**Predictive Maintenance: Hellseher im Maschinenraum**

Maschinen reparieren, bevor sie kaputtgehen: das ermöglicht Predictive Maintenance. Doch wie genau funktioniert die „vorausschauende Wartung“? Wo sind die Unterschiede zu herkömmlichen Instandhaltungs-Methoden? Wie einfach lassen sich Predictive-Maintenance-Maßnahmen in einem Unternehmen implementieren? Hier die wichtigsten Antworten.

**Wie sah die Instandhaltung früher aus?**

Der globale Wettbewerb setzt das produzierende Unternehmen zunehmend unter Druck: Die Effizienz der Fertigungsanlagen muss stetig verbessert werden. Das bedeutet, Verluste durch Stillstände, Leistungseinbußen und Qualitätsmängel müssen verringert, bzw. möglichst ganz vermieden werden. Um dieses Ziel zu erreichen, setzten Unternehmen über Jahrzehnte hinweg auf die „klassischen“ Formen der Wartung und Instandhaltung:

1. die **reaktive Instandhaltung**, bei der Maschinen nur dann repariert wurden, wenn sie kaputt waren.
2. die **präventive Instandhaltung** mit Wartungen in festgelegten Intervallen, um das Ausfallrisiko zu verringern.
3. und die **zustandsorientierte Instandhaltung**, bei der Ist-Zustände von Maschinen dank „Condition Monitoring“ überwacht und Maschinen nur dann gewartet wurden, wenn es sinnvoll war.

Doch die Verfahren hatten Schwachstellen: Je früher oder häufiger gewartet wurde, desto geringer war die verfügbare Maschinenkapazität. Erfolgte die Wartung hingegen später oder seltener, erhöhte sich das Risiko eines ungeplanten Ausfalls. Entweder wurden so Teile ausgetauscht, die eventuell noch jahrelang einwandfrei funktioniert hätten oder es kam zu Ausfällen. Die Instandhaltung fungierte demnach jahrelang als „Nothilfe bei Ausfällen“.

**Was ist Predictive Maintenance?**

Durch das Internet of Things (IoT) hat die Welt der Maschinen- und Anlagenbauer neuen Schwung bekommen. Denn die zunehmende digitale Vernetzung von Maschinen, Produkten und Komponenten erlaubt es, mit Hilfe von Sensoren die Zustandsdaten von Maschinen in Echtzeit kontinuierlich zu erfassen.

Und genau diese Möglichkeiten macht sich Predictive Maintenance zunutze: es ermöglicht die permanente Überwachung der Ist-Zustände einzelner Bauteile, Maschinen oder ganzer Anlagen. Zum Beispiel bezüglich Laufzeiten, Geräusche, Drehzahlen oder Temperaturen, was Rückschlüsse auf Unwuchten und Vibrationen und auf definierte Fehlertypen ermöglicht. Damit ist Predictive Maintenance die effizienteste Instandhaltung aller Zeiten und geht noch deutlich weiter als das reine Condition Monitoring.

Dank der Vernetzung aller Komponenten und Machine-to-Machine-Kommunikation (M2M) werden bei der Predictive Maintenance riesige Datenmengen gesammelt und analysiert. Die Kombination aus Big Data und Sensorik ermöglicht dabei exakte Prognosen und einen Blick in die Zukunft: Die intelligenten Systeme erkennen Störungen bereits lange, bevor sie auftreten. Die erfassten Messwerte und Diagnosedaten werden von den smarten Maschinen und Softwares über Netzwerke an Servicezentralen oder direkt an die Hersteller übermittelt, damit diese weitere Maßnahmen einleiten können.

**Die drei Arbeitsschritte der Predictive Maintenance:**

1. Erfassen, Digitalisieren und Übermitteln von Daten
2. Speichern, Analysieren und Bewerten der erhobenen Daten
3. Errechnen von Eintrittswahrscheinlichkeiten für bestimmte Ereignisse

**Was sind die Vorteile von Predictive Maintenance?**

Durch die permanente Auswertung großer Datenmengen bestimmt Predictive Maintenance den optimalen Zeitpunkt für die Wartung einer Maschine oder Produktionsanlage. Smarte Maschinen und Softwares informieren frühzeitig über bald anstehende Instandhaltungs-Maßnahmen, sodass Ersatzteile bestellt oder nötige Service-Mitarbeiter eingeplant werden können. So lässt sich die Wartung optimal auf den Produktionsablauf abstimmen. Darüber hinaus lässt die Datenanalyse nicht nur Rückschlüsse auf den Zustand der Maschinen zu, sondern auch auf die Qualität der Produkte, da versteckte Fehler frühzeitig aufgedeckt und korrigiert werden können. Insgesamt hilft Predictive Maintenance dabei, das Beste aus einer Maschine oder Anlage herauszuholen. Gleichzeitig werden durch die optimale Wartung die Kosten gesenkt und die Lebensdauer der Maschinen verlängert.

**Welche Voraussetzungen sind erforderlich, um Maßnahmen zu implementieren?**Wichtigste Voraussetzung für dieEinführung von Predictive Maintenance ist, dass die Maschinen und Anlagen mit moderner Sensorik ausgerüstet sind. Unternehmen, die bisher schon mit Condition Monitoring gearbeitet haben, verfügen mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits über einen großen Teil der benötigten Sensoren. Im zweiten Schritt geht es darum, die Sensordaten zusammenzuführen. Alle Parameter werden zentral gespeichert und über eine Software verfügbar gemacht. Es ist nicht nötig, diese Technik selbst zu entwickeln und zu betreiben. Viele Unternehmen bieten ausgereifte Technologien an, auf die Kunden über die Cloud zugreifen können.

**Herausforderungen**

Am Nutzen von Predictive Maintenance als Beschleuniger der Digitalisierung besteht innerhalb der Unternehmen kaum Zweifel. Glaubt man einer Studie der Unternehmensberatung Roland Berger aus dem April 2017, dann ist Predictive Maintenance ein „Schlüsselthema im deutschen Maschinenbau“. Dennoch: bisher setzen erst wenige Firmen solche Predictive-Maintenance-Lösungen ein, wie eine Umfrage des Online-Portals CIO Anfang 2018 ergab. Die Gründe hierfür sind technischer und nicht-technischer Natur: So bekommen 57 Prozent der Entscheider die Auswahl und Verfügbarkeiten ihrer Daten nicht in den Griff oder sehen ihre IT-Infrastruktur (48 Prozent) als Hemmnis. Als nicht-technische Hemmnisse nennen Entscheider vor allem ihre Befürchtung gegenüber dem scheinbar hohen Implementierungsaufwand (61 Prozent), der schwierigen, abteilungsinternen Zusammenarbeit (49 Prozent) und den vermeintlich hohen Investitionskosten (46 Prozent).

„Die meisten Bedenken der Unternehmen sind unangebracht“, sagt Marc Pfeiffer, Geschäftsführer der GLI Business Solutions GmbH. Seine Firma ist zertifizierter Partner von Microsoft, und entwickelt seit über 30 Jahren IT-Lösungen für die Instandhaltung. „Moderne ERP-Softwarelösungen für Predictive Maintenance sind äußerst flexibel und lassen sich stufenweise zu maßgeschneiderten Asset Management Lösungen für jedes Unternehmen ausbauen. Auch ist unsere Software MAIN-TOOL beispielsweise so einfach zu bedienen wie eine Office-Lösung.“

Fazit:

Die Maschinenwartung befindet sich mitten auf dem Weg in ein neues Zeitalter. Viele sprechen bereits von Maintenance 4.0. Durch die ständige Datenanalyse bekommen Unternehmen ein sehr viel genaueres Bild ihrer Anlagen geliefert als je zuvor. Das ermöglicht es, Stillstandzeiten zu verringern, Strom zu sparen und Wartungskosten zu senken. Im Idealfall fließen in die vorausschauende Wartung nicht nur die Daten der Maschine selbst ein, sondern auch weitere, beeinflussende Faktoren wie beispielsweise Bestellhäufigkeit oder die Materialqualität. Auf diese Weise kann – wenn man alles richtig macht – aus Predictive Maintenance sogar Predictive Producing werden.