereich Pumpentechnik ergeben, sind beinahe ebenso vielfältig wie die Vernetzungsmöglichkeiten selbst:

- **Mehr Präzision**

Die Anbindung der Pumpentechnik an die zentrale Leittechnik per Feldbus merzt analogtechnikbedingte Toleranzen aus. Dies gilt insbesondere für Prozesspumpen, deren Drehzahl per Frequenzumformer reguliert wird: Im Vergleich zur Analogansteuerung kann der Frequenzrichter über Feldbus-Kommunikation viel genauer angesteuert werden. Auch die Störanfälligkeit aufgrund von schlechter Analogsignalübertragung wird durch Feldbus-Kommunikation aufgehoben. Darüber hinaus kann bei der Feldbus-Ansteuerung zwischen verschiedenen Betriebsarten, z. B. zwischen Konstantdruckregelung und Konstantvolumenstromregelung, hin- und hergewechselt werden.

- **Reduziertes Ausfallrisiko**

Auf der Basis eines standardisierten Datenaustauschs, der cloudbasierte Analysen erlaubt, können die Prozessdaten aller Anlagen eines Betreibers – egal, an welchen Standorten sie sich befinden – in Echtzeit miteinander verglichen werden. So lassen sich Anomalien und die daraus resultierenden Ausfallrisiken für einzelne Elemente frühzeitig erkennen. Das entsprechende Modul kann dann ausgetauscht werden, oder ein anderes Modul kann seine Funktion übernehmen.

- **Schnellere Behebung von Störungen**

Treten Störfälle oder ungewöhnliche Betriebsbedingungen auf, so kann dies sofort auf einem Display angezeigt werden. Eine Web-Browser-Connection ermöglicht dann schnelle Remote-Zugriffe durch das Wartungspersonal von jedem PC, Tablet oder Smartphone mit Internetzugang aus.

- **Bessere Transparenz**

Da intelligente Sensoren Messdaten über beliebige Zeiträume erfassen können, sind diese Daten sehr viel aussagekräftiger als z. B. über Einzelmessungen erfasste Daten. So ist es viel leichter möglich, Optimierungspotenziale auszumachen.

- **Verminderter Ressourcenverbrauch**

Bei Produktionsprozessen, die das Zuführen von bestimmten Chemikalien beinhalten, ermöglicht das Zusammenspiel von intelligenten Dosierpumpen und Mess- und Regelgeräten einen optimal laufenden

Dosierprozess – die Chemikalien werden dem Prozess immer in genau der Menge zugeführt, die gerade benötigt wird. Das erhöht die Effektivität und die Präzision der Dosierleistung. Es ergibt sich ein zweifacher Kostenspareffekt: Zum einen reduziert sich der Chemikalienverbrauch, zum anderen fallen wegen eines minimierten Dosiermittel-Überschusses geringere Abwasser- und Entsorgungskosten an.

Auch Nachrüstung ist möglich

Investitionen in industrie-4.0.-fähige Pumpentechnik zahlen sich also aus. Es müssen auch gar nicht alle Pumpenelemente auf einen Schlag ausgetauscht werden: Bestandselemente lassen sich oft günstig modernisieren und z. B. mit intelligenten Sensoren ausstatten. So können Anlagenbetreiber ohne großen finanziellen Aufwand auf den Digitalisierungszug aufspringen und die Möglichkeiten des Datenaustauschs nutzen.



Intelligente Pumpentechnik ist nur eine Seite der Medaille – intelligente Instandhaltung die andere

Bemerkenswert ist, dass die Zahl der Pumpenschäden in der Großchemie trotz der heute verfügbaren Überwachungsmöglichkeiten nicht rückläufig ist. Woran liegt das? Es liegt vor allen Dingen daran, dass der Instandhaltung vor dem Hintergrund des digitalen

Wandels nicht die erforderliche Bedeutung beigemessen wird. Mit den cyberphysischen Produktionssystemen der Zukunft steigt nicht nur die Komplexität einer Anlage, sondern auch die Zahl der instandzuhaltenden Elemente; außerdem sind die vielen Daten im Hinblick auf kontinuierliche Anlagenverfügbarkeit nur dann von Nutzen, wenn sie auch richtig ausgewertet werden. Die chemische Industrie befindet sich derzeit in einer Übergangsphase zwischen Industrie 3.0 und Industrie 4.0, und diese Phase stellt an die Instandhaltung hohe Ansprüche – einerseits ist Erfahrung mit der althergebrachten Technik gefragt, andererseits Souveränität im Umgang mit E-Technik. Die wenigsten Unternehmen verfügen aber über Fachpersonal, das in puncto Maschinenbau genauso kompetent ist wie in puncto Kommunikationstechnik. Folge: Industrie-4.0-Technologien, die eigentlich dabei helfen sollen, ungeplante Störungen zu vermeiden, können ohne das nötige Fachwissen der Instandhaltungsabteilungen die Erwartungen nicht erfüllen und entwickeln sich gar selbst zum Störfaktor. Bereits 2015 hat die acatech, die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, in einem Positionspapier* erklärt, dass die intelligente Fabrik auch einer intelligenten Instandhaltung („Smart Maintenance“) bedarf. Auszug: „Die Instandhaltung muss sich zur Smart Maintenance weiterentwickeln. Sie ist dann nicht nur die notwendige technische Basis der Industrie 4.0, sondern bietet auch ein enormes Potenzial zur Steigerung der Leistungsfähigkeit sowie der wirtschaftlichen Rentabilität und treibt diese somit voran.“ Für die Weiterentwicklung braucht die Instandhaltung sowohl neue Technologien und Instrumente – neben dem Schraubenschlüssel müssen künftig auch Datenbrille und Tablet zum Handwerkszeug des Instandhalters zählen – als auch ein gezieltes Wissensmanagement. Dieses Wissensmanagement muss das analoge Erfahrungswissen mit dem digitalen Wissen verknüpfen. Die Verknüpfung braucht natürlich nicht an den Werkstoren haltzumachen: Ist die Outsourcing-Quote für Instandhaltungsservices in Deutschland bislang eher niedrig, so erscheint die arbeitsteilige Ausführung von Instandhaltungsarbeiten durch eigenes Personal und durch externe Dienstleistern vielen Unternehmen im Zuge des digitalen Wandels immer attraktiver. Fazit der acatech: Die Instandhaltung muss grundlegend auf die Aufgabe der Sicherstellung von Funktionalität und Integrität der Systeme von Industrie 4.0 vorbereitet werden. Dazu müssen entsprechende Qualifikationsmodelle und -profile kreiert werden – nur so kann dem demografischen Wandel angemessen begegnet werden, und nur so lassen sich die Potenziale der neuen Technologien und der Vernetzungsmöglichkeiten voll ausschöpfen.

* acatech (Hrsg.), 2015: *Smart Maintenance für Smart Factories: Mit intelligenter Instandhaltung die Industrie 4.0 vorantreiben*. Herbert Utz Verlag, München

Zusammenfassung

- Die digitale Revolution kommt in der Pumpentechnik bislang nur langsam in Gang. Wenn OPC UA TSN sich künftig als Kommunikationsstandard etabliert, wird sich das Tempo aber signifikant erhöhen.
- Der Einsatz von smarten (vernetzungs-fähigen) Pumpentechnik-Elementen in der Chemieproduktion bietet zahlreiche Vorteile. Pumpensysteme ohne Sensoren und ohne Kommunikationsmöglichkeiten werden rasch und deutlich an Marktrelevanz verlieren.
- Um von den Vorzügen intelligenter Pumpentechnik zu profitieren, müssen Anlagenbetreiber nicht unbedingt ihr gesamtes Equipment austauschen – es gibt auch kostengünstige Nachrüst-Lösungen.
- Die Instandhaltung spielt bei der Digitalisierung der Pumpentechnik eine Schlüsselrolle. Allerdings sind die unternehmensseitigen Instandhaltungsabteilungen mehrheitlich nicht ausreichend auf die vierte industrielle Revolution vorbereitet.
- Die Instandhaltung muss sich zur „Smart Maintenance“ weiterentwickeln. Sie muss intelligent und zukunftsfähig werden – erst dann können Anlagenbetreiber in vollem Umfang von der neuen Pumpentechnik profitieren.