



Presse-Information

Press release • Information de presse

Kontakt/Contact:

Dr. Kathrin Rübberdt
Tel. ++49 (0) 69 / 75 64 - 2 77
Fax ++49 (0) 69 / 75 64 - 2 72
e-Mail: presse@dechema.de

Trendbericht

Februar 2018

Pumpen & Kompressoren: App in die Cloud

- Modularer Anlagenbau fordert auch die Komponenten-Hersteller heraus
- Rotating Equipment: Nachricht vom digitalen Zwilling
- Ressourcen-Effizienz: Retrofit macht schneller fit

Industrie 4.0 und Lösungen rund um die digitale Transformation stehen auch bei den Herstellern von Pumpen, Vakuumtechnik und Kompressoren vielfach im Mittelpunkt. Der Wettbewerb um neue Geschäftsmodelle hat gerade erst begonnen. Dabei spielt der 3D-Druck eine besondere Rolle: Er wird den Ersatzteilmarkt revolutionieren.

Wie kann die Prozessindustrie schneller und flexibler produzieren und dabei den Wunsch nach individuelleren Produkten erfüllen? Konventionelle Mono-Anlagen sind dafür eher nicht geeignet. Sie sind die Domäne der Commodity-Produktion. Schneller, flexibler, individueller braucht Anlagen auf Basis modularer Konzepte. Ziel ist es, bestimmte Grundfunktionen bei solchen Anlagen immer wieder zu wiederholen, um damit die Abwicklungs- und Montagezeiten zu optimieren. Im Mittelpunkt steht die Überlegung, eine erprobte Lösung zum Standard zu erheben und zu wiederholen - sozusagen ein copy & paste mit anschließendem plug & play. Das erleichtert auch die Dokumentation für die Validierung.

Modularer Anlagenbau fordert Komponenten-Hersteller heraus

Auch die Ausrüster von Schlüsselkomponenten (z.B. Kolonnen, Pumpen, Kompressoren) arbeiten an der Entwicklung von modularen Konzepten (Skids) für Neuanlagen sowie Anlagenerweiterungen. Denn zukünftig wird der Planer bevorzugt in Funktionen sprechen: Modulen & Systemlösungen - denken. Sein Vorteil: Er muss dann nicht immer wieder alle Details von Komponenten wie des Pumpen- oder Vakuum- bzw. Verdichtersystems neu durchdenken. Wichtiger noch: Modularisierte Baugruppen machen es möglich, fertige und bewährte Lösungen in neuen Projekten wiederzuverwenden; das spart Zeit und Kosten. Aus einzelnen Bausteinen (Prinzip Lego) mit unterschiedlichen Funktionen lassen sich die Anlagen schnell immer wieder neu zusammenstellen, um unterschiedlichste Produktionsverfahren abzubilden.

°Modulares Equipment±zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass eine bestimmte Baureihe dieselben Funktionalitäten bei verschiedenen Betriebsgrößen bietet - z.B. eine Pumpenserie des gleichen Typs, die verschiedene Volumenstrom- und Druckbereiche bietet. Eine wichtige Forderung dazu ist die Standardisierung der technischen Komponenten (das erleichtert als Zusatznutzen auch die Qualifizierung und Validierung in den regulierten Industrien).

Dazu offeriert KSB das Virtual Impeller Trimming . das individuelle Anpassen der Drehzahl per Smartphone. Dabei ist, anders als bei der mechanischen Anpassung des Pumpenlaufrades, kein Eingriff in den Betriebsablauf nötig. So lässt sich bei Abweichung des tatsächlichen Q/H-Punktes von den Planwerten die Energieeffizienz schnell und wirtschaftlich optimieren oder auf eine anlagenbedingte Veränderung des Arbeitspunktes reagieren. Die Individualisierung der Pumpe kann man innerhalb der Beschaffungskette viel später nach hinten schieben. Damit einher geht natürlich auch eine Reduzierung der Varianten . das wird in Zukunft eine große Rolle bei der Pumpenauswahl spielen. Mit einer individuellen Festdrehzahl decken jetzt weniger Baugrößen den gesamten Kennfeldbereich ab, bei praktisch gleichem Wirkungsgrad und NPSH-Wert. So wird die Variantenkomplexität der Hydrauliken um mehr als 50 % reduziert, was in der Planung und Verwaltung Zeit und Kosten spart.

Zur Umsetzung modularer Funktionsblöcke sind auch mehrstufige Hochdruckpumpen (beispielsweise von Grundfos, Rheinhütte, Flowserve, Xylem) eine gute Wahl: Mit verschiedenen Baugrößen, Werkstoffausführungen und unterschiedlichen Anschluss- und Ausstattungsvarianten stehen dem Betreiber diverse Kombinationsmöglichkeiten zur Verfügung. Durch die Zahl der Förderstufen kann die Leistung der Pumpe flexibel an die gewählte Modulgröße angepasst werden; mit einem übersynchronen Betrieb des Motors kann der Anlagenbauer auch die Dimension der Pumpe beeinflussen (baut dann kompakter).

Die Modularisierung bietet zusammen mit einer weitgehenden Standardisierung die Chance zu einer Konfiguration einfacher Pumpenlösungen auf der Homepage des Herstellers: In ähnlicher Weise, wie der Planer bereits heute seine Pumpe per Konfigurator auslegen kann, ist dann auch der virtuelle Anstoß des realen Fertigungsprozesses möglich (°Pumpe on demand±).

Pumpen & Kompressoren: App in die Cloud

Unter dem Eindruck rasant wachsender Energiekosten wird das °Rotating Equipment± immer stärker mit elektronischen Bauteilen und Sensorik ausgerüstet. Doch reicht das allein nicht aus, solche Komponenten Industrie 4.0-ready zu machen. Nach der Generierung von Daten (Big Data) muss deren Analyse und Bewertung folgen (Smart Data): Sensoren liefern Daten, Mikrochips mit hinterlegter Software interpretieren sie, Stellglieder setzen Aktionen um.

Die praktische Umsetzung von Industrie 4.0 bedeutet, dass eine Anlage nicht mehr allein vom zentralen Prozessleitsystem gesteuert wird. Die Intelligenz wandert ins Feld, wo smarte Feldgeräte spezifische Funktionalitäten ausführen, optional auch anderes technisches Equipment steuern und überwachen.

Der nächste Schritt ist dann das digitale Pendant in der Cloud. Dieser digitale Zwilling kann auch auf andere Datenquellen zugreifen oder sich mit anderen digitalen Zwillingen vernetzen, z.B. als Akteur eines cyber-physischen Systems.

Unabdingbar für die Industrie 4.0-readiness ist also die Fähigkeit zur Konnektivität und damit der Interaktivität. Der überzeugende Nutzen für den Betreiber: Eine vertiefte Transparenz und damit eine höhere Verfügbarkeit der Anlagen, verbunden mit einer verbesserten Produktivität.

Dazu drei Beispiele: Mit der Dienstleistung "Pump Operation Check", die KSB als App anbietet, lassen sich mit der Pumpenüberwachungseinheit "PumpMeter" Lastprofile ermitteln, um daraus Handlungsempfehlungen zur Steigerung von Effizienz und Anlagenverfügbarkeit abzuleiten (die über das Drehzahlregelsystem "PumpDrive" umgesetzt werden).

Grundfos offeriert eine Chemicals-App: Hintergrund ist das für Kunden aus dem Bereich Wasseraufbereitung und Chemikalien-Distribution leidige Problem, dass Gebinde beim Anschluss an Dosierpumpen verwechselt werden. Die Chemicals-App stellt sicher, dass nur zuvor über die Cloud frei gegebene Gebinde von der Dosierpumpe akzeptiert werden. Mehr noch: Die App überwacht zudem den Gebinde-Füllstand und kann die Nachlieferung neuer Gebinde steuern.

Für den Einstieg in die Digitalisierung haben Boge Kompressoren und Aventics das Smart Pneumatic Grid aufgebaut. Über das Kommunikationsprotokoll OPC UA soll eine intelligente Vernetzung von Druckluftherzeugern und Druckluftverbrauchern gelingen, die Potenziale zum Überwachen, Steuern und Optimieren der gesamten Systemtopologie liefert. Das Smart Pneumatic Grid erfasst den Energiebedarf bis auf Einzelverbraucherebene und visualisiert ihn transparent, berichtet Aventics. Mit geringem Aufwand können aus diesen Informationen bedarfsgerechte Regelungen für die Boge Kompressoren abgeleitet werden. Darüber hinaus zeigt das Gerät auch einen steigenden Luftverbrauch (Leckage) verbrauchergenau an.

Das Geschäftsmodell "Big Data zu Smart Data"

Smart Data bieten die Chance zu weiteren, bislang nicht verfügbaren Geschäftsmodellen: Bisher verkaufen die Hersteller faktisch Hardware, aber eigentlich die Bewegung des Mediums. Denkbar sind Konzepte, bei denen der Kunde das Fördern eines Mediums von A nach B bezahlt. also nicht mehr in die Hardware selbst investiert. Dem Hersteller fällt dann

die Aufgabe zu, Förderprozesse so effizient wie möglich zu gestalten. So werden traditionelle Lösungen mit digitalem Mehrwert-Nutzen quasi veredelt.

Anbieter von Rotating Equipment werden zukünftig Produkte mit einem höheren Dienstleistungsanteil anbieten. Dazu hat KSB eine eigene Taskforce 'Business Innovation Lab' gegründet: In vier Teams arbeiten dort zwischen 15 und 20 interne wie externe Mitarbeiter. Sie sollen Serviceangebote auf der Basis technischer Kundendaten entwickeln, Angebote auf Internet-Plattformen ausbauen und herausfinden, wie additive Fertigungsverfahren (3D-Druck) für Ersatzteile genutzt werden können.

Neues aus der analogen Welt

Hybrid-Technologien sind derzeit in der Automobil-Welt angesagter Hype . die Kombination aus Elektro- und Verbrennungsmotor gilt zumindest als gute Brücken-Technologie. Auch bei Pumpen machen Hybrid-Lösungen nun von sich reden: Beispielsweise sind einstufige Pumpen der Baureihe TPS von GEA Hilge mit dem herkömmlichen Laufrad einer normal-saugenden Kreiselpumpe ausgestattet, unterstützend ist eine Zulaufschnecke ('Inducer') vorgeschaltet. Mit dieser Hybrid-Technik ist die Pumpe selbstansaugend und damit insbesondere für den Einsatz als CIP-Rücklaufpumpe und für das Fördern gashaltiger Medien geeignet - eine kostengünstige Alternative zu Seitenkanalpumpen.

Die Freistrom-Pumpe TEO mit Hybrid-Laufrad von Egger verbindet die Vorteile eines halb-offenen Laufrads mit denen eines Turo-Freistromrads. Die Pumpe empfiehlt sich für die Förderung von Medien mit hohen Gasanteilen bis 10 % bei großem Kugeldurchgang.

Hybrid-Kompressoren kombinieren die Vorteile von Kolbenmaschinen und Membranmaschinen. Sie spielen dann ihre besonderen Stärken aus, wenn sehr hohe Drücke von 1500 bar und mehr zur Komprimierung von technischen Gasen und Gasgemischen ohne Ölschmierung im hochverfügbaren Betrieb gefordert sind. Gleichzeitig stellen Hybrid-Kompressoren auch eine zukunftssichere Investition im Hinblick auf zu erwartende Umweltauflagen dar. Um jeweils die Stärken eines jeden Verdichtungsprinzips zu nutzen, liegt eine Kombination auf einem Maschinengehäuse nahe. Da es sich um das gleiche physikalische Verdichtungsprinzip handelt, sind die Verdichtungskonzepte thermodynamisch unkritisch kombinierbar. Auch die verfahrenstechnisch nötigen Komponenten zwischen den Stufen (wie Kühler, Behälter, Abscheider) haben für beide Verdichtungsprinzipien keine unterschiedlichen Anforderungen. So ist die Nutzung von Kolbenkompressor-Stufen als Niederdruckverdichtung und von Membranstufen als Hochdruckverdichtung eine optimale Wahl, um Gase ungeschmiert auf Hochdruck zu verdichten, so Neumann & Esser (NEA Group).

Um Wärme effizient zu speichern, sollten die Temperaturen möglichst hoch sein. Bislang fehlte es an Technik, die das aushält, doch jetzt haben Forscher eine Pumpe auf der Grundlage von Keramik-Materialien entwickelt. Die nötigen Dichtungen wiederum sind aus

Graphit, das ebenfalls sehr hohen Temperaturen standhält. Der Pumpen-Prototyp hat mit geschmolzenem Zinn und Temperaturen bis 1400°C rund 72 h funktioniert. Unterstützt wurde die Arbeit mit 3,6 Millionen Dollar von ARPA-E, der Forschungsstelle des US-Energieministeriums für besonders ambitionierte Projekte. Wie die Forscher in der Zeitschrift Nature schreiben, könnte die Pumpe für die Entwicklung eines zuverlässigen Speichersystems für das Stromnetz verwendet werden, das erneuerbare Quellen wie Wind und Sonne so billig und leicht verfügbar macht wie Erdgas-Kraftwerke.

Keine Frage: Die Herstellung von Pumpen für Hochtemperaturanwendungen macht eine sehr gute Abstimmung zwischen Werkstoff, Konstruktion und intelligenter Anlagentechnik notwendig. Der Einsatz lohnt sich aber: Solarenergie hat als erneuerbare und saubere Energiequelle großes Potenzial, betont auch der Pumpenhersteller Sulzer. Der weltweite Energiebedarf steige kontinuierlich an, während herkömmliche Energiequellen knapper würden und ökologische Bedenken zunehmen.

Ressourcen-Effizienz: Retrofit macht schneller fit

Erosionskorrosion ist ein Werkstoffabtrag infolge von mechanischem Oberflächenabtrag (Erosion) und Korrosion, wobei die Korrosion durch Zerstörung von Schutzschichten als Folge der Erosion ausgelöst wird. Beim Unternehmen SICcast Mineralguß beschreibt man diese Erscheinung als Kombination aus einem chemischen und abrasiven Angriff durch Medien, die sowohl mit Feststoffen als auch mit Säuren bzw. Laugen belastet sind. Dazu empfiehlt der Hersteller einen Werkstoff an, der aus einer Kombination aus 82 % SiC und 18 % Epoxidharz besteht.

Dieser Werkstoff ist (fast) so hart wie Diamant, unempfindlich gegenüber Korrosion, antimagnetisch, extrem beständig gegen Abrasion sowie temperaturschock- und stoßunempfindlich. Die Bauteile werden im Mineralgussverfahren geformt und erhalten ihre Belastbarkeit durch das Heißhärten. Abschließend erfolgt die mechanische Bearbeitung der Anschlusspassungen mit Diamantwerkzeugen.

Mit diesem Eigenschaftsprofil ist der Gusswerkstoff ein hochresistentes Material für alle medienberührten Bauteile von Pumpen (Gehäuse, Laufräder, Schleißwände und Gehäusedeckel), die bei korrosiven und abrasiven Fördermedien extremen Beanspruchungen ausgesetzt sind.

Bekannte Anwender sind Düchting Pumpen und Klaus Union. Wird der Werkstoff beim Re-engineering (Beschichtung) beispielsweise von Laufrädern eingesetzt, fallen nur etwa 1/3 der Neukosten an.

Wann wird der 3D-Druck den Ersatzteilmarkt revolutionieren? Das kann nicht mehr lange dauern, weil derzeit auch Metall-Drucker an Bedeutung gewinnen: Dabei schmilzt ein Laser vorgezeichnete Stellen in einer feinen Schicht aus pulverisierter Metall. Diese Stellen härten nach dem Kontakt mit dem Laser aus, darauf kommt eine weitere Schicht Metallpulver,

die wieder mit dem Laser geschmolzen wird und danach aushärtet. Dieser Vorgang wiederholt sich so oft, bis die gehärteten Stellen die gewünschte Form angenommen haben.

Warum sollte es nicht möglich sein, beispielsweise das Laufrad einer Kreiselpumpe oder Düsen einer Kolbenpumpe auf diese Weise zu revitalisieren? Wie die 3D-Technologie weitergedacht werden kann, das zeigen die Land- und Baumaschinenhersteller Caterpillar und John Deere mit dem "Cloud Producing". Die Idee: Sie speichern die Daten der Ersatzteile in einer Datenbank, auf die jeder Befugte überall auf der Welt zugreifen kann. Benötigt eine Werkstatt also irgendwo auf dem Globus ein Ersatzteil, kann sie die Daten herunterladen und die Komponenten vor Ort drucken.

Pumpenhersteller KSB sieht sich in Sachen 3D-Druck in einer branchenweit führenden Position und erwartet eine gewaltige Kostenersparnis, die sich derzeit aber noch nicht quantifizieren lässt. Dies sei erst möglich, wenn die Produkte entsprechend umkonstruiert seien. Dann sinke der Materialverbrauch, auch seien weniger Bearbeitungsschritte nötig. Aktuell setzt das Unternehmen den 3D-Druck hauptsächlich im Forschungsstadium, zum Teil aber auch bereits in der Produktion ein. Beispielsweise dann, wenn Ersatzteile besonders schnell und in geringen Stückzahlen hergestellt werden müssen.

Der Service spielt im Maschinenbau eine immens wichtige Rolle. So ist es für viele Pumpenanbieter ein klar definiertes Ziel, den Bereich Servicedienstleistungen und Ersatzteile weiter zu verstärken. Bei großen Herstellern liegt der Aftermarket-Anteil am Gesamtumsatz inzwischen bei 30-35 Prozent.

Safety & Security: KRITIS(ch)?

Bei aller Euphorie in Sachen "digitale Transformation" darf die Security nicht vernachlässigt werden. Kürzlich griff ein Hacker über das Internet auf die Steuerungssysteme der Abwasserpumpen einer deutschen Großstadt zu. Glück gehabt: Die Pumpen-Steuerung stürzte dabei ab.

Die BASF hält die Risiken durch Cyber-Kriminalität dagegen für beherrschbar: Die Anlagensteuerung sei nicht mit dem Internet verbunden. Zusammen mit Bayer, VW und der Allianz hat Ludwigshafener Chemiegigant bereits 2015 die DCSSO (Deutsche Cyber-Sicherheitsorganisation) in Berlin zum Schutz vor Internet-Kriminalität gegründet. Diese bündelt Informationen, Wissen, Best Practices und operative Schlagkraft deutscher Top-Unternehmen und stellt sie allen Teilnehmern zur Verfügung.

Die Namur hat das Konzept der NOA (Namur Open Architecture) vorgestellt. Diese soll den sicheren Zugriff auf Daten für Überwachungslösungen ermöglichen, ohne die Verfügbarkeit und Sicherheit des Bestands zu gefährden. Die Idee: Daten der bisherigen Kern-Automatisierungswelt durch offene Schnittstellen wie beispielsweise OPC UA in die Systemwelt für Monitoring- und Optimierungsaufgaben zu exportieren und dabei die Kernauto-

matisierung weitgehend unverändert zu belassen. Alternativ kann über einen zweiten Kommunikationskanal direkt auf die bestehenden Feldgeräte zugegriffen werden.

Fazit: In der Prozessindustrie wachsen die Anforderungen an Flexibilität, individuellere Produkte und schnellere Produkteinführungszeiten. Wie der einzelne Hersteller einer Pumpe oder der Anbieter von Vakuumtechnik bzw. von Kompressoren alle Forderungen zugleich unter einen Hut bringt, bleibt zunächst einmal ihm überlassen. Nur sollte der Lösungsansatz nicht allzu exotisch sein. Anwender in der chemischen und noch stärker in der pharmazeutischen Industrie sind bei der Auswahl zentral wichtiger Komponenten . und dazu zählen Pumpen und Kompressoren auf jeden Fall . eher konservativ. Praxisbewährte Referenzen sind ihnen wichtiger als abstrakte Möglichkeiten.

Die Zukunft der Industripumpe auf einen Blick:

- Produkte ohne Sensorik und Kommunikation werden zukünftig keine große Rolle in der 4.0 Welt mehr einnehmen.
- Traditionelle Produkte werden zukünftig durch Produkte mit Sensorik und integrierten Überwachungssystemen verdrängt . cyber-physische Systeme (CPS) werden zum Standard.
- Hersteller oder Dienstleister etablieren Plattformen (Cloud), mit denen CPS über Gateways kommunizieren.
- Herausforderung ist die Filterung relevanter Datenströme und Erstellung von Modulen, die einen Kundennutzen beinhalten.
- Mit CPS, Cloud und Datenanalyse lassen sich maßgeschneiderte Dienstleistungen generieren.

<http://www.achema.de>

17591 Zeichen inkl. Leerzeichen

Die Trendberichte werden von internationalen Fachjournalisten zusammengestellt. Die DECHEMA ist nicht verantwortlich für unvollständige oder falsche Informationen. Die Trendberichte können unentgeltlich für redaktionelle Zwecke unter Angabe der Quelle genutzt werden (s. dazu auch www.achema.de)