

# CONDITION MONITORING

## Intelligente Lösungen zur Reduktion von Stillständen und ungeplanten Maschinenausfällen

Datenbasierte Zustandsanalysen und KI-gestützte Fehlerprognosen gewinnen immer mehr an Bedeutung. Aus gutem Grund, denn das Wissen um die Maschinengesundheit hilft dabei, Anlagen mit höchster Performance und planbarem Wartungsaufwand zu betreiben. Die Grundlage dafür bilden flexible und praxistaugliche Condition Monitoring Systeme, die mit Hilfe von smarten Komponenten aussagekräftige Resultate liefern.

### CONDITION MONITORING – WOZU?

Anlagenbetreiber wissen: Störungen oder Fehler bei Maschinen können teuer werden. Denn wie zahlreiche Studien belegen, kosten unvorhergesehene Maschinenausfälle der Industrie jedes Jahr Millionen.

#### ■ Fixe Wartungszyklen optimieren

Betreiber großer Prozessanlagen setzen daher in der Regel auf fixe Wartungszyklen, um das Risiko ungeplanter Stillstände zu minimieren. Allerdings gehen auch dann häufig Zeit und Geld verloren, weil Maschinenteile früher als nötig ausgetauscht werden.

#### ■ Produktionsausfälle verhindern

Betreiber kleinerer Anlagen reagieren hingegen meist erst, wenn es tatsächlich zu einem Ausfall oder Qualitätsverlust kommt. Allerdings wird die messtechnische Bewertung der Produktionsqualität im realen Betriebsumfeld häufig durch inhomogene Bedingungen (z. B. variierende Losgrößen, unterschiedliche Rohstoffe, wechselnde Materialeigenschaften etc.) erschwert.

Demnach bringen sowohl eine vorausschauende als auch eine reaktive Instandhaltungsstrategie in Bezug auf Effizienz und Wirtschaftlichkeit gewisse Schwächen mit sich, die durch adäquates Condition Monitoring ausgeglichen werden können.

### KOSTEN SENKEN – PLANUNGSSICHERHEIT ERHÖHEN

Condition Monitoring überwacht den Zustand von Maschinen und Anlagen mittels Sensoren und geeigneten Analyseverfahren. Dazu werden bei laufendem Betrieb kontinuierlich Daten erfasst und die aufgezeichneten IST-Werte mit den SOLL-Werten der Maschine verglichen.

Durch diese Gegenüberstellung können Anomalien und Abweichungen erkannt, potenzielle Fehlerzustände lokalisiert und rechtzeitig Prognosen für tatsächlich notwendige Instandhaltungsmaßnahmen erstellt werden.

### INFOBOX

#### WAS BEDEUTET MASCHINENGESUNDHEIT?

Maschinengesundheit umfasst Maßnahmen zur Überwachung des Zustandes sowie zur Fehlererkennung bei Maschinen und Anlagen. Ziel dabei ist es einerseits, im Normalbetrieb Daten zu erfassen und Anomalien als Fehler zu identifizieren (Condition Monitoring). Andererseits sollen drohende Beeinträchtigungen proaktiv erkannt werden, um rechtzeitig Instandhaltungsmaßnahmen einleiten zu können (Predictive Maintenance).

### 3 GRÜNDE, WARUM CONDITION MONITORING IN DER PRAXIS (NOCH) NICHT FUNKTIONIERT

#### Fehlende Sensorik

Um relevantes Datenmaterial zu generieren, braucht es entsprechende Sensorik, die vor allem bei älteren Anlagen mitunter nicht vorhanden ist. Bei neueren Anlagen verfügt man zwar teilweise bereits über die nötige Sensorik. – Für zuverlässige Zustandsanalysen sind diese aufgrund fehlender Verknüpfungen zu betrieblichen Informationssystemen jedoch oft nicht aussagekräftig genug.

#### Geringe Fehleranfälligkeit

Ein Großteil der Anlagen ist heutzutage so standhaft, dass auch in einem längeren Beobachtungszeitraum kein Fehler passiert. Was grundsätzlich positiv klingt, erschwert den Entwurf eines Systems zur Fehlerfrüherkennung. Denn viele Methoden können einen Fehlerfall nur erkennen, wenn dieser in der Trainingsphase auch auftritt.

#### Äußere Einflüsse

Wechselnde Rahmenbedingungen (z. B. Temperaturunterschiede, schwankende Rohstoffqualität etc.) im Betriebsumfeld führen dazu, dass schleichende Veränderungen der Maschinen nur schwer zu erkennen sind. In vielen Fällen ist daher eine Unterscheidung zwischen betriebsbedingten Abnutzungs- und Verschleißerscheinungen und schwankenden Umweltbedingungen nicht möglich.

### ERFOLGSFAKTOREN IM CONDITION MONITORING

Werden die erforderlichen Komponenten zur Datenerfassung und -analyse bereits im Anlagendesign mitentwickelt, können neuralgische Bereiche der Maschine von Beginn an berücksichtigt, gezielt optimiert und letztendlich wesentlich bessere Ergebnisse erzielt werden.

#### Simulationsgestütztes Engineering

Vor allem modellbasierte Fehler-Simulationen spielen im Engineering-Prozess dabei eine zentrale Rolle. Sie unterstützen nicht nur bei Optimierung kritischer Komponenten, sondern bieten frühzeitig relevantes Datenmaterial für das künftige Condition Monitoring.

### VORTEILE VON SIMULATIONS-UNTERSTÜTZTEM CONDITION MONITORING

- Das Anlagensystem kann Fehlerzustände im Rahmen der simulationsunterstützten Inbetriebnahme trainieren.
- Im Falle von Konstruktionsänderungen kann die Datengenerierung auf Knopfdruck wiederholt und das System ohne neue Messreihen angepasst werden.
- Bei der Erstinbetriebnahme der Maschine steht bereits ein funktionierendes Analysewerkzeug zur Verfügung.

### OPTIMIERUNG BESTEHENDER SYSTEME

Ebenso erfolgversprechend ist es, das Potenzial vorhandener Sensorik bestmöglich auszuschöpfen. Denn moderne Anlagensysteme zeichnen ohnehin eine Vielzahl von Messwerten auf und liefern damit bereits eine gute Basis für Condition Monitoring.

Zusätzlich können weitere Komponenten nachträglich in die Maschine appliziert werden, um z. B. mehrere Anlagen zu vernetzen, die Datenaufzeichnungen in ein Cloud-System einzuspielen und so überlagerte Analysen zu erstellen.

#### FAZIT

**Smarte Komponenten eröffnen völlig neue Möglichkeiten zur Zustandsanalyse, Fehlererkennung und Fehlervorhersage bei Maschinen und Anlagen. Als Experten für Condition Monitoring und Predictive Systems begleiten wir Sie gerne bei der Entwicklung einer maßgeschneiderten Lösung.**