

Predictive Maintenance

Die klassische Instandhaltungsmethode von Anlagen und Maschinen ist präventiv und erfolgt unabhängig vom tatsächlichen Belastungszustand nach vorher festgelegten intervall- und zeitbasierten Instandsetzungs- und Wartungsplänen. Für eine Nachverfolgung werden die durchgeführten Arbeiten dokumentiert, und nach Möglichkeit wird eine Optimierung des Wartungsplans vorgenommen. Solch ein routinemäßiger Prozess führt zu unerwünschten Stillstandzeiten von Anlagen und Maschinen. Somit erhöhen sich sowohl Kosten für den operativen Bereich als auch Wartungskosten. Der Austausch von Komponenten gemäß Serviceplan führt ggf. auch dazu, dass Bauteile instand gesetzt werden, die möglicherweise noch einwandfrei sind und ihre Funktion ausfüllen würden. Zur Vermeidung derartiger Nachteile ist in den letzten Jahren der Ansatz der vorausschauenden Instandhaltung als neue weitsichtige Strategie der Instandsetzung und Wartung in den Vordergrund gerückt, im Englischen Predictive Maintenance.

Predictive Maintenance basiert auf der Gewinnung und Auswertung möglichst vieler Daten über Betriebszustände und der daraus folgenden Risikobewertung den weiteren Betrieb betreffend. Sie bietet gegenüber den klassischen Verfahren das Potenzial einer Minimierung oder mindestens Reduktion von zeit- und kostenintensiven Ausfallzeiten der Anlagen und Maschinen und einer effizienteren Leistung, da Wartungsarbeiten (Austausch oder Reparatur von Bauteilen) nur abhängig vom tatsächlichen Bedarf ausgeführt werden. Neben der Anlagenverfügbarkeit erhöht sich auch die Lebensdauer des Systems mit seinen integrierten Komponenten. Allerdings ist zu beachten, dass störungsbedingte Ausfälle auch durch Predictive Maintenance nicht ganz vermieden werden können, da Bauteile während des Betriebs oder nach Einbau zufällig nicht funktionieren könnten. Somit ist eine vollkommene Vision eines störungsfreien Ablaufs zwar nicht realistisch, aber mit der Methode der Predictive Maintenance kommt man dieser sehr nahe.

Mithilfe der Predictive Maintenance-Methode werden Messwerte und Daten des Istzustands der Anlagen und Maschinen dauerhaft durch smarte Sensoren (wie z.B. Infrarot- oder Schallpegelmessung) modernster diagnostischer Geräte in Echtzeit überwacht, erfasst, digitalisiert und zur Speicherung an eine Datenbank übermittelt. Typischerweise sind die Daten Informationen z.B. der Leistungsveränderung, der Schwingung, des Temperaturanstiegs oder der Vibration abhängig von der jeweiligen Anlage oder Maschine. Dabei können weitere Daten zusätzlich über Peripheriegeräte gewonnen werden, z.B. Umgebungsinformationen wie Druck oder Luftfeuchtigkeit. Durch eine darauffolgende Analyse mittels eines mathematischen Algorithmus werden die Zustandsdaten bewertet und interpretiert, die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Störung errechnet und ein potenzieller Zeitpunkt einer Instandhaltungsmaßnahme präzise vorhergesagt. Somit können Wartungspläne abhängig von Notwendigkeit und Priorisierung erstellt werden. Nichtsdestotrotz ist für eine Vorhersage eine vehemente Menge an Daten notwendig, für deren Verarbeitung zur Prognose wiederum eine digitale Infrastruktur mit Datenbanken wie in einem Big Data-Umfeld unerlässlich ist. Solche großen Datenbanken mit großen Kapazitäten, z.B. von Mess- und Produktionsdaten, ermöglichen erst die verlässliche Vorhersage eines potenziellen Ausfalls oder eines Trends. Die Prognose der Ausfallwahrscheinlichkeit wird umso genauer, je mehr Informationen über die Anlagen und Maschinen gewonnen werden können und je höher die Leistungsfähigkeit des mathematischen Algorithmus ist.

Predictive Maintenance hilft also dabei, einen außerplanmäßigen Ausfall oder eine Unterbrechung zu vermeiden und die Lebensdauer sowie die Effizienz der Anlage und Maschine nach zeitabhängigem Leistungsverlust zu erhöhen. Des Weiteren wird die Betriebssicherheit erhalten und durch gezielte Optimierungseingriffe verbessert. Die Predictive Maintenance-Methode ist daher geeignet

für Industriebranchen wie Automotive, Luftfahrt, Fertigungs- und Produktionstechnik oder auch den Windradeinsatz. Die Einsatzmöglichkeit in der Automobilbranche ergibt sich durch die Datenerfassung z.B. der Drehzahl, der Geräuschentwicklung oder der Temperatur durch Sensoren im Fahrwerk und Motor. Auffälligkeiten wie Unwucht, Vibrationen oder Verschleißeffekte könnten durch ein Lager hervorgerufen sein und wären ein Indiz für einen zeitnahen Austausch. Eine permanente Überwachung der Betriebsdaten und somit des Lebenszyklus der Komponenten kann unnötige Reparaturen und potenzielle Ausfälle unterbinden. Wenn das Fahrzeug mit dem Hersteller, der Werkstatt oder dem Zulieferer online verbunden wäre, könnten die Ersatzteile des Pkws schon zu einem errechneten Zeitpunkt bestellt und vom Logistikzentrum geliefert werden, sodass eine Instandsetzung erst dann erfolgen kann, wenn sie notwendig ist. Somit wäre ein Serviceintervall besser planbar. Derzeit wird die Wartung eines Pkws immer noch im Wesentlichen nach Reichweite oder Zeitpunkt seit der letzten Inspektion festgelegt. Demgegenüber wird die Instandhaltung ziviler Flugtriebwerke bereits durch die Predictive Maintenance-Methode unterstützt. Hierdurch werden jetzt schon optimale Wartungspläne für eine Instandsetzung erstellt, Mitarbeiterressourcen besser geplant und Kosten eingespart.

Insgesamt kann man sagen, dass mit dem Terminus Predictive Maintenance einer der wichtigsten aktuellen Trends im Betrieb von Maschinen und Anlagen bezeichnet wird, untrennbar verbunden mit Begriffen wie Industrie 4.0, Internet der Dinge oder Big Data. Ein zunehmender Einsatz entsprechender Technologien wird dazu beitragen, die Risiken des Ausfalls von Maschinen zu minimieren und Anlagen nachhaltig zu betreiben. Allerdings darf der damit verbundene Aufwand zur Gewinnung, Speicherung und vor allem Auswertung der nötigen Daten nicht unterschätzt werden.

Dr. Baycan Yildirim