

Pneumatik vs. Elektrik in der Fördertechnik – Fluch oder Segen?

Die Pneumatik hat in der Industrie den Ruf der teuersten Energieform und ist damit in den letzten Jahren sehr stark in den Fokus von Optimierungs- und Sparmaßnahmen gerückt. Pneumatik wird teilweise in den Lastenheften, gerade für die großflächige Fördertechnik, nicht mehr erlaubt und soll durch komplett elektrische Antriebe und Aktuatoren ersetzt werden. Leckagen und Verluste sind nur wenige Beispiele der negativen Seiten von Pneumatik, die bei der Elektrifizierung so nicht gesehen werden. Auf den ersten Blick sicherlich eine sinnvolle Entscheidung und Richtung, wobei wir als Förderanlagenhersteller diese Grundsatzentscheidungen kritisch sehen und daher betrachten wollen.

KRUPS Automation verfolgt ein dezentrales, kombiniertes Konzept zur Ansteuerung dezentraler Aktuatoren, um die Vorteile beider Antriebsformen sinnvoll zu kombinieren. Klassische Fördersysteme nutzen Pneumatik für Stopper, für Abzweigungen, zum Bewegen und Heben von Bauteilen, oder zum Abstecken des Werkstücks und dessen Träger in Automatikstationen. Beim Bewegungen von Dreheinheiten und bei längeren Wegen werden meist elektrische Antriebe verwendet.

Die klassische Architektur mit dezentralen Ventilinseln, von denen die einzelnen Verbraucher versorgt werden, ist weit verbreitet. Eine Ringleitung mit konstantem Druck wird zur Leistungsverteilung um die Anlage gelegt und die Verbraucher werden mit kürzeren Leitungen doppelt von den Ventilen versorgt. Die Ventilinseln selbst werden meist über dezentrale Steuerungsbaugruppen mit der Hauptsteuerung verbunden und sind so anzusteuern.

Ein elektrischer Aktuator oder Verbraucher muss ebenfalls mit Leistung und Signal versorgt werden. Je nach Komponente und Anwendung wird dazwischen ein Motorstarter, oder Frequenzumformer notwendig.

Im Vergleich ist dies zunächst einmal mit der Pneumatik Ansteuerung ähnlich zu sehen. Druckluft muss erzeugt und aufbereitet werden, bevor sie genutzt wird, und Strom muss abgesichert zur Verfügung gestellt werden.

Bei dem Vergleich zwischen pneumatischer und elektrischer Ansteuerung ist aber nicht nur der Ansteuerungs- und Versorgungsaufwand zu sehen, es ist auch die Baugröße im Vergleich zur Verfügung stehenden Leistung zu betrachten. Ein Kurzhubzylinder mit einem Durchmesser von 32mm entwickelt bei einem Betriebsdruck von nur 4 bar eine Kraft von ca. 322N. Die Länge des Hubs kann linear leicht erhöht werden.

Um eine vergleichbare Leistung mittels eines elektrischen Antriebs zu generieren gibt es verschiedene Möglichkeiten. Spindelantrieb, Kurbelantrieb, Linearantrieb, Kulissenbewegung oder ein Elektromagnet können lineare Bewegungen elektrisch generieren. In allen Fällen sind signifikante Leistungen, die neben den Signalkabeln auch Leistungsleitungen mit einer entsprechenden Absicherung und Speisung bedürfen. Der Bauraum eines solchen Antriebs ist wesentlich größer, da Übersetzungen notwendig sind, die den Wirkungsgrad negativ beeinflussen.

Viele dieser Antriebskonzepte brauchen meist Schmierung und sind anfällig gegen Umgebungseinflüsse.

Der wirkliche Luftverbrauch von kleinen Aktuatoren wie Stoppfern, oder Zylindern für kleine Hübe bei Gewichten von bis zu 250kg ist minimal. Das heißt selbst, wenn wir

eine teure Energieform wie die Pneumatik verwenden, sind die Costs of Ownership sehr gering und damit vergleichbar zu elektrischen Aktoren. Die einzelnen Arbeitsstationen in den meisten Montage- und Testanlagen sind noch immer mit Pneumatik ausgestattet, da Greifer oder Klemmeinheiten weiterhin pneumatisch aktiviert werden. Damit ist die Infrastruktur der Pneumatik Erzeugung bereits dezentral an den Stationen verfügbar.

KRUPS Automation GmbH bietet seit vielen Jahren für Ihre Produkte dezentrale Steuerungskonzepte und Ansteuerungen an und das neueste innovative Produkt LOGO!MAT eCart verfolgt ganz klar die dezentrale Steuerungsarchitektur in einem rein elektrischen Fördersystem.

Auch bei den konventionellen Fördersystemen wurden dezentrale Steuereinheiten mit integrierten Ventilen vor einiger Zeit entwickelt, aber dieses Konzept ist mit seiner Auslegung bei vielen Anwendungen an seine Grenzen gestoßen.

Die Weiterentwicklung dieser verschiedenen Ansätze mit Anwendung auf klein volumige Zylinder und Aktuatoren mit geringem Hub in Fördersystemen ergab folgendes Konzept:

Die Leistung kommt von der Pneumatik, die Signale sind elektrisch gebündelt abzugreifen.

Eine zentrale, für die geringe Leistungsaufnahme optimierte Pneumatik Leitung wird als Ringleitung in der Fördertechnik verlegt. Es können auch gewisse Stichleitungen von den Stationen aus in die Fördertechnik gelegt werden, sodass an allen Stellen die Leistung abgenommen werden kann. Damit ist die Leistung auch nachträglich leicht an jeder Stelle abgreifbar und eine Flexibilität ist gegeben. Je nach Länge der Leistung und nach der Anzahl der maximalen Anschlüsse reicht hier eine Leitung zwischen 12 und 14mm aus. Diese Leistungsverteilung ist günstiger herzustellen und zu verlegen, als eine entsprechende abgesicherte Spannungsverteilung.

Jede der dezentralen Komponenten haben **einen** generellen Luftanschluss, der mit der Zentralleitung verbunden wird.

Jede Komponente ist mit einem integrierten Ventil ausgestattet, welches mit sehr optimal kurzen Schlauchlängen intern vorbereitet ist. Damit fallen die Ventilinseln weg und die Zuordnung des Ventils ist direkt zur Komponente gegeben. Bei einer Fehlersuche kann direkt nur an der Komponente geschaut werden.

Alle Signale, die zum Steuern einer Komponente notwendig sind, werden auf einen zentralen Anschluss vorverkabelt, sodass ein genormtes Verbindungskabel diese Signale über eine dezentrale E/A Baugruppe wie herkömmlich verwendet, mit der Steuerung verbunden werden können. Bei komplexeren Baugruppen mit einem Motoranschluss wird auch die Leistungsspannung über einen definierten Anschluss in die Komponente eingespeist.

Ein Austausch einer solchen Baugruppe ist schnell, da die Schnittstellen klar definiert sind und die Zuleitungen nur umgesteckt werden. Auch das Troubleshooting bei einer Inbetriebnahme ist sehr reduziert, da vorkonfektionierte und getestete Kabel verwendet werden können. Eine dezentrale Intelligenz ist nur bei komplexen Komponenten mit weitreichenden Funktionen notwendig, aber dies lässt sich in diesem Konzept ohne weiteres einbinden und kombinieren. Solche Komponenten



wären Drehmodule, Quershuttle oder Hub-Drehstationen, die jeweils die Abläufe schon intern abbilden und damit die Hauptsteuerung verschlanken.

Das Konzept der Dezentralisierung bei großen Anlagen ist nicht neu, aber das sinnvolle Zusammenspiel zwischen den richtigen Medien und der durchdachten, einfachen Art der Dezentralisierung ist gerade in der Fördertechnik von KRUPS Automation sehr sinnvoll und optimiert. Voll elektrifizierte Anlagen können selbstverständlich auch geliefert und ausgestattet werden, jedoch sollte dieses Konzept gegenübergestellt werden und könnte so zu zusätzlichen Einsparungen führen.

Gerne besprechen wir mit Ihnen generell oder projektbezogen die verschiedenen Konzepte und Schnittstellen, sodass wir gemeinsam mit Ihnen die für Sie optimalen Auslegungen definieren und dann hoffentlich umsetzen dürfen.

KRUPS Automation GmbH ist Ihr innovativer und verfügbarer Partner in Sachen Montage- und Testautomation. Unser Antrieb ist technische Innovation und beste Kundenzufriedenheit von der Planung bis hin zum Betreiben der Anlagen.