

Diagnose-Management für maximale Prozesssicherheit

FESTO





Agieren statt Reagieren

Diagnose-Management für maximale Prozesssicherheit und Produktivität

Diagnose und Condition Monitoring haben in der Automatisierung eine große Zukunft vor sich. Aus gutem Grund: Ungeplanter Stillstand ist teuer – in manchen Fällen kostet eine Minute bis zu 10.000 Euro!

Aktives Diagnose-Management

Der Trend: Aktiv die Prozesssicherheit und Produktivität von Anlagen signifikant erhöhen, indem man Diagnose als Asset-Management gestaltet. Innovative Diagnosekonzepte, umfassend diagnosefähige Produkte und zahlreiche Services von Festo helfen dabei, senken die Life Cycle-Kosten von Anlagen und sorgen für einen schnelleren Return on Invest (ROI) bei erhöhter Wettbewerbsfähigkeit.

Dabei setzen individuelle Diagnosekonzepte auf einen individuellen Mix verschiedener Diagnosearten und Diagnose-tiefen. Zusätzliche Sicherheit geben Konzepte wie die regelmäßige Erfassung der Gesamtanlageneffizienz (GEFF) oder TPM (Total Productive Maintenance).

Das Ziel: ein Diagnose-Portfolio nach klaren Industrie-Standards, das offen, integrierbar und fit für die Zukunft ist. Und skalierbare Diagnose-Konzepte, die eine fast 100%-ige Maschinenverfügbarkeit durch den OEM garantieren.

Inhalt	Seite
Management Summary	2
Abgesicherte Produktivität durch Diagnose	4
Grundlagen der Diagnose	6
Im Fokus: Gesamtkosten	10
Intelligenter Automatisieren: Produkte	12
CPX und Ventilinselwelten	16
IT-Leistungen und Diagnose	20
Sensorik und Bildverarbeitungssysteme	22
Druckluftaufbereitung	26
Festo Energy Monitoring (GFDM)	28
Services – Plus zur Diagnose	30
Integration in Maschinenkonzepte	32
Ausblick	34



Abgesicherte Produktivität durch Diagnose

Höhere Produktivität – oder moderne, Kosten sparende Servicekonzepte? Je nachdem, aus welcher Perspektive man Diagnose und Condition Monitoring betrachtet, ergeben sich unterschiedliche Motivationen und Begründungen für die zunehmende Integration von Diagnosekonzepten und -tools in Automatisierungsanlagen. In der Summe aber finden sich zahlreiche Schnittstellen und gemeinsame Interessen.

Für den Betreiber der Anlage, ob Unternehmensinhaber, Geschäftsführer oder auch die Schichtleiter im produzierenden Unternehmen, steht in punkto Diagnose und Condition Monitoring eindeutig der Aspekt einer höheren Produktivität seiner Anlage im Fokus – und damit eine nachhaltig verbesserte Wettbewerbsfähigkeit.

Planer, Konstrukteure oder Hersteller von Maschinen oder Anlagen legen Wert auf Aspekte, die ihnen das Leben einfacher machen: in erster Linie wollen sie Kosten für teure Serviceeinsätze, -verträge oder Produktivitätsgarantien senken. Oder sie sind aufgefordert, über neue Geschäfts- und Betreibermodelle wie Maschinenleasing oder Pay-per-use-Konzepte nachzudenken.

Diagnose-Management: Ein neues Kapitel in der Instandhaltung

Auf Grund der Komplexität von Systemen, Maschinen und Anlagen sind Diagnose und Condition Monitoring schon heute eine unverzichtbare Größe in Fabrik- und Prozessautomation. Ihre Bedeutung wird in den nächsten Jahren rasant anwachsen.

Im härter werdenden globalen Wettbewerb sichern ausgefeilte, individuelle Diagnosekonzepte entscheidende Wettbewerbsvorteile, indem sie die Gesamteffizienz teurer Anlagen signifikant erhöhen. Da jede Kette nur so stark sein kann, wie ihr schwächstes Glied, gilt auch für Diagnosekonzepte das Prinzip der Durchgängigkeit: gute Konzepte integrieren von vorneherein auch kleinere Maschinen- und Anlagenteile und sehen durchgängige Diagnosefähigkeit vor.

Die Herausforderung: Eine unternehmerisch bewusste Entscheidung für ein strategisches Diagnose- und Asset-Management, um die Produktivität zu erhöhen. Nur so ist eine optimale Overall Equipment Effectiveness OEE zu erreichen. Dieser Wert resultiert aus den drei Faktoren Verfügbarkeit, Leistungsgrad und Qualitätsrate.

Diagnose-fit: das Portfolio von Festo

Diese strategische Bedeutung von Diagnose und Condition Monitoring hat Festo schon seit langer Zeit erkannt – und entsprechend gehandelt.

Eine Analyse ergab, dass für individuelle Diagnosekonzepte mit maximaler Effizienz vier Felder von hoher Bedeutung sind:

1. Ein höchst diagnosefähiges Portfolio quer durch die gesamte Steuerungskette – geeignet für industrielle Kommunikation von der Aktor- bis zur Leitebene. Für Produkte selbst ebenso wie produktübergreifend durch Informationstechnologien (IT) und Industrial Services.

2. Kostenreduktion für Diagnose – zum Beispiel durch Technologiesprünge für günstigere Diagnose mit schnellem Return on Invest. Stichworte sind hier zum Beispiel reduzierte Programmierkosten, oder Funktionenintegration an Komponenten und cleveres Networking.

3. Von der Zustands- bis zur Prozessdiagnose: Unterschiedliche Diagnoseverfahren und -tiefen müssen so gemixt werden können, dass das individuell passende Konzept zum Tragen kommt. Zum Beispiel mit vorbeugender Instandhaltung, Optimierung anhand Störungslisten, Fehleranalysen, Visualisierung potenzieller Fehlerquellen, regelmäßige Erfassung der Gesamtanlageneffizienz (GEFF), Integration in ein TPM-System (Total Productive Maintenance).

4. Lean & Service-Management – für umfassende Diagnose ohne eigenes Know-how und Konzentration auf die Kernkompetenzen bei schlanken Ressourcen.





Gesucht: der richtige Zeitpunkt

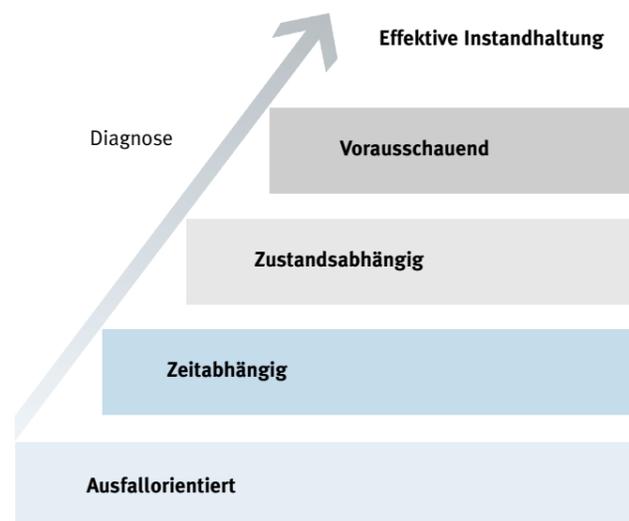
Diagnose und Condition Monitoring

Ob Diagnose in verschiedenen Tiefen oder Condition Monitoring: beide dienen dazu, einen auftretenden Fehler oder unerlaubte Zustände in Systemen oder Komponenten zu erkennen, schnellstmöglich zu beseitigen oder im Idealfall erst gar nicht entstehen zu lassen.

Das Ziel innovativer Instandhaltungskonzepte ist es deshalb, auf der Basis gesicherter Daten das system- und einsatzbedingt individuelle, betriebswirtschaftlich optimale Zeitfenster für

Wartung von Anlagen oder Austausch von Komponenten zu finden. Erfolgt dies zu früh, verteuern sich die Gesamtkosten unnötig; versagen die Warnsysteme, kostet ein Ausfall ebenfalls bares Geld.

Heutige Konzepte setzen deshalb auf einen Mix aus vier Stufen. Rechnet man die ausfallorientierte Feuerwehstrategie ab, mit der man bei vollem Risiko den Schaden abwartet, stehen in unterschiedlicher Tiefe drei weitere Instandhaltungskonzepte zur Verfügung.



Vorausschauend: Condition Monitoring

Intervall-getrieben: Präventive, zeitabhängige Wartung

Einfaches Condition Monitoring für höhere Zuverlässigkeit und Planbarkeit: Bei der präventiven Wartung tauscht das Personal nach festen, meist vom Hersteller empfohlenen Intervallen diverse verschleißintensive oder anderweitig exponierte Bauteile aus. Grundlage dafür sind häufig Erfahrungen der Betreiber/Instandhalter, Laufzeiten der Antriebe, Schaltspiel- oder Hubzähler, aber auch Sensoren wie Durchflusssensoren, welche die „Fieberkurve“, also den Zustand einer pneumatischen Anlage beobachten und analysieren.

Vom Zählen zu den Symptomen: Zustandsabhängige Wartung

Die zustandsabhängige Wartung definiert das ideale Zeitfenster wesentlich individueller und präziser: regelmäßige Überwachung und die Bildung von Diagnosedaten erlauben eine bessere Steuerung der Wartung.

Vision und Königsdisziplin: vorausschauende Wartung

Die rechtzeitige Meldung von Störungen machen Wartung und Teilebeschaffung für den Instandhalter planbar. Das große Plus: So kann der Wartungseinsatz in eine produktionsfreie Zeit gelegt werden. Im Grunde ist die vorausschauende Wartung die Weiterentwicklung der präventiven Wartung. Mit dem feinen Unterschied, dass durch moderne Methoden und Trendanalysen der Austauschzeitpunkt der Komponente dynamisch und betriebspunktabhängig ermittelt wird.

Dabei treiben neue Technologien wie miniaturisierte Sensoren, drahtlose Übertragung, leistungsfähige Controller oder intelligente modellbasierte Methoden das Thema. Die Weiterent-

wicklung von Methoden in Richtung vorausschauender Wartung ist noch eine Herausforderung für die Anbieter. Kernpunkt einer vorausschauenden Wartung allerdings ist und bleibt die Interpretation und Auswertung der gesammelten Daten.

Der entscheidende Vorteil ist, dass zum Beispiel die Auswirkungen veränderter Umgebungsbedingungen wesentlich besser erfasst werden als bei einem starren Intervall-Schema. Damit wird die vorausschauende Wartung auch für Maschinenhersteller interessant. Nicht nur, weil z.B. Regressansprüche modifiziert oder verifiziert werden können, sondern auch, weil gezielte Optimierungen oder auch Full-Service-Pakete möglich sind.

Perspektive Condition Monitoring

In Summe ist Condition Monitoring ein innovatives Thema mit vielen Facetten, bei dem in der Pneumatik nicht der Verschleiß, als vielmehr das Life Cycle-Management von Maschinen und Anlagen im Vordergrund steht. Dabei tangiert es Themen wie Prozessdiagnose, Betriebskostenüberwachung und bildet zugleich die Basis für neue Dienstleistungs- und Geschäftsmodelle.





Stillstand als Notfall: Diagnosestrategien

Stufe 1: Fehler entdecken – Monitoring

Monitoring ist eine andauernde messtechnische Aktivität zur Detektion von Fehlern oder Ausfällen; meist unter Nutzung eines einzigen Sensorsignals oder abgeleiteten Kennwertes. Dabei wird ein Kennwert, z.B. der Volumenstrom, überwacht und in einem permanenten Ist-/Soll-Abgleich auf Grenzwertverletzungen überprüft. Unerlaubte Zustände werden so durch das Wartungspersonal erkannt. Basis für das Monitoring in der Pneumatik sind Sensoren, z.B. für Druck, Durchfluss, Endschalter oder Positionssensoren. Diese Form des Monitoring ist

auch im Condition Monitoring zu finden. Monitoring in der Elektrik erfolgt beispielsweise durch Überprüfen von Stromverläufen bezüglich Kurzschluss oder Überlast, Spannungspegeln nach Toleranzabweichungen oder von Grenzwerten für analoge Signale.

Stufe 2: Fehlerlokalisierung

Diagnose schließt aufgrund von Merkmalen und Symptomen auf aktuelle oder sich anbahnende Fehler – und ortet diese. Mittels Ursache-Wirkung-Mechanismen wertet sie direkt messbare Signale aus. Alternativ funktioniert Diagnose modellbasiert. Damit lassen sich Sensoranzahl und Kosten erheblich reduzieren.

Zur Fehlerlokalisierung im pneumatischen System greift man auf vorhandene Daten der Antriebe und Ventile sowie auf zusätzliche Schlüsselsensorik, wie Druck und Durchfluss, zurück und wertet sie über Controller und Softwarelösungen aus. Störungen sind dabei z.B. eine unzulässige Leckage durch Beschädigung des Schlauches. Damit wird das Wartungspersonal zum Ort des Problems geführt. In der Elektrik führt eine kanalorientierte Diagnose exakt zur fehlerhaften Leitung, zum Sensor oder Verbraucher.

Stufe 3: Fehleridentifizierung

Sind sicherheitskritische oder hochgradig qualitätsrelevante Antriebe vorhanden, empfiehlt es sich, in einer tiefer gehenden Diagnose auch die Art des Fehlers zu identifizieren. Das elektrische Terminal CPX zum Beispiel beschreibt bereits heute Fehler der elektrischen Peripherie im Detail. Für einzelne prozessrelevante Antriebe ermöglicht z.B. ein zusätzlicher Druck-, Durchfluss- oder Positionssensor die Fehleridentifikation. So wird das Wartungspersonal mit dem richtigen Ersatzteil zur Maschine geführt. Analog zeigt CPX in der Elektrik Fehlerarten wie Kabelbruch oder Unterspannung an.

Ein weiteres Feld: Prozessdiagnose

In der Prozessdiagnose liegt der Fokus auf den Fehlerursachen im Ablauf. Hier melden beispielsweise Hochgeschwindigkeitskameras wie das Kompaktkamerasystem SBOC/SBOI Peripherie-Signale aus dem Fertigungsablauf dem Anwenderprogramm der Steuerung zurück. Durch die Kopplung mit dem Prozess werden Prozessfehler auch in jenen pneumatischen Komponenten reflektiert, die funktionsrelevant im Prozess eingebunden sind. So ändert sich z.B. durch ein verklemmtes Bauteil die Zylinderbewegung – der Aktor wird damit in Maschinendiagnosesystemen zum Sensor der Prozessdiagnose.

Perspektive Systemdiagnose

In Zukunft gewinnen systemorientierte Diagnoseansätze zunehmend an Bedeutung, da hierdurch Sensoren, also Kosten, eingespart und durch die Nähe zur Systemfunktion hoher Kundennutzen generiert werden kann. Für die Elektrik sind diese Funktionen heute schon vorhanden. Für die Pneumatik arbeitet Festo an einem Baukasten, um die Systemdiagnose zu ermöglichen. Ein erster Baustein ist das Festo Energy Monitoring.

Ein sehr wichtiger Faktor für den Erfolg von übergeordneten Maschinendiagnosesystemen ist die Schaffung von neutralen, am besten genormten Maschinenschnittstellen. Hier arbeitet Festo intensiv in Arbeitskreisen von VDMA und der Profibus Nutzerorganisation mit.





Zahlen, Zahlen, Zahlen

Kostendruck als Folge einer starken Globalisierung erfasst mittlerweile die meisten Unternehmen in nahezu allen Branchen. Die Forderung nach höherer Produktivität bei reduzierten Kosten und erhöhter Sicherheit in Prozessen und Anlagen führen ebenso zu einer neuen Betrachtungsweise der Kosten als auch zu neuen Zusammenarbeitsmodellen zwischen Maschinenherstellern, Lieferanten von (Sub-)Systemen und Anlagenbetreibern.

Neue Perspektiven: Life Cycle Cost Management
Auf der Suche nach Einsparpotenzialen, die allen drei Partnern eine Win-Win-Situation gewährleisten, analysiert das Controlling der Unternehmen die kompletten Kosten von Investitionsgütern von der Planung über die Betriebs- und Wartungskosten bis zur Entsorgung. So hält die Betrachtung der Gesamtkosten in Form der Total Cost of Ownership nach und nach Einzug im Maschinenbau.

Dabei kamen bemerkenswerte Zahlen zu Tage: Mit ca. 15 % sind die Anschaffungskosten einer der kleineren Kostenblöcke im Lebenszyklus einer Maschine oder Anlage.

Wartung und Instandhaltung
Nach Studien von Rockwell Automation leiten sich dagegen 15 bis 40 Prozent der indirekten Kosten eines Fertigungsbetriebs aus Wartung/Instandhaltung ab, wobei ca. 50 Prozent davon als vermeidbar gelten. Strategisch orientierte Diagnose und Condition Monitoring sind die Königsweg, diese Kosten zu senken.

Mit 70 % der Aufwendungen waren Reparaturen der größte Posten an indirekten Kosten – als ungeplante Folgekosten betragen diese zwischen 10 und 28 % der kompletten Lebenszykluskosten. Allerdings müssen nach Angaben des Fachmagazins Produktion die Folgekosten mit Faktor 4 bis 5 kalkuliert werden!

Diese ergeben sich durch Maschinenstillstände, Qualitätsmängel bis hin zur Lieferunfähigkeit und Imageverlust.

Moderne Instandhaltungskonzepte nutzen aus diesen Erkenntnissen heraus neue Messgrößen und Kennzahlen wie OEE (overall equipment effectiveness) oder TEEP (total effective equipment productivity), die Anlagenausfall, Produktionsverluste und organisatorische Verluste berechnen. Diese Kennzahlen fließen in ganzheitliche Managementkonzepte wie TPM (total productive maintenance) ein, um die Wirksamkeit von Produktionsanlagen zu verbessern.

Diese Konzepte unterstützt Festo durch Produkte, produktnahe Services und Consulting.

Kostensenkend: Diagnose und Condition Monitoring

Auch wenn es zunächst wie ein Paradox aussehen mag: die etwas höheren Kosten für Diagnose, Condition Monitoring und Service-Pakete zur strategischen Optimierung von Wartung und Instandhaltung sind relativ gesehen niedrig und rechnen sich – in der Regel sogar in sehr kurzer Zeit.

Neuere Untersuchungen zeigen, dass ungefähr 35 % aller Schäden im Vorfeld erkannt werden können. Für diese Fälle empfiehlt sich ein Condition Monitoring.

Diagnose als Schaden begrenzendes Disziplin hilft in den weiteren ungefähr 65 %, in denen Komponenten oder Systeme unvorhersehbar ausfallen.

Verantwortung für die Betriebskosten

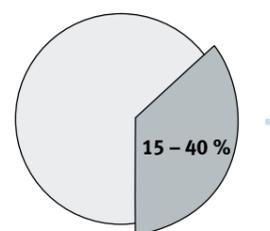
Maschinenhersteller und Komponentenlieferanten übernehmen immer mehr Verantwortung für die Betriebskosten ihrer Produkte und Systeme – sei es auf Basis gesetzlicher Regelungen oder von Selbstverpflichtungen. Stichwort: Energiepass.

Diese Erweiterung von Kernkompetenzen ist bei Festo strategisch geprägt: So entsteht neben einem kompletten Portfolio an Produkten mit integrierten Diagnosefunktionen ein vielfältiges Serviceangebot rund um Be-

triebskosten, Wartung und den Lebenszyklus von Komponenten und Subsystemen. Praxisbeispiele zeigen, dass in Produktionswerken die Druckluftkosten so um 28 % gesenkt werden können.

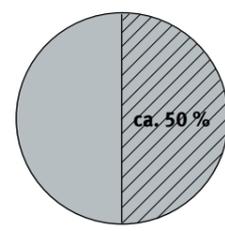
Darüber hinaus erarbeitet Festo ein gestuftes Diagnosekonzept für Systeme und Komponenten.

Indirekte Kosten eines Fertigungsbetriebs



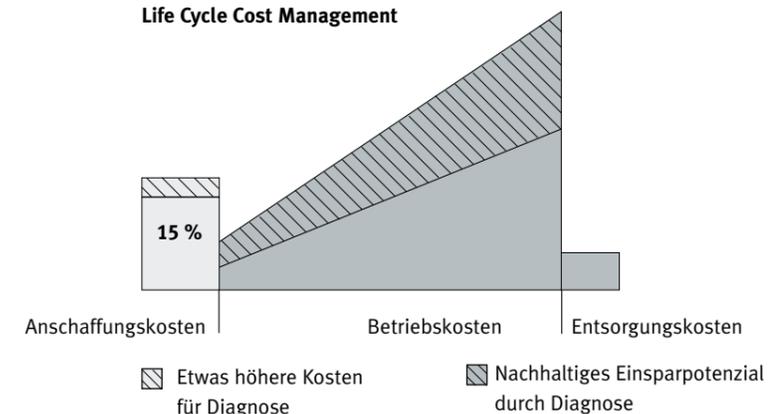
- Kosten für Wartung/Instandhaltung
- Weitere indirekte Kosten

Wartung/Instandhaltung



- Kosten für Wartung/Instandhaltung
- Einsparpotenzial durch Diagnose und Condition Monitoring

Life Cycle Cost Management





Intelligenter Automatisieren ...

... mit Produkten für ein optimales Diagnose-Management

Hinter dem Anspruch einer intelligenteren Automatisierung steht für Festo das konkrete Ziel, Zeit und Kosten innerhalb der Wertschöpfungskette unserer Kunden zu senken – bei gleichzeitiger Erhöhung von Produktivität und Prozesssicherheit, als Teil des Asset-Management.

Was zählt: die Betriebsphase

Betrachtet man speziell die Betriebsphase von Maschinen, tragen intelligente Systeme von Festo wie Statusüberwachung, Maschinendiagnose und Condition-Monitoring-Lösungen entscheidend dazu bei, die Kosten für Wartung und Instandhaltung zu senken und die Produktivität zu maximieren. In der Regel bestehen die intelligenten Systeme aus Aktorik, Sensorik, Software, Controller und Visualisierung und reagieren auf die unten genannten Störungsursachen.

Entscheidend: Vorher an die Betriebsphase denken

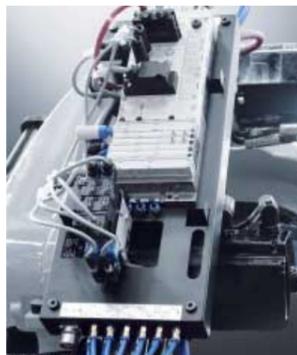
Im Vorfeld richtig zu planen, heißt, nachher sorglos arbeiten können... denn die Einsparpotenziale von Condition Monitoring und Diagnose wirken am ehesten in der Betriebsphase – doch diese wollen im Vorfeld berücksichtigt sein.

Als Partner für intelligentere Automatisierung hat Festo deshalb eine Portfolio-Strategie über die gesamte Steuerungskette entwickelt, die systematisch Diagnose integriert – und die Kosten dafür niedrig hält, zum Beispiel durch Integration von Diagnosefunktionen in die Produkte. Daraus resultieren schnelleres Engineering ebenso wie einfachere Beschaffung und einfacher Einbau. Oder eine Inbetriebnahme durch Teach-In oder Parametrierung – zeitaufwendige Programmierung entfällt.

Klassifizierung von Störungsursachen

- Folgende „Fehlerfelder“ werden betrachtet:
- Kommunikationsfehler
 - Feldbus unterbrochen
 - Kommunikation gestört
 - Energieversorgung
 - Spannungsversorgung instabil oder abgeschaltet
 - Druckluftversorgung instabil oder abgeschaltet
 - Gerätefehler
 - Modul defekt
 - Interne Verbindungen gestört
 - Peripheriefehler
 - Angeschlossene Verbindungen defekt
 - Angeschlossene Sensoren und Aktoren gestört
 - Prozessfehler
 - Laufzeitfehler
 - Kontextfehler (Temperatur, Druck, Teil fehlt/klemmt ...)
 - Medienfehler (Partikel, Wasser, Öl)

Weiter zu bedenken sind spezielle Konstellationen wie sporadische Fehler oder Konfigurationsfehler an modularen Produkten und Anlagen.





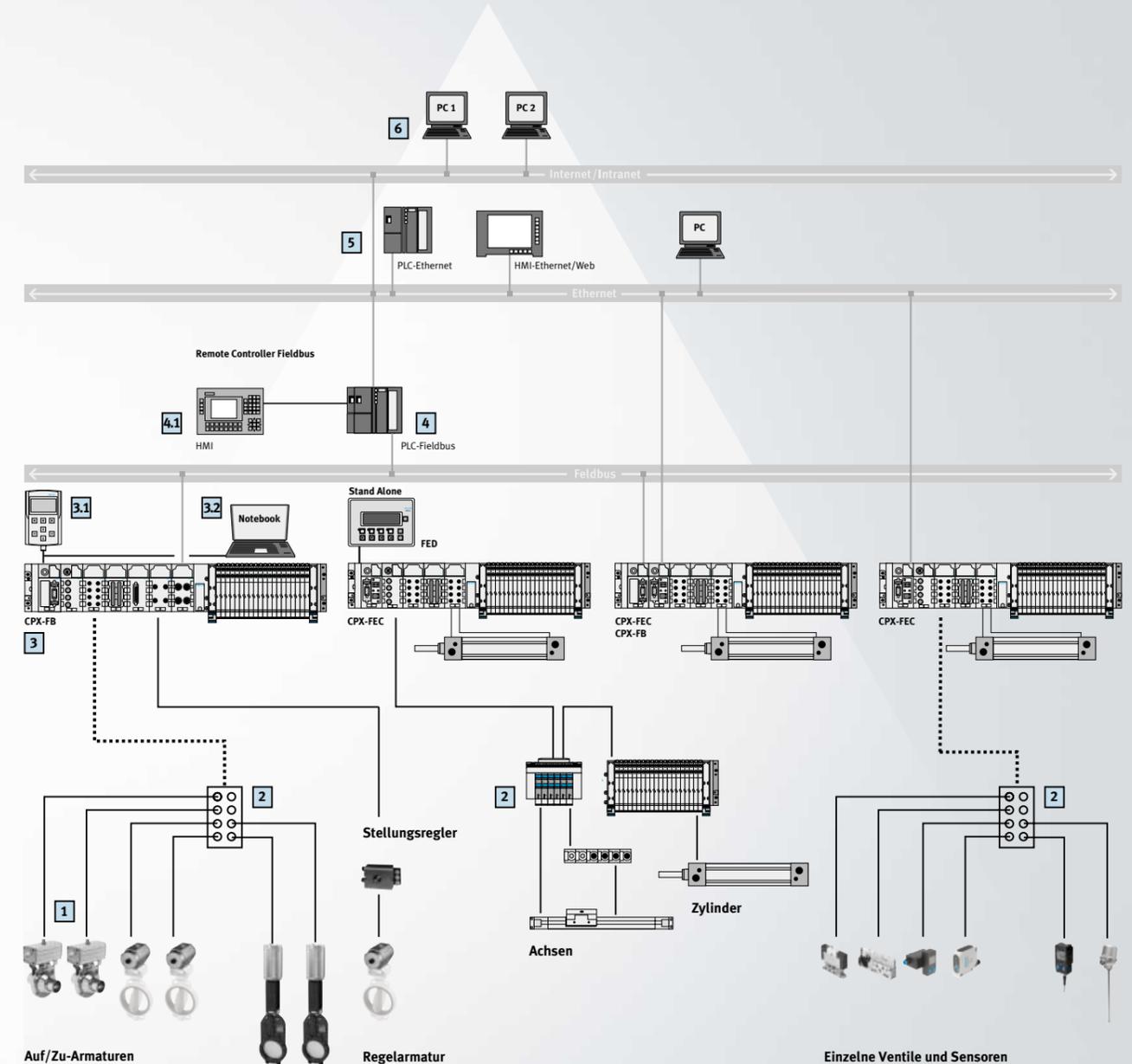
Intelligenter Automatisieren ...

... mit Konzepten für offene Kommunikation und Servicegarantie

Lösungen von Festo erlauben so verdichtete Diagnoseinformationen, die über Standardschnittstellen an die übergeordnete Prozess- oder Maschinendiagnose geliefert werden. Interessant ist dies auch für OEMs im Rahmen von Laufzeitgarantien, Full-Service-Verträgen oder als Schutz vor unbegründeten Regressansprüchen.

Diagnoseebenen und Diagnose-tiefe in der Automatisierungs-pyramide

- 6 Fernwartung, Ferndiagnose**
- 5 Leitsystem und Visualisierung**
Verdichtete E/A- und Diagnoseinformationen
Prozessvisualisierung
- 4 SPS-Ebene**
Kommunikation, Status- und Diagnoseinformationen
mehrerer tausend E/A
- 4.1 Visualisierung**
durch Programmierung
- 3 Feldgeräte-Ebene**
64 bis 512 E/A pro Gerät
- 3.1 Handbediengerät**
Diagnose im Klartext, ohne Programmierung
- 3.2 CPX Maintenance-Tool**
Diagnose und Parametrierung vor Ort oder über Ethernet
- 2 Modul-Ebene**
digital: 4, 8, 16 Kanäle,
analog: 2, 4 Kanäle
- 1 Sensor-/Aktor-Ebene**
1 Sensor = 1 Kanal,
1 Ventil/Aktor = 1 Kanal





Doppelt sparsame Kombination: Diagnose total mit CPX

Das modulare elektrische Terminal CPX ist das Produkt gewordene Herzstück für die Diagnose. Glänzt es bereits Stand-alone als Remote I/O in Sachen Diagnose, sind den Diagnose-Features von CPX in Kombination mit den Ventilinseln von Festo wie MPA oder VTSA kaum mehr Grenzen gesetzt. Zum Beispiel bei der integrierten Ventildiagnose: Hier erschließen die kombinierten Diagnoseinformationen von Elektrik und Pneumatik neue und wertvolle Zusatzinformationen, die zu weiteren Synergien und Diagnose-Potenzialen führen.

Dezentrale Intelligenz: Der CPX-FEC

Der Front-End-Controller CPX-FEC in IP65 macht eine kundenspezifische Programmierung für die Diagnose und/oder eine autarke Betriebsart des elektrischen Terminals möglich – und zwar für alle Feldbusse. Die automatische Visualisierung via integriertem Web-Server ist inklusive.

Dieses integrierte, ganzheitliche Ventildiagnose-Konzept von Festo gibt es in dieser Konsequenz kein zweites Mal. Stichworte unter anderem:

- Intelligente Vorverarbeitung für weniger Aufwand in der SPS
- Kanalorientierte E/A- und Ventildiagnose für rasche Entdeckung der Fehlerquellen
- Integriertes Condition Monitoring

Ein Terminal für viele Ventilinseln

Partner von CPX könnten beispielsweise sein:

- VTSA – der neue Standard ISO 15407-2 und ISO 5599-2 – pneumatische Vielfalt und Funktionalität inbegriffen
- MPA – die Ventilinsel der Superlative: flach, serielle Verkettung, bis zu 128 Ventile
- Midi/Maxi – bewährt und durchflussstark
- CPI – dezentrales, verteiltes Installationssystem bei engen Einbauräumen und für optimierte Taktzeiten

Die elektrischen Diagnosedaten des CPX-Systems stehen immer zur Verfügung und lassen sich nahtlos in bestehende Diagnose- und Visualisierungssysteme integrieren. Der CPX-Web-Monitor ermöglicht auch Ferndiagnose und -wartung.

Einfach integrativ: die elektrische Peripherie

Ob auf Ethernet-, Internet- oder Feldbus-Basis: die elektrische Peripherie zur Sensor-/Aktor-ebene ist skalierbar, selektiv nutzbar, parametrierbar und in jedes Steuerungskonzept integrierbar – eben maßgeschneidert bezüglich Funktion und Diagnose.

Und doppelt sparsam: Denn im CPX-Konzept sind grundlegende Diagnose-Funktionen ohne Mehrkosten integriert und nutzbar. Schnelle Inbetriebnahme ist also inklusive – langwierige Programmierarbeiten, die bis zu 30 % der Programmierkosten ausmachen, erheblich verkürzt. Die Folge: signifikant erhöhte Produktivität trifft auf reduzierte Gesamtkosten für Maschinenhersteller und Maschinenbetreiber.

Pneumatisch sicher: Diagnose am Ventil

Ihre serielle Verkettung macht zum Beispiel die Ventilinsel MPA zu einem Spezialisten in punkto Vorverarbeitung und kanalorientierter Diagnose/Condition Monitoring. Für gleichbleibende Prozessqualität sorgen Druckregelung und integrierte Druckmessung. Mit Feldbusanbindung kann man sogar die Druckparameter ändern. Für höchste Anlagensicherheit überwacht MPA die numerischen Druck-Istwerte mit statistischer Prozesskontrolle rund um die Uhr. Und für eine neue Aussagequalität am geschalteten Ventil sorgt die Überwachung der Ventilvorsteuerung!

Zukunft heute: Proportionaltechnik und MPA

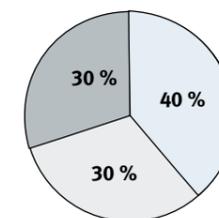
Das Proportional-Druckregelventil VPPM-MPA mit Feldbus ist eine weltweit einmalige Kombination von Modulen zur Druckerfassung und Druckregelung. VMPA-FB-PS und VPPM auf einer CPX/MPA kann alle Werte sowie obere und untere Grenzwerte fernsteuern und überwachen. Druck messen und regeln über Feldbus wird möglich durch das interne serielle Bussystem der Ventilinsel MPA. Zusammen mit den digitalen und analogen E/A-Modulen verbessert das Produktionsprozesse entscheidend – durch modernste Kommunikation und Systemintegration.

Sicherheit, auf elegante Art erreicht

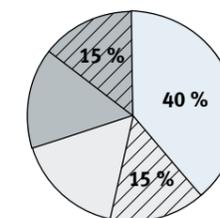
- Immer informiert über Druck und Status: Fertigung in höchster Qualität
- Lückenlose Dokumentation
- Total Productive Maintenance
- Sicherste Datenübertragung für maximale Performance
- Ferndiagnose



Verteilung Programmieraufwand



Einsparpotenzial bei CPX/MPA



- Programmierung Ablauf
- Programmierung Diagnose
- Programmierung Visualisierung
- ▨ Einsparpotenzial durch integrierte Diagnose und Visualisierung

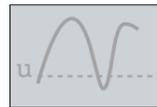
CPX-Web-Monitor als integrierte IT-Leistung





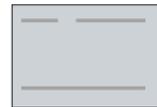
3 Fehlermodi – 1fach entdeckt!

Aktuelle Fehler – LED-gestützte Diagnose hilft schnell und sofort. Ein CPX-MMI meldet Klartext vor Ort. Feldbus oder Ethernet übertragen kanalgenau zur Prozess-Visualisierung.



Unterspannung pro Modul

- Elektronik -25 %
- Last -10 %/Ventile -25 %
- Not-Aus $\leq 10V$



Drahtbruch wählbar

- pro Kanal
- pro Modul
- pro Ventil

Zukünftige Fehler – tauchen hoffentlich erst gar nicht auf; dank automatischem Condition Monitoring für präventive Wartung. Zählen und Warnen – kanalgenau, z.B. für bis zu 128 Ventilsolen!



Kurzschluss wählbar

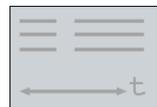
- pro Kanal
- pro Modul
- pro Ventil



Oberer/unterer Grenzwert

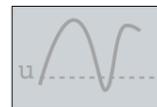
- pro Analog-Kanal
- Spannung
- Strom
- Temperatur
- Druck

Zufällige Fehler/Historie – schneller analysiert und detektiert dank Diagnose-Trace mit automatischer Speicherung der letzten 40 Fehler. Lange Suche entfällt, selbst bei sporadischen Fehlern!



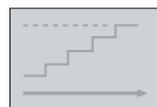
Fehlerspeicher

- Letzte 40 Meldungen
- Mit Zeitstempel
- Erkennen sporadischer Fehler



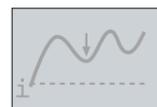
Unterspannung pro Ventilblock

- Zusatzversorgung Ventile getrennt überwacht
- Last/Ventile -25 %



Condition Monitoring

- Sollwertvorgabe pro Ventil
- Überwachung nachgelagerter Mechanik/Prozesse
- Präventive Diagnose/Wartung



Überwachung Ventilversteuerung

- Anzugsstrom
- Spule klemmt
- Handhilfsbetätigung nicht zurückgesetzt



Überblick Diagnosemöglichkeiten in der Ventilinselwelt von Festo

U = Spannung
I = Stromeingang
T = Temperatur
DE = Digitaler Eingang
DA = Digitaler Ausgang
AE = Analoger Eingang
AA = Analoger Ausgang

	Digitale E/A											Analog E/A			Pneumatik				
	CPX-4DE	CPX-8DE	CPX-8DE-D	CPX-4DA	CPX-8DA	CPX-8DE-8DA	CPX-16DE	CPX-16DE-D	CPX-2AE-U-I	CPX-4AE-I	CPX-4AE-T	CPX-2AA-U-I	CPA	Midi	VTSA	MPA Standard	MPA Diagnose	MPA Drucksensor	
Keine Diagnose																			
Modulorientierte Diagnose																			
Modul-/Kanalorientierte Diagnose																			
Unterspannung																			
Kurzschluss – Signal																			
Kurzschluss – Supply																			
Drahtbruch																			
Unterer Grenzwert																			
Oberer Grenzwert																			
Parametrierfehler																			
Condition Monitoring																			
Überw. Vorsteuerung																			



Neue Wege in der industriellen Kommunikation: IT in der Automatisierung

Klassisch oder innovativ? Feldbus oder Ethernet?

Immer wichtiger, immer dominanter für eine prozesssichere Produktion: IT-Leistungen für die industrielle Kommunikation. Ihr Stellenwert wächst bedeutend, etwa wegen der immer komplexeren, häufig hoch vernetzten und überaus eng getakteten Produktion. Hier gilt es, den Überblick zu wahren – via Feldbus oder Ethernet.

Welcher Weg für Sie besser geeignet ist, entscheiden Sie. Festo hat für beide Situationen umfassende Kommunikationskonzepte – entsprechende Produkte und technologieneutrale Beratung inklusive.

Ein Weg: Klassisch am Feldbus

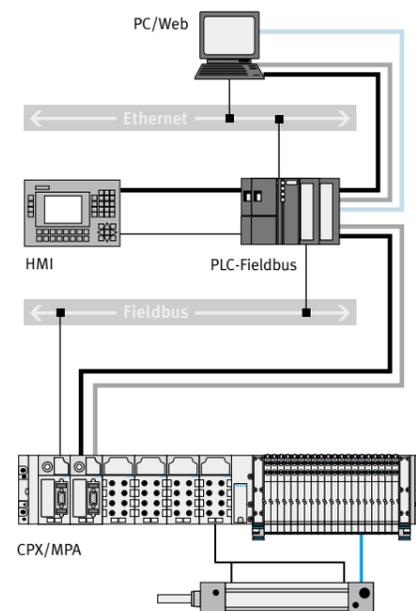
Klassisch am Feldbus: die zentrale Aufbereitung von Informationen. Mit einem Protokoll für Steuern, Status und Diagnose und einem Steuerungs-Host für die einfache Aufbereitung und Verteilung der Daten in Bits und Bytes.

Die Status- und Diagnoseinformationen werden in einem Visualisierungssystem dargestellt und separat für das übergeordnete System aufbereitet.

Nachteilig ist hier die Menge der anfallenden Informationen und deren aufwendige Kanalisierung, die bis zu je 30 % des Programmieraufwandes für Diagnose und Visualisierung in Anspruch nimmt.

Darüber hinaus ist eine webfähige industrielle Kommunikation bis in die Leitebene von Unternehmen hinein in der Regel nur über ein ethernetfähiges Protokoll zu erreichen. Feldbusse eignen sich also nicht für alle Diagnose-Szenarien.

Feldbus: Alle Kommunikationsverbindungen zentral über SPS



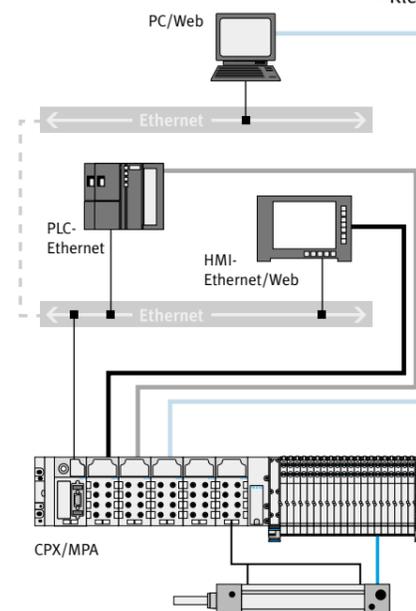
Kommunikationsverbindungen:
 — Visualisierung
 — Diagnose
 — Programm/Ablaufsteuerung

Viele Wege: Innovativ via Ethernet

Neue Industriekommunikation via Ethernet: Steuern, Status und Diagnose finden hier teilweise in separaten Anwendungen statt; für den Daten-Zugriff werden unterschiedliche Verbindungen aufgebaut.

Diese Daten können als Bits und Bytes oder als Klartext und Bild zur Verfügung gestellt werden. Ihre Darstellung via Browser – und damit über einen Host – macht den Anwender ortsunabhängig. Ideal also für Ferndiagnose und -wartung über Intra- und Internet, weil die Kommunikation über Ethernet webfähige Darstellungen generiert.

Industrial Ethernet: Direkte Kommunikationsverbindungen zwischen dezentralen Teilnehmern



Kommunikationsverbindungen:
 — Visualisierung
 — Diagnose
 — Programm/Ablaufsteuerung

Nachteilig ist hier, dass komplexe Informationstechnologie auch für die Automatisierung beherrscht werden muss, und zwar sicher, geschützt, robust – und in Echtzeit.

Produkte für Ethernet

- CPX-Terminal online – die Visualisierungslösung für weniger Engineering, Programmierung und Festo plug and work®.
- CPX-Terminal – Ethernet-Knoten CPX-FB32/33/34/35; strategisch optimiert für höchste Flexibilität bei geringstem Aufwand.

- CPX-FMT – das neue Maintenance-Tool für Diagnose direkt am PC. Integriert IT-Leistungen und Ventilinseln und spart bis zu 30 % Programmierkosten.

- CPX-FEC – Vorverarbeitung integriert. Für die kundenspezifisch programmierbare Ventilinsel mit optimaler SPS-Performance in IP65/IP67:
 - Web-Server
 - E-Mail als Status- bzw. Meldefunktion
 - DDE-Zugriff für Monitoring in Excel
 - Standardisierte OPC-Schnittstelle
 - Fernwartung über öffentliche Netzwerke
 - Klein-Steuerung integriert

Diagnose-Daten à la carte: Control for Motion

Diagnosedaten verdichten, bearbeiten, anzeigen und visualisieren – das Controller Development System CoDeSys vereinfacht die Kommunikation mit heterogener Hardware wie pneumatischen und elektrischen Antrieben, Ventilinseln oder Kompaktkamerasystemen dramatisch – durch Verwendung von fünf der IEC 61131-3 Norm entsprechenden Programmiersprachen.

Das Fazit: Diagnosedaten immer frisch auf dem Bildschirm, ganz so, wie es der jeweilige User wünscht – auch bei äußerst komplexen Prozessen wie bei Fertigungsstraßen.



Alle Sinne für Sicherheit – Sensorik und Bildverarbeitungssysteme

Sensorik als Safety

In der Automatisierung gilt diese Gleichung mehr denn je. Funktioniert die Maschine? Können Probleme auftauchen? Laufen die Prozesse richtig ab und sind die Produkte fehlerfrei? Sensoren und Bildverarbeitungssysteme sind die industriellen Sinnesorgane, die für eine verbesserte Performance in der Automatisierung sorgen.

Volles Portfolio

Ganz wie natürliche Sinnesorgane haben auch die einzelnen Sensortypen unterschiedliche Aufgaben. Oft erzielen sie erst im abgestimmten Zusammenspiel eine optimale Performance der Anlage und maximale Zuverlässigkeit oder beste Qualität der Produkte.

Vom klassischen Näherungsschalter bis hin zu Bildverarbeitungssystemen mit intelligenten Kompaktkameras reicht deshalb die Palette der Komponenten von Festo.

Sensor-Kompetenz made by Festo: Viele Sensoren stellen das absolute Nonplusultra an technisch machbaren und sinnvollen Lösungen dar. Vom weltkleinsten induktiven Sensor bis zur Faktor-1-Technologie, vom Farbsensor bis hin zur Rundlaufüberwachung.

Die Sensoren in Summe

- Näherungsschalter und Positionstransmitter
- Druckschalter, Druck- und Vakuumsensoren
- Durchflusssensoren
- Induktive Näherungsschalter und -sensoren – von der Erkennung bis zur Abstandsmessung von metallischen Gegenständen
- Optische Sensoren – für unterschiedlichste optische Aufgaben von der Farberkennung über die Erkennung kleinster Teile bis hin zum Laser Abstandssensor
- Auswerteeinheiten und Verbindungstechnik – damit alles sitzt, passt und reibungslos funktioniert: der Kabelbaukasten NEBU



Fluidsensorik im Detail

1. Druck- und Vakuumsensoren

Effiziente und zuverlässige Druck- und Vakuum-Überwachung und -Regelung runden die Sicherung von Funktionalitäten in der Automatisierung mit Pneumatik ab. Sie erweitern das Einsatzspektrum von Anlagen, sorgen für mehr Sicherheit und bieten die Option auf Fernwartung und Überwachung.

Druck- und Vakuumsensor SDE1

Hochfunktional: Mit dem SDE1-Baukasten für Druckmessung, Drucküberwachung und Druckabfrage sind permanent alle Druckwerte unter Kontrolle.



Druck- und Vakuumsensor SDE3

Bauraumoptimiert: Drucksensor SDE3. Konzipiert für die Relativ- und Differenzdruckabfrage – optional mit 2 unabhängigen Druckschaltern sowie LCD-Anzeige in einem Gerät.



Druck- und Vakuumschalter SDE5

Zur günstigen, einfachen und schnellen Druckluft-, Regler-, Vakuumerfassung sowie Objekterkennung via Staudruck.



2. Durchflusssensoren

Mit der Überwachung des Durchflusses lassen sich einfachere Diagnose und Condition Monitoring-Prozesse realisieren: Indikator für kommende Probleme ist oft ein veränderter Durchflusswert.

Durchflusssensor SFE1

Zur Leckageerkennung, Dichtigkeitsprüfungen von Endprodukten, Durchflusskontrolle beim Zuführen von Teilen – Diagnose inklusive.



Durchflusssensor und -transmitter SFE3/SFET

Geeignet für Anwendungen in der Elektronik-, Light Assembly-, optischen oder pharmazeutischen Industrie.



Durchflusssensor MS6-SFE

Der durchflussstarke Sensor agiert entweder Stand-alone oder als ideale Kombination mit den Wartungsgeräten der MS-Reihe.





Innovative Lösungen ...

... Positionstransmitter SMAT
Immer die passende Sensorik für Pneumatikzylinder: Zylinderschalter für die binäre Rückmeldung der Kolbenposition und integrierte Wegmesssysteme zur Positionsabfrage des gesamten Kolbenhubs waren bis heute die Standards.

Nun werden diese ergänzt durch eine weitere innovative Abfragemöglichkeit: den Positionstransmitter SMAT. Erfasst die Position des Zylinderkolbens in einem Bereich von 50 mm kontinuierlich und stellt ein wegproportionales

analoges Ausgangssignal bereit. Als platz- und kostensparende Alternative ersetzt SMAT Sonderlösungen wie Potentiometer oder induktive Abfragen, die extern an Kolbenstangen oder Antrieben montiert werden müssen. Das Messprinzip ist berührungslos und die Positionsabfrage damit verschleißfrei.

Im Fokus: Objekte und Prozesse
Mit einer Reproduzierbarkeit von 0,1 mm ist er die zuverlässige Lösung für die Objekterfassung und Prozessüberwachung. Objekte werden beim Einpres-

sen, Spannen, bei der Lage- und Positionserkennung, bei der Separierung von Gut- und Schlechteilen sowie beim Werkstückwechsel sicher erfasst. Auch beim Handling und der Produktion von Blechen, bei der Überwachung von Verschleiß und in der Qualitätsprüfung sorgt der Positionstransmitter SMAT für sichere Prozesse, ebenso in Laser- und Schweißanlagen.

Direkter Anschluss an analoge Eingangsmodule von SPS, IPC oder Ventilinseln von Festo spart Zeit bei Einbau und Inbetriebnahme.



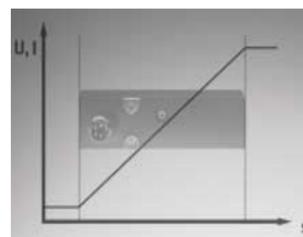
Platz- und kostensparende Alternative: Der Positionstransmitter SMAT von Festo, hier montiert am Kompaktzylinder ADNGF, ist Sonderlösungen wie Potentiometern oder induktiven Abfragen überlegen.



Breiter Einsatz



Einfachste Installation



Sicher: Position zu 100 % bekannt

... Bildverarbeitungssysteme – Rentabilität eingebaut:

Die industrielle Bildverarbeitung ist eine treibende Innovationskraft der Fertigungsautomation. Kein Wunder, denn intelligente Kameras wie die Kompaktkamerasysteme SBO...-M oder SBO...-Q helfen, im Sinne einer Prozessdiagnose die Produktivität und Flexibilität wesentlich zu erhöhen und Stillstandszeiten zu eliminieren – jede auf seine Weise.

So eignet sich das Kompaktkamerasystem SBO...-Q für ein breites Anwendungsspektrum – auch bei ruhenden oder unbewegten Teilen. Ob zur Orientierungsprüfung von Kleinteilen, zum Vermessen von Drehteilen, zur Feinpositionierung von

Antrieben oder bei der Objektlokalisierung zur Steuerung von Handhabungseinrichtungen überzeugt es durch zuverlässige Prüfergebnisse – 100 % Qualitätsprüfung inklusive.

High-Speed für Prozesse

Eine innovative und preisgünstige Alternative zu klassischen Hochgeschwindigkeitskameras stellt die Variante SBO...-M dar. Bei 185 bis 2000 Bilder pro Sekunde können mit dieser Kamera schnelle, vom menschlichen Auge nicht mehr nachvollziehbare Automatisierungsläufe bei Inbetriebnahme und Wartung diagnostiziert und optimiert werden. Zusätzlich lassen sich auch Funktionsüberwachungen bei schnellen Bewegungen realisieren.





Gegen Stillstand – intelligente Druckluftaufbereitung

Alles unter Kontrolle

So wie hoch verdichtende Verbrennungsmotoren stellt auch hochmoderne Pneumatik bestimmte Anforderungen an die Qualität des „Treibstoffs“ Druckluft, um perfekt zu laufen: sie sollte nahezu frei von Partikeln, Restfeuchtigkeit und Kompressorölen sein, um eventuellen ungeplanten Maschinenstillstand zu vermeiden, durch:

- Ausfall verölter Ventile
- Leckage durch Verschleiß von Dichtungen
- Leistungsreduzierung aufgrund korrodierter Komponenten
- Staudruck durch verschmutzte Schalldämpfer.

Prozesssichere Produktion – von Anfang an

Eine prozesssichere Produktion beginnt bei pneumatischen Systemen also bereits im Vorfeld: mit der optimalen Druckluft. Intelligente Wartungsgeräte der neuesten Generation wie die hoch modulare MS-Reihe liefern für jede Anforderung die exakt passende Druckluft.

Zum Beispiel für die hoch empfindlichen Produktionen der Lebensmittelindustrie oder in der Biotech-/Pharmaindustrie: Druckluftqualität nach DIN ISO 8573-1:

1. Qualitätsklasse der festen Verunreinigungen
2. Qualitätsklasse für den Wassergehalt
3. Qualitätsklasse für den Gesamtölgehalt.

Saubere Druckluftaufbereitung vermeidet Verschmutzungen und Verkrustungen, das sogenannte Fouling, und erhält damit den Wert der pneumatischen Anlagen. Positiver Nebeneffekt: die Lebensdauer der Komponenten steigt in der Regel.

Diagnosefunktionen über die integrierte Sensorik und Fernverstellbarkeit verleihen Sicherheit und bieten neue Lösungen für erhöhte Produktivität: ihre prozessorientierten Statusangaben mit laufender Überwachung der Druckluftparameter senken zusätzlich die Prozesskosten via Condition Monitoring.

Auch für OEMs sind diese Funktionen interessant: Zum Beispiel, weil man Betriebsbedingungen bei Maschinenübergabe protokollieren oder Verbrauchsprofile kontrollieren kann.



Integrierte Diagnose im Einzelnen

Drucküberwachung: Integrierte Drucksensoren MS6-...-AD1

- Drucksensoren als Manometeralternative für Regler, Filterregler, Ventile und Abzweigungsmodule
- Volle Funktionalität des Drucksensors SDE1
- Einfache elektrische Verbindung durch M8/M12 Stecker
- Vermeidung von Druckschwankungen bzw. -verlusten dank sicherer Drucküberwachung, -messung und -abfrage



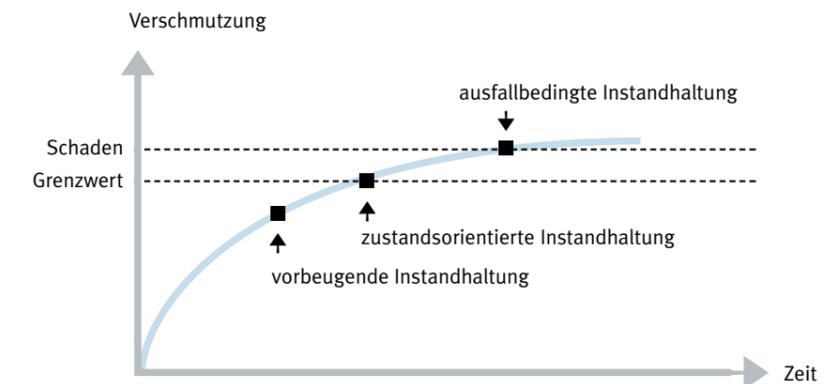
Alles unter Kontrolle: Durchflusssensor MS6-SFE

- Unidirektionaler Durchflusssensor mit Display
- Energie sparen: Einfache Leckagemessung durch Durchfluss- und Verbrauchsmessung ohne zusätzliche Peripherie
- Prozesssicherheit: Schnelle Fehlererkennung durch Schwellwertüberwachung und Analogausgang



Filterzustand jederzeit ablesbar: Filterverschmutzungsanzeige MS4/MS6-LFM-...-DP

- Planbarkeit von Wartungsintervallen durch prozentuale Anzeige des Verschmutzungsgrades
- Sichere Abläufe des Produktionsprozesses durch programmierbare Schwellwerte für Signal zum Filterwechsel



Darstellung der Instandhaltungsstrategien in Abhängigkeit einer zunehmenden Verschmutzung



Leckagen systematisch auf der Spur – Festo Energy Monitoring

Absolut neu: das Druckluft-Energy-Monitoring GFDM. Ein essentieller Baustein aus dem umfassenden Diagnosekonzept von Festo, mit dem sich kürzester Return on Invest bei verlängerter Anlagenlebensdauer verbindet.

Druckluft ist ein wertvolles Gut
Leckagen immer auf der Spur: Das Festo Energy Monitoring ist gerade bei größeren und älteren Anlagen mit Leckagen von mehr als 200 l/min sinnvoll. Eine effiziente Wartungsplanung sorgt für höchste Prozesssicherheit, weil ein permanentes Monitoring von Druckluftverbrauch und Durchfluss in der Versorgungsleitung von Anlageneinheiten stattfindet.

Mit den Statusanzeigen des Zustands „grün“ (Normalbetrieb), „gelb“ (Warnung), „orange“ (Wartungshinweis) oder „rot“ (Alarm) gegenüber einem Referenzzustand wird der Zustand der Anlage signalisiert.

Zugleich ermöglicht das Druckluft-Monitoring die Prozesskostenbewertung in punkto Luftverbrauch und leistet damit einen Beitrag zur anteiligen Produktkostenbestimmung einzelner Anlagenteile.

Autarkes System – leicht nachrüstbar

Die Komponenten von GFDM – Sensoren, Diagnosecontroller und Visualisierung – stellen ein in sich autarkes System dar, das keine Beeinflussung des bestehenden Prozessablaufs bewirkt. Der Austausch wichtiger Prozessdaten, wie z.B. des Betriebsmodus oder der Triggersignale für die Luftverbrauchsbestimmung, erfolgt über eine digitale Schnittstelle. Somit kann GFDM mit geringem Aufwand bei existierenden Prozessen nachgerüstet werden – mit FED unmittelbar an der Anlage oder mit der Visualisierungssoftware VipWin für das Monitoring der Parameter von einem Leitstand oder aus dem Officebereich.

Die Leistungen des GFDM-Systems

Für ein frühzeitiges, vorbeugendes Eingreifen kann man Grenzwerte applikationsspezifisch setzen. Damit erfasst GFDM ungewünschte Abweichungen rechtzeitig.

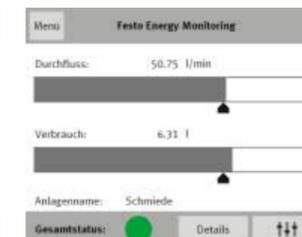
Getrenntes Monitoring verschiedener Betriebszustände, zum Beispiel des Automatik- und Stoppbetriebs, ist möglich. Insbesondere der Luftverbrauch im Stoppbetrieb ist ein Indikator für Leckagen in der Anlage; verschwendete Ressourcen, die man durch rechtzeitige Detektion einsparen kann.

Mit dem Energy Monitoring können auf einer Anlage bis zu 16 verschiedene Produkte bzw. Prozessbedingungen separat überwacht werden. Mit dem Produktwechsel wird automatisch der dazugehörige Referenzdatensatz geladen. Das Monitoring kann so ohne Verzögerung fortgeführt werden.

Die Trendvisualisierung sowie die Speicherung der Durchfluss- und Luftverbrauchsdaten münden in eine Prozessdokumentation: sie liefern wertvolle Ausgangsdaten für weitere Auswertungen in der Kundenanwendung.

Komplett: Services integriert

Ergänzend zum GFDM-System bietet Festo neue Services an, welche die neu eingeführte Hard- und Software zu einem kompletten Lösungspaket mit der Funktionalität „Energy Monitoring“ abrunden. Die im modular aufgebauten Lösungspaket enthaltenen Dienstleistungen sind optional wählbar und unterstützen den Kunden bei der Auslegung, Inbetriebnahme und der Betreuung des Energy Monitoring Systems im Betrieb.





Plus zur Diagnose – abgestimmte Services

Eine wertvolle Hilfe, um die angestrebten Ziele von Diagnose und Condition Monitoring zu erreichen oder noch erheblich zu steigern, sind zusätzliche Services. Deshalb hat Festo zahlreiche Services in sein Angebot integriert, die OEM und Enduser konkret unterstützen.

Vor allem im Bereich der Pneumatik profitieren diese Services von dem exzellenten Know-how der Spezialisten von Festo und nicht zuletzt von einem maßgeschneiderten technischen Equipment.

Operational Services sollen vor allem Produktivität und Anlagenverfügbarkeit erhöhen. Die Kunden können die Breite und Tiefe dieser Services selbst bestimmen.

Kombinationen mehrerer Services

Condition Monitoring Support

Der Service zum Energy Monitoring System GFDM. Die Kombination aus

- Druckluftqualitätsanalyse,
- Druckluftverbrauchsanalyse in Kombination mit Energy Saving Service,
- Einbauempfehlungen,
- Inbetriebnahme-Support und
- bedarfsorientierten Servicevertrag

sorgt für maximale Effizienz des Energy Monitoring System, hohe Prozesssicherheit und Anlagenverfügbarkeit, reduzierte Betriebskosten und erhöhte Lebensdauer der Anlage.

Total Productive Maintenance

Unterschiedliche, im Vorfeld festgelegte Maßnahmen zur Verbesserung der Instandhaltungskonzepte helfen, eine erhöhte Anlagenverfügbarkeit zu erreichen. Im Mittelpunkt von TPM stehen fünf Säulen (s. Darstellung).

Einzelne Services

Der Klassiker: Festo Energy Saving Service

Druckluftverbrauch drosseln und Energiekosten senken – durchschnittlich kann man bis zu 35 %, in extremen Fällen sogar bis zu 60 % Druckluft durch gezielte Wartung und optimierte Auslegung pneumatischer Anlagen einsparen. Für weltweit standardisierte Messergebnisse steht modernste Messtechnik zur Verfügung.

- Leckage-/Verbrauchsmessung auf Maschinenebene
- Maschineninspektion/Leckageortung
- Leckagebeseitigung
- Effizienzkontrolle/Bilanzierung.

Das OEM Pendant: Die Festo Druckluftverbrauchsanalyse

Für optimale Druckluftversorgung, sichere Kostenplanung und sichere Prozesse: Erstmals wissen OEM und Enduser wie viel Druckluft Ihre Maschinen und Montageautomaten benötigen. Dokumentiert.

Messungen auf Maschinenebene:

- Durchschnittlichem Druckluftverbrauch (Stillstand/Betrieb)
- Maximalem Druckluftverbrauch
- Druckluftverbrauch pro Maschinenzyklus
- Druckluftverbrauch pro Zeitintervall
- Druckverlauf

Für optimalen „Treibstoff“: Die Festo Druckluftqualitätsanalyse

Moderne Pneumatik stellt bestimmte Anforderungen an die Qualität des Mediums Druckluft, um störungsfrei und lange zu funktionieren.

Inhalte:

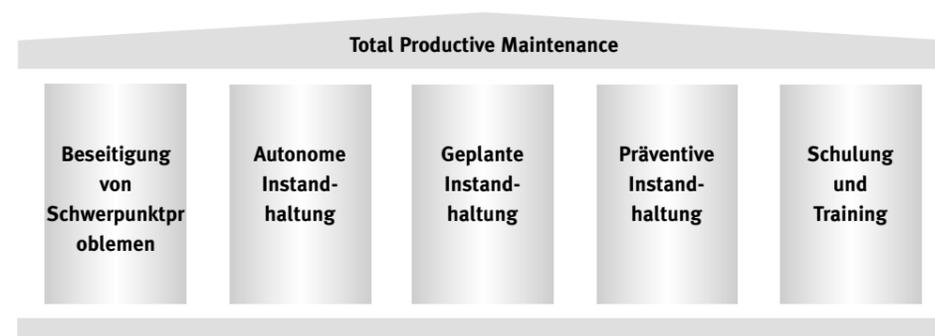
- Messung der Druckluftqualität
- Identifikation von Schwachstellen
- Vorschläge für Verbesserungen

Modular und maschinenbezogen: Der Festo Servicevertrag

Exakt die Leistungen, die man für maximale Prozesssicherheit braucht: Inspektion, Wartung und kleinere Reparaturen. Überprüfung der Druckluftqualität und der Energieeffizienz inklusive.

Weitere Optionen:

- Garantierte Erreichbarkeit
- Definierte Vorlauf- und Reaktionszeit
- Ersatzteilmanagement





Das Ganze im Blick – Integration in Maschinenkonzepte

Erfolgreiches Condition Monitoring erfordert die Betrachtung der gesamten Maschinen und Anlage. Fluidtechnische und elektrische Antriebe, angekoppelte Mechanik, Sensorik und dezentrale Steuerungseinheiten: Das exakte Zusammenspiel dieser Komponenten ist das Know-how des Maschinenherstellers. Allerdings: Nur mit dem Wissen über die Prozesse, Verfahren und Produktionsschritte der produzierenden Unternehmen kann er das CM-System optimal auf deren Bedürfnisse einstellen.

Durchgängige Konzepte gefragt
Wir wissen: Pneumatik ist nur ein Teil des Ganzen. Festo liefert mit seinen Technologiekomponenten und seinem Know-how auf dem Gebiet der Diagnose einen Beitrag für Maschinen-diagnosekonzepte. Mit dem klaren Ziel, diesen Beitrag in ein gemeinsames, übergeordnetes Konzept einfließen zu lassen.

Komponenten und Lösungen von Festo sind deshalb so geplant, dass sie in etablierte übergeordnete Steuerungs- und Softwarewelten integrierbar sind sowie ein breites Spektrum an Standardschnittstellen bedienen. Das Motto: Keine Einzellösungen! Dafür müssen in Zukunft Komponentenlieferant, Maschinenhersteller und Enduser enger kooperieren.

Partnerschaft schafft Überblick
Festo arbeitet aus diesem Grund auf verschiedenen Ebenen mit Partnern zusammen. Ein Beispiel ist der Arbeitskreis Condition Monitoring des VDMA. Oder das Forschungsprojekt „Zustandsorientierte Instandhaltung von Verpackungsmaschinen“ (www.zupack.de), bei der Hersteller von Verpackungsmaschinen, Steuerungen und Komponenten ein maßgeschneidertes Condition Monitoring System für die Verpackungsindustrie erarbeiten.



Verpackungsmaschine
Optima Packaging Group

Zwei typische Anwendungsfälle

1. Externe Dienstleister – Sicherheit eingebaut

An einer Schlauchbeutelmaschine mit einer Taktzahl von ca. 100 Beuteln/min. sollen über die Aufgaben des ersten Falls hinaus zusätzlich die Diagnose-daten für den Remote-Service des Verpackungsmaschinenherstellers bereitgestellt werden.

Störungsbehebung und weitere Fehlersuche anhand der pneumatischen Diagnosedaten sollen nun ebenfalls über Web-Browser und gesichertes Internet erfolgen, so, wie es bereits mit den Daten der elektrischen Antriebe geschieht.

Die interpretierten Daten aus der Pneumatikdiagnose, die im CPX-FEC strukturiert vorliegen, werden in der übergeordneten Siemens S7-Steuerung abgelegt – und von dort auf einen für Maschinenhersteller oder weitere externe Dienstleister zugänglichen Datenserver überspielt. Diese können ausschließlich auf diesen Server zugreifen und hier die Daten der CPX für ihren Remote-Service nutzen.

Dafür hat Festo ein auch auf andere Applikationen übertragbares Konzept realisiert, das die Daten für die übergeordnete Steuerung bereit stellt.

2. Lokale Wartung – bestens unterstützt

Eine Montageanlage aus 5 Zellen und ca. 80 pneumatischen Achsen für die Ventilmontage und -prüfung soll überwacht werden. Eine Trendbeobachtung soll Abweichungen in den pneumatischen Achsen rechtzeitig

melden, im Störfall den defekten Aktuator anzeigen. Ein Schwerpunkt liegt im Monitoring des Luftverbrauches.

Erfasst werden Luftverbrauch, Betriebsdruck, Durchfluss, die Positionierzeiten, Ventilschaltspiele und die gefahrene Doppelhübe der Aktuatoren. Dabei erfolgt ein ständiger Soll-/Ist-Abgleich. Die CPX-Diagnose erkennt zahlreiche Fehlerarten in der Elektrik. Für sicherheitsrelevante Achsen ist ein zusätzlicher Drucksensor installiert. Das System ermöglicht eine detaillierte Angabe von Fehlerursachen. Referenzen für kürzeste Fehleranalyse und Bauteilwechsel werden bei der Inbetriebnahme automatisiert aufgenommen, Ergebnisse über das lokale Intranet in SAP zur Verfügung gestellt. Das Projekt wurde mit bestehenden Komponenten von Festo realisiert.





Routenplaner – Diagnose in der Zukunft

Der Trend zu höherer Verfügbarkeit und niedrigen Lebenszykluskosten wird sich in den nächsten Jahren noch weiter beschleunigen. Diagnose wird als Teil des Asset-Managements verstanden werden. Als Antwort darauf werden Maschinenbetreiber und Maschinenbauer die Entwicklung intelligenter Maschinendiagnosesysteme intensivieren, aber auch in die Realisierung neuer Instandhaltungskonzepte und kooperativer Geschäftsmodelle investieren. Festo als Technologieführer wird alle Bereiche der Antriebstechnik bei diesen Entwicklungen unterstützen – durch wegweisende Entwicklungen in der Technik und ein neu aufgestelltes Portfolio von Dienstleistungen.

Die technologische Route: Diagnose-Baukasten
Der weitere Ausbau des Baukastens diagnosefähiger Komponenten und Systeme mit den dazugehörigen Controllern und Software kennzeichnet die technologischen Entwicklungen bei Festo. Zunehmend intelligente Komponenten mit zusätzlichen Diagnosefähigkeiten erlauben in Zukunft nicht nur die Diagnose des Antriebssystems, sondern auch die Überwachung von gekoppelten Prozessen.

Mehr Nutzen für Wartung und Instandhaltung zu generieren, heißt das erklärte Ziel von Festo. Umgesetzt wird es, indem Festo Bausteine zur Systemdiagnose zur Verfügung stellt.

Wesentliche Anstrengungen gelten der Weiterentwicklung der Diagnosemethoden. Die Strategie: von vorbeugenden Methoden zur vorausschauenden Diagnose.

Alle technischen Entwicklungen sind dadurch gekennzeichnet, dass Antriebssysteme Teile von kompletten Maschinen und Anlagen sind. Deshalb ist es zum einen eine wesentliche Voraussetzung, standardisierte Schnittstellen zu nutzen und zu integrieren. Zum anderen ist eine werthaltige Maschinendiagnose geprägt von der wertschöpfenden Kooperation unterschiedlicher Anbieter intelligenter Komponenten und Subsysteme.

Das Ziel: einfach und nutzerfreundlich

Deswegen muss noch lange nicht immer mehr komplexe Technologie und mehr Sensorik in den Maschinen und Anlagen verbaut werden: Ziel aller Entwicklungen sind einfache und benutzerfreundliche Systeme für den dezentralen Einsatz mit hohem Kosten/Nutzen Verhältnis und wenig zusätzlicher Sensorik.

Die Angebots-Route: Unterstützung aus Verantwortung

Die Entwicklungen des Leistungsangebotes von Festo ist durch drei Säulen gekennzeichnet: Unterstützung moderner Instandhaltungskonzepte wie die Integration in die TPM Philosophie als erste Säule. Internetbasierte Serviceplattformen, deren Bedeutung rasant anwächst, sowie kooperative

Geschäftsmodelle zwischen Maschinenbetreibern, Maschinenlieferanten und externen Servicedienstleistern als weitere. So wird Festo Antriebssysteme auch „remote“ überwachen und die lokale Wartung in der vorbeugenden Instandhaltung anleiten und unterstützen.

Die dritte Säule bildet das langfristige Ziel: die Übernahme der Verantwortung für Key Performance Indikatoren der Antriebssysteme wie Verfügbarkeit, OEE oder Energiekosten.

Dabei müssen die Prozesse des Betreibers (Instandhaltungsprozess), des Maschinenlieferanten und der Prozesse im Leistungsangebot von Festo nahtlos integriert sein. Nur wenn jeder Mitspieler seine Kernkompetenz einbringt, ist eine Reduzierung der Lebenszykluskosten erreichbar.

20..? Perspektiven

In Technologie und Leistungen wird Festo ein komplettes Angebot für Condition Monitoring und Diagnose der Antriebstechnik ausbauen – abgestimmt und integriert in intelligente Maschinenkonzepte und moderne Wartungsphilosophien. Dabei stehen die Reduzierung von Lebenszykluskosten, Erhöhung der Verfügbarkeit und die Optimierung von Aufwand in Wartung und Instandhaltung eindeutig im Vordergrund.

Gleich, ob Fabrik- oder Prozessautomation Ihren Fokus bildet – oder Ihr Unternehmen in beiden Bereichen unterwegs ist: managen Sie Ihre Diagnoseprozesse aktiv, agieren Sie anstatt zu reagieren! Wir freuen uns darauf, mit Ihnen über ein passendes Diagnose-Konzept zu sprechen.

