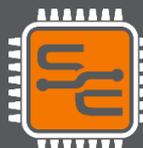


V1.0

MIT CONDITION MONITORING ZUR INDUSTRIE 4.0



S.M.A.R.T.S
Engineering GmbH

Solution for Measurement | Automation
Robotic | Technology | Software

Das Problem mit der Instandhaltung

Eine zentrale Aufgabe beim Betrieb jeder Anlage ist die Instandhaltung, die das Ziel verfolgt, Stillstandszeiten zu minimieren und gleichzeitig jedes Element der Anlage im Rahmen seiner Lebensdauer so lange wie möglich, effizient zu betreiben. Hierbei gibt es klassischerweise zwei Ansätze:

Beim ersten Ansatz wird jedes Teil in der Anlage betrieben, bis es zu einer Fehlfunktion kommt. Anschließend wird es ersetzt. So wird der Lebenszyklus jedes Anlagen-Elements vollständig ausgenutzt. Gleichzeitig kommt es jedoch bei jedem auftretenden Problem zum Anlagenstillstand, was zu hohen Kosten führt.

Der zweite Ansatz ist, jedes Anlagen-Element in festgelegten Wartungszyklen zu ersetzen, so dass es möglichst niemals zu einer Fehlfunktion kommt. So werden Anlagenstillstände vermieden, aber Teile oftmals ausgetauscht, wenn sie theoretisch noch lange fehlerfrei hätten betrieben werden können.

Um jedes Anlagen-Element mit maximaler Effizienz nutzen zu können und gleichzeitig Anlagenstillstände zu vermeiden, muss zu jedem Zeitpunkt bekannt sein, in welchem Abschnitt ihres Lebenszyklus sich die einzelnen Anlagen-Elemente befinden. Dieses Problem versucht das moderne Condition Monitoring zu lösen.



Condition Monitoring – Der Blick in die Zukunft

Condition Monitoring bedeutet „Zustandsüberwachung“: Der aktuelle Zustand einer Anlage wird kontinuierlich überwacht, um Rückschlüsse darüber zu erhalten, wann die nächste Störung auftreten wird.

Doch was bedeutet das konkret?

Wird ein neues Aggregat in Betrieb genommen, so läuft es zunächst einwandfrei. Mit zunehmendem Alter des Aggregats verschlechtert sich jedoch das Betriebsverhalten bis schließlich die gewünschte Leistung nicht mehr erreicht wird. Das Aggregat muss ersetzt werden. Doch schon lange bevor dieser Punkt erreicht ist, lässt sich die Verschlechterung des Zustands anhand einer Vielzahl von Faktoren erkennen. Veränderungen in der Stromaufnahme oder im Drehmoment sowie Schwankungen der Betriebstemperatur können schon frühzeitig auf ein sich andeutendes Fehlverhalten hinweisen. Dem geschulten Bediener fallen unter Umständen auch Veränderungen des Betriebsgeräuschs auf.

Beim modernen Condition Monitoring werden diese und mehr Größen kontinuierlich überwacht und einem intelligenten Algorithmus zugeführt, der aus allen gesammelten Daten den aktuellen Zustand des Aggregats bestimmt und statistisch berechnet, wann der nächste Fehler zu erwarten ist. So ermöglicht das Condition Monitoring den rechtzeitigen Austausch von Anlagen-Elementen sowie einen exakt geplanten Einsatz von Wartungspersonal.

Diese Art der Instandhaltung wird als Predictive Maintenance bezeichnet und ist einer der wichtigsten Schritte auf dem Weg zu einer ganzheitlichen Überwachung im Sinne der Industrie 4.0! Durch die Minimierung von Stillstandszeiten, Vermeidung von Ausschuss sowie dem effizienteren Personaleinsatz ergeben sich signifikante Verbesserungen der Overall Equipment Efficiency, die durch betriebswirtschaftliche Kenngrößen belegbar sind.

Wie funktioniert Condition Monitoring?

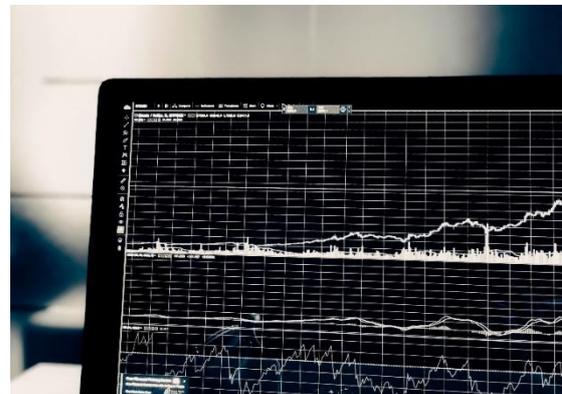
Um den Zustand eines Anlagenteils genau zu bestimmen und Fehler mit maximaler Präzision voraussagen zu können, werden beim Condition Monitoring eine Vielzahl von physikalischen Größen überwacht. Die gängigsten Verfahren sind:

- Stromaufnahmenüberwachung
- Schwingungsüberwachung
- Temperaturüberwachung
- Drehmomentüberwachung
- Akustiküberwachung

Je nach Art des Bauteils, können außerdem weitere Größen wie beispielsweise der Durchfluss bei einer Pumpe oder der Übergangswiderstand von Schleifringen und Strombürsten bei drehenden Bauteilen überwacht werden. So kann der Zustand jeder Anlage bestmöglich aufgezeichnet werden.

Die Implementierung

Um die Vorteile des Condition Monitoring und der Predictive Maintenance zu ermöglichen, muss eine fachgerechte Installation der entsprechenden Systemkomponenten erfolgen. In vielen Anlagen werden die meisten Messdaten, die beim Condition Monitoring ausgewertet werden, bereits aufgezeichnet, jedoch noch nicht ausgewertet. Um ein Condition Monitoring System zu implementieren, werden diese Daten gesammelt und einer intelligenten Auswertungssoftware zur Verfügung gestellt.



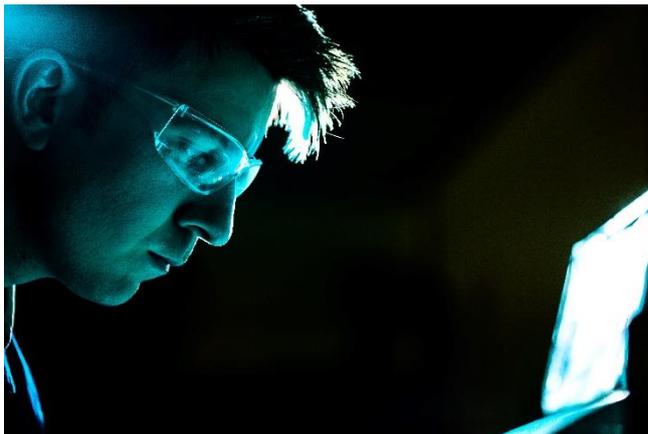
Gegebenenfalls kann die vorhandene Messtechnik durch weitere Sensorik ergänzt werden. Aus der großen Vielfalt an unterschiedlichen Anlagentypen resultiert so eine enorme Menge von unterschiedlichen Messgrößen, die aufgezeichnet, übertragen und ausgewertet werden. Um dies zu ermöglichen, kommen bei der Implementierung und Pflege eines modernen Condition Monitoring Systems Kompetenzen aus einer Vielzahl von Disziplinen zusammen. Dazu zählen unter anderem:

Sensortechnik | Mechanik | Systemtheorie | Informatik | Kommunikationstechnik | Akustik

Bei der Einführung eines umfassenden Condition Monitoring Systems durch einen kompetenten Anbieter werden Überlegungen aus all diesen Bereichen in einem einheitlichen Konzept vereinigt. So kann der größtmögliche Nutzen des Systems gewährleistet werden. Die erfassten Daten werden über verschiedene Bussysteme, bei Bedarf auch echtzeitfähig, übertragen und in einem zentralen Datenspeicher oder in der Cloud gesammelt. Dabei kommen unterschiedliche Datenübertragungsprotokolle wie MQTT, SOAP, LoRa WAN, etc. zum Einsatz.

Nach Etablierung der Datenkopplung ist es notwendig, eine geeignete Software zur Auswertung der Daten auszuwählen. Die Herausforderung besteht darin, die für den spezifischen Anwendungsfall geeignetste Software zu finden. Die Art der Datenverarbeitung reicht von einfachen Diagrammen (Charts) und Trendanalysen bis hin zu modernsten KI-Verfahren, die mit zunehmender Datenmenge dazulernen und so Zustandsschätzungen und Fehlerprognosen stetig verbessern (KVP). Hier kommen auch Verfahren aus dem Feld des „Big-Data-Mining“ zum Einsatz, bei deren Auswahl es sich anbietet, das Know-how eines kompetenten Anbieters zu nutzen.

Die Zukunft des Condition Monitoring



Auch wenn das Condition Monitoring schon heute viele unterschiedliche Möglichkeiten für einen effizienteren Anlagenbetrieb und eine reibungslose Produktion ermöglicht, so ist es auch ein Feld, in dem zukünftig weiter innovative Forschungsimpulse zu erwarten sind. So wird die bereits heute sehr hohe Treffsicherheit bei der Fehlerprognose von einzelnen Maschinen und Anlagenteilen stetig verbessert.

Die rasante Entwicklung von zukunftsweisenden Technologien wie 5G wird schon in naher Zukunft echtzeitfähige, drahtlose Datenübertragung in der Fabrik von morgen (Digital Factory) sowie den Einsatz von Augmented-Reality-Technologien, die das Servicepersonal bei der Instandhaltung vor Ort direkt unterstützen, ermöglichen.

Den Möglichkeiten des modernen Condition Monitoring sind keine Grenzen gesetzt!

Ihr Partner bei Automatisierung, Digitalisierungsthemen und Industrie 4.0

S.M.A.R.T.S Engineering GmbH
Industriestraße 131c
D-50996 Köln

info@smarts-engineering.de Tel.: +49 221 669 922 -32

Die S.M.A.R.T.S Engineering GmbH ist Ihr Partner für die Planung und Umsetzung
in den Bereichen Automatisierung und Produktionsoptimierung