

Maschinen warten auf/mit Condition Monitoring

Stillstandszeiten und Wartungsaufwände gehen wesentlich in die Berechnung der Gesamtsystemkosten (TCO= Total Costs of Ownership) von Maschinen und Anlagen ein. Problemarmen Dauerbetrieb mit geringen Unterbrechungen einerseits und zuverlässiger Verhinderung von Schäden andererseits verspricht die vorausschauende Wartung auf Basis der Zustandsüberwachung (Condition Monitoring).

Autor: Ing. Peter Kemptner / x-technik

Bei der Investitionsentscheidung für neue Maschinen zählen nicht allein deren Anschaffungskosten. Unter der Bezeichnung TCO (Total Cost of Ownership) fassen verantwortungsbewusste Manager die kumulierten Kosten über die gesamte Nutzungsdauer zusammen. Dazu gehören der Energie- und Betriebsstoffverbrauch ebenso wie der Instandhaltungsaufwand und die Kosten unproduktiver Maschinenstillstände.

Eines der Mittel dazu, den Wartungsaufwand überschaubar zu halten und zugleich eine hohe Maschinenverfügbarkeit sicherzustellen, ist die zyklische Inspektion und vorbeugende Wartung in feststehenden Intervallen. Diese basieren jedoch stets auf statistischen Berechnungen, nicht selten mangels Erfahrungswerten auf Schätzungen. Deshalb versuchen Maschinenbauer, die Wartungskosten durch den Ersatz fixer Wartungsintervalle durch zustandsabhängige vorausschauende Wartung zu optimieren. Beobachtung der Anzeichen für Abweichungen vom Sollzustand lässt auf Abnutzung und Beschädigung schließen. So kann mit den Wartungsarbeiten zugewartet werden, bis sie tatsächlich erforderlich werden, statt vorsichtig angesetzte Wartungsintervalle einzuhalten. Zugleich kann das Risiko eines Ausfalls wegen Wartungsversäumnis weitgehend ausgeschlossen werden.

Viele Informationsquellen

Obwohl in manchen Branchen die englische Bezeichnung Condition Monitoring für die ständige Zustandsüberwachung ausschließlich mit der Vibrationskontrolle zur Früherkennung von Lagerschäden gleichgesetzt wird,

geht die Bandbreite der Möglichkeiten wesentlich darüber hinaus. So kann aus erhöhten Motorströmen ebenso auf Schwergängigkeit geschlossen werden wie aus steigender Temperatur auf zunehmende Reibung oder aus sinkendem Öldruck auf nachlassende Viskosität des Öls. Die Kunst liegt in jedem Anwendungsfall von Condition Monitoring in der Interpretation der Daten aus den unterschiedlichen Sensoren.

Für ein zuverlässiges Condition Monitoring genügt meist nicht ein einzelner Sensor, aussagefähig ist meist nur die Kombination mehrerer Signale. Diese scheiterte früher manchmal schon an den Kosten der Sensorik, noch öfter aber an der Übertragungsbandbreite innerhalb der Maschine für aussagefähige Signale und an der hohen Verarbeitungsleistung, die Systeme zur Aufnahme und Auswertung der Signale benötigen. Die meist aufwendigen und teuren Zustands-Überwachungssysteme blieben daher solchen Anwendungen vorbehalten, wo ein Systemversagen zu immensen Schadenssummen resultiert oder Menschenleben direkt gefährdet.

Miniaturisierung begünstigt Standardisierung

Aktuelle Generationen von Sensoren und Umsetzern sind bei gleicher Funktionalität oft erheblich kostengünstiger als frühere oder integrieren höhere Funktionalitäten zu gleichen Kosten. Zudem sind in zahlreichen Geräten und Komponenten für die Maschinen- und Anlagenautomatisierung zahlreiche Sensoren bereits vorhanden und stehen für eine Mitnutzung im Condition Monitoring zur Verfügung, etwa die Temperaturüberwachung in manchen Motoren

und Industrie-PCs oder die Stromwächterfunktion in Servoantrieben. Vereinfacht und dadurch verbilligt hat sich die Verdrahtung der Sensoren zur Anbindung an die auswertenden Systeme durch neue digitale Kommunikationsstandards wie etwa IO-Link. Für die Übertragung komplexerer Muster und Werte bieten die heute zum Standard zählenden Ethernet-basierten Feldnetzwerke ausreichende Kommunikationsbandbreiten, sodass auf eigene Leitungen verzichtet werden kann.

Nicht zuletzt sind auch Rechenleistung und Datenspeicher keine restriktiven Kostenfaktoren mehr. Die mit Eigenintelligenz ausgestatteten Sensor- oder Kameramodule erledigen teilweise bereits die Vorverarbeitung der erfassten Schwingungs- oder Bilddaten und reduzieren so die zu übertragende Datenmenge. Die Zustandsüberwachung kann dadurch ohne eigene Rechner in die Maschinenautomatisierung integriert werden, ohne dass die Steuerungs-CPU über Gebühr belastet wird.

Diese Integrierbarkeit durch die fortschreitende Miniaturisierung bei gleichzeitig steigender Verarbeitungsleistung der Automationshardware und Übertragungsbandbreite der Infrastruktur macht es wirtschaftlich möglich, Condition Monitoring ohne Aufpreis als Merkmal der Serienausführung in Maschinen zu integrieren. Die geringen Mehrkosten spielen sich als Wettbewerbsvorteil für Maschinenhersteller mit dieser Fähigkeit schnell wieder herein. Ist es dem Markt erst einmal als Möglichkeit bekannt, wird er integriertes Condition Monitoring für Produktionsmaschinen sehr rasch als ebenso selbstverständlich voraussetzen wie die Öldruck- und Temperaturanzeige im Auto.