

Durchgängiges Druckluftmonitoring

Strömungssensoren sorgen für präzise Messungen an Maschinen

Es gibt hochwertige Produkte, die sind untrennbar mit weltweiten Markennamen verbunden. SPAX und Holzschrauben ist ein Beispiel. Im Zuge einer konsequenten Energiemanagement-Strategie nimmt SPAX schon seit längerer Zeit u.a. den Druckluftverbrauch von Maschinen unter die Lupe. Strömungssensoren mit Analogausgang von IPF erweisen sich für diese Aufgabe als besonders praktikable und zugleich präzise Lösungen.

Vor mehr als 200 Jahren hat Altenloh, Brinck & Co (ABC) im Sauerland als eines der ersten deutschen Unternehmen mit der industriellen Fertigung von Schrauben begonnen. Aus diesem Ursprung entstand ab 1967 die Weltmarke SPAX, die stellvertretend für hochwertige Holzschrauben steht. Die ABC-Gruppe vereint mehrere eigenständige Geschäftsbereiche: die SPAX International GmbH & Co. KG, den Geschäftsbereich Amerika und die auf Medizinprodukte spezialisierte SABEU GmbH & Co. KG.

Bis zu 50 Millionen Schrauben am Tag

SPAX International hat seinen Firmensitz in Ennepetal und eine weitere Produktionsstätte in Gevelsberg. Das Unternehmen fertigt am Standort Ennepetal mit zirka 500 Mitarbeitern auf einer Fläche von rund 12.000 Quadratmetern bis zu 50 Millionen Schrauben am Tag.

„Die Fertigung einer Schraube besteht im Wesentlichen aus drei Produktionsschritten: Zunächst wird der Schraubenkopf mit Krafteingriff auf einen zuvor zugeschnittenen Draht aufgepresst, danach wird das Gewinde auf den sogenannten Pressnagel aufgewalzt. Abschließend wird die Schraube gehärtet und veredelt. Der gesamte Ablauf erfolgt auf Einzelmaschinen und nahezu alle benötigten Druckluft“, erklärt Sascha Roloff, Leiter der Instandhaltung und Beauftragter für das Energiemanagement bei SPAX.

Verbrauchsdaten noch genauer erfassen

Das gemäß ISO 50001 für ein Energiemanagement zertifizierte Unternehmen erfasst schon seit mehr als 10 Jahren den Energieverbrauch und verwendet hierzu ein eigenes Energiesystem bzw. eine hierfür konzipierte Software. In den Anfängen wurde zunächst der Stromverbrauch gemessen, danach kamen Gas und Wasser hinzu, um die Verteilung des Energieverbrauchs in den einzelnen Produktionsbereichen zu analysieren.

„Da wir uns beim Energiemanagement schon allein mit Blick auf die Auditierung weiterentwickeln wollen, müssen wir bei der Verbrauchsdatenerfassung noch weiter ins Detail gehen. Unser Ziel ist es, zukünftig von jeder Maschine den exakten Verbrauch von Strom, Wasser und Druckluft zu haben, damit wir letztendlich unsere Produkte besser kalkulieren können“, sagt Sascha Roloff.

Zirka 500 Maschinen befinden sich in der Fertigung von SPAX, wobei ein Großteil über eine zentrale Druckluftstation versorgt wird, die sich aus zwei Standardkompressoren, einem frequenzgeregelten Kompressor und einem kleinen Kompressor für den Wochenendbetrieb zusammensetzt.

Hierzu der Instandhaltungsleiter: „In einer frühen Phase haben wir den Druckluftverbrauch noch auf Abteilungsebene erfasst, sind dann aber zunehmend auf Verbrauchsmessungen an einzelnen Maschinen übergegangen. Hierzu haben wir zunächst Messgeräte mit Schaltausgang eingesetzt.“ Nach Aussagen von Roloff erwies sich deren Montage und auch Handhabung jedoch als schwierig, da die Anzahl der Schaltimpulse in Verbrauch pro Kubikmeter umgerechnet werden musste und überdies die Einstellung der Sensoren u.a. von der Dimensionierung der Rohrleitung für die Druckluft sowie der jeweiligen Einbausituation abhing. „Das war alles ausgesprochen kompliziert. Als uns dann ein Applikationsspezialist von IPF Strömungssensoren mit Analogausgang vorstellte, haben wir uns nach ersten positiven Tests für diese Alternative entschieden“, berichtet Roloff.

Kompakte Lösungen für exakte Messungen

In diesem konkreten Fall sind die parametrierbaren Strömungssensoren von IPF gemeint, genauer der **SL900020** mit R1/2"-Prozessanschluss und der **SL920020** mit 1"-Prozessanschluss. Mit diesen Geräten lässt sich u.a. aufgrund des frei skalierbaren Analogausgangs (4...20mA) der Druckluftverbrauch sehr einfach und exakt ermitteln, um gezielt und somit nachhaltig die Energiekosten für die Druckluftherzeugung zu senken.

Die kompakten Lösungen für Luft (auf Anfrage auch Gase) sind in sieben Versionen mit unterschiedlichen Rohrdurchmessern der integrierten Messstrecke erhältlich und arbeiten nach dem kalorimetrischen Prinzip. Hierbei werden zwei Messelemente genutzt, von denen eines als Heiz- und das andere als Messelement für die Mediumtemperatur eingesetzt wird. Die Temperaturdifferenz zwischen dem durch die Druckluftströmung gekühlten Heizelement und der Drucklufttemperatur wird konstant gehalten und die hierfür benötigte Heizleistung gemessen. Je höher die Strömung der Luft, desto mehr Heizleistung wird für eine beständige Temperaturdifferenz benötigt. Auf diese Weise lässt sich schließlich der Massenstrom ermitteln und elektronisch auswerten.



Die bereits integrierte Messstrecke erleichtert die Montage und sorgt für eine laminare und damit beruhigte Strömung des Mediums, die für hochgenaue Messungen erforderlich ist. (alle Bilder: ipf electronic gmbh)



Einfache, präzise Lösungen für Verbrauchsmessungen in Druckluftnetzen: Bei den programmierbaren Strömungssensoren von IPF sind die Minimal- und Maximalwerte des Analogausgangs bereits in Kubikmeter vorgegeben und können angepasst werden.

Hohe Genauigkeit und frei wählbare Einheiten

Die Einstellung der Verbrauchsmesser erfolgt intuitiv über zwei kapazitive Tasten am Display, das Durchfluss, Verbrauch, Geschwindigkeit und Temperatur anzeigt. Die Standardeinstellung ab Werk ist m³/h. Weitere frei wählbare Einheiten sind: m³/min, l/min, l/s, ft/min (feet per minute), cfm (cubic feet per minute), m/s, kg/h, kg/min und kg/s.

Zu den weiteren Merkmalen der für einen Betriebsdruck bis 16bar (auf Wunsch bis 40bar) ausgelegten Sensoren gehören eine Modbus RTU Schnittstelle zur Datenübertragung sowie ein galvanisch isolierter Impulsausgang. Die Genauigkeit der Geräte beträgt $\pm 1,5\%$ vom Messwert und $\pm 0,3\%$ vom Endwert.

Einfache Installation und Parametrierung

SPAX investierte in insgesamt 48 Sensoren, wobei ein Großteil der **SL900020** und **SL920020** an den Anlagen in der Presserei im Einsatz ist, die einen hohen Druckluftbedarf haben. „Der Einbau der Sensoren in die vorhandenen Druckluftrohrleitungen ist u.a. aufgrund der integrierten Ein- und Auslaufstrecke unkompliziert, ebenso die Parametrierung, denn die Minimal- und Maximalwerte des Analogausgangs sind bereits in Kubikmeter vorgegeben und lassen sich bei Bedarf anpassen. Ein Abgleich der Anzeige der Sensoren mit den Daten aus unserem Energiesystem ergab, dass die erfassten Werte der Geräte korrekt und zudem sehr präzise sind“, so die Erfahrungen von Sascha Roloff, der angesichts der unkomplizierten Bedienung von den Sensoren rundum überzeugt ist, zumal es auch erste positive Ergebnisse gibt.



Ein Großteil der Sensoren ist an den Maschinen in der Presserei von SPAX im Einsatz, da die Anlagen einen hohen Bedarf an Druckluft haben.

Vielversprechende Einsparungen auf verschiedenen Ebenen

So wurde anhand der mit den Geräten erfassten Messdaten z. B. sehr schnell deutlich, dass trotz Standby-Betrieb einzelner Maschinen, etwa an Wochenenden oder in Nachtschichten, ein vergleichsweise hoher Druckluftverbrauch entstand. „Als Konsequenz hieraus haben wir ein Mutteruhr-Schichtmodell eingeführt. Die Mitarbeiter teilen mir in diesem Zusammenhang nun die Produktionszeiten in der Fertigung für eine Woche mit, sodass ich in betriebsfreien Zeiten die komplette Druckluftversorgung der betreffenden Anlagen von der Hauptleitung trennen kann.“ Darüber hinaus wurde auf Basis der gesammelten Messergebnisse eine Prioritätenliste für die Leckageortung erstellt, um Undichtigkeiten im Druckluftnetz noch gezielter und schneller zu beseitigen.

Zeitnahe Reaktionen schonen Ressourcen

„Als wir vor einiger Zeit zudem neue Maschinen bekamen, konnten wir über die Messdaten sehr schnell feststellen, dass die Maschinen falsch eingestellt waren und hierdurch immens viel Druckluft verbrauchten. Da solche Dinge nun sofort auffallen, können wir unmittelbar Maßnahmen ergreifen, um spezifische Probleme zu beheben und wertvolle Ressourcen zu schonen. Bei uns gehört es daher mittlerweile zum Standard, nur noch neue Anlagen zu installieren, die entweder direkt oder durch zusätzliche Messeinrichtungen in der Lage sind, Verbrauchsdaten zu erfassen.“



Das Druckluftmonitoring direkt an den Anlagen ermöglicht es, Probleme gezielter zu identifizieren und schneller zu reagieren, um geeignete Maßnahmen gegen die Druckluftverschwendung zu ergreifen.

Weitere Potenziale für Energiekosteneinsparungen

Derzeit belaufen sich die Stromkosten für den Betrieb der Druckluftstation im Werk Ennepetal auf rund 150.000 Euro im Jahr. „Im Branchenvergleich ist das ziemlich gut“, weiß Sascha Roloff und erklärt weiter: „Letztendlich können wir nur mit einem ganzen Maßnahmenbündel, zu dem auch die Strömungssensoren von IPF gehören, die Kosten auf einem verhältnismäßig niedrigen Niveau halten. Würden wir den Druckluftverbrauch bspw. um nur zirka 10 Prozent senken, ließen sich zusätzliche Einsparungen in Höhe von rund 15.000 Euro im Jahr erzielen. Daher bleiben wir bei diesem Thema weiterhin am Ball.“