

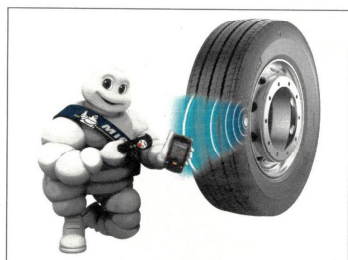


Das Dialogsystem bei Caterpillar, das eigene Schlüsse bei der Fehleranalyse zieht, basiert auf mehr als 27 Millionen Texten, die Reparaturen beschreiben und Ursachen schildern. Bild: Caterpillar

## Vorausschauend warten mit KI

**In keinem anderen Bereich der Industrie 4.0 werden KI und maschinelles Lernen so stark vorangetrieben wie in der Wartung und Instandhaltung. Nicht ohne Grund: Die Auswertung von IoT-Daten durch smarte Algorithmen hat das Zeug, Predictive Maintenance in die nächste Liga zu befördern. Zwei aktuelle Beispiele von Caterpillar und Michelin zeigen, was möglich ist.**

KI fängt dort an, wo Daten zusammenfließen, ausgewertet und für intelligente Entscheidungen genutzt werden. Die vorausschauende Instandhaltung, die Prozess- und Maschinendaten für Prognosen heranzieht, kann demnach als natürliches Habitat von KI angesehen werden. Je größer die Datenbasis, desto höher die Intelligenz des Analysealgorithmus und die Qualität der Erkenntnisse. KI-gestützte Lösungen arbeiten nicht nur selbstständig, sondern können schlichtweg schneller mehr Informationen verarbeiten.



Lkw-Reifen werden getrackt und überwacht, um Reifendruck, Traktion und allgemeine Abnutzung über Tausende von Kilometern zu kontrollieren. Bild: Michelin

Dabei fischen sie immer tiefer im Datenpool. Neben IoT- und Sensordaten werden so auch Audio- und Bildmaterial sowie Textdateien ausgewertet.

Insbesondere in historisch gewachsenen Datensilos kann es schwierig sein, relevante Informationen herauszufiltern. Hersteller besitzen in der Regel einen enormen Datenfundus aus technischen Dokumenten, die genaueste Auskunft über Wartungsmaßnahmen geben - vom Ausfall einer Maschine über die Fehleranalyse bis hin zur technischen Lösung.

Aus den jahrelang von Servicetechnikern pflichtbewusst angelegten Wartungsberichten lässt sich heute echtes Kapital schlagen, vorausgesetzt sie können vom System verarbeitet werden.

Text ist nach wie vor die dominanteste Form, in der Wissen in Unternehmen weitergegeben wird, sei es in Serviceheften, Help-Desk-Protokollen oder Garantie-Urkunden.

Umso wichtiger ist es, dass Predictive-Maintenance-Systeme die natürliche Sprache verarbeiten und verstehen. Die Stichwörter lauten hier Natural Language Processing (NLP) und Natural Language

Understanding (NLU). NLP beschreibt relativ „einfache“ Techniken, um Texte maschinell zu verarbeiten und beispielsweise nach Schlüsselwörtern zu durchsuchen.

NLU geht einen Schritt weiter und versucht, die Bedeutung einer Frage oder einer Aussage im Detail zu verstehen. Um die richtige Beziehung zwischen Subjekt, Verb, Objekt herzustellen und die Bedeutungen von Wörtern nach ihrem Kontext zu entschlüsseln, wird der Satz auf seine logische Struktur heruntergebrochen.

Ein NLU-fähiges System kann so einen Text verstehen, relevante Informationen filtern, Fragen beantworten und im Idealfall konkrete Handlungsempfehlungen geben.

Eine solches intelligentes Dialogsystem hatte auch Caterpillar vor Augen. Der Baumaschinenhersteller erprobt seit Jahren, wie neue Technologien für die Instandhaltung eingesetzt werden können. Ausgangspunkt der Überlegungen stellten mehr als 27 Millionen Texte dar, die Reparaturen beschreiben und Ursachen schildern. Ein typischer Bericht setzt sich aus kurzen, informellen Sätzen zusammen.

Weiter auf Seite 20

Messe Stuttgart  
Mitten im Markt

**IN.STAND**  
Die Messe für Instandhaltung  
und Services

21.-22.10.2020  
Messe Stuttgart

www.in-stand.de #instand



Cloudbasierte Zustandsfassung ermöglicht Predictive Maintenance in der Druckluftversorgung. Seite 21

### TOP NEWS

**maintenance Dortmund 2020**  
B&I Messezeitung ab Seite M1

**Problem: Fachkräftemangel**  
Vorbildliches Projekt: Bildungspartner und Industriedienstleister ziehen an einem Strang Seite 06

**Smarte Instandhaltung dank KI**  
Asset Performance Management bietet 360-Grad-Ansicht von Maschinen und Anlagen Seite 09

**Automatisiertes Prüfsystem**  
Wie sich die Arbeit bei der Werkstoff- und Materialprüfung effizient automatisieren lässt Seite 23

### THEMEN

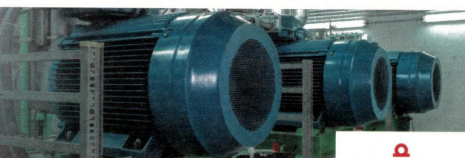
Nachrichten	02
Antriebs- & Steuerungstechnik	24
Arbeitssicherheit	15
Condition Monitoring & Mess- & Überwachungstechnik	17
Drucklufttechnik	21
Energie-Effizienz	25
Facility Management	28
Fertigungstechnik	23
Industrieservice	05
Management & Technologie	07
Reinigung	13
Wartungs- & Werkstattbedarf	29
Zulieferteile	31
Messen & Events	32
Impressum	M10

**SIE ÜBERLEGEN, WIE SIE FRÜHZEITIG SCHÄDEN AN IHREN ANLAGEN UND MASCHINEN ERKENNEN UND UNGEPLANTE STILLSTÄNDE VERMEIDEN KÖNNEN?**



Wir haben Lösungen!

Informationen zum downloaden unter [bit.ly/buifeb2020](https://bit.ly/buifeb2020)



**BAUMÜLLER  
SERVICES**

be in motion



# Smarte Wartungsplanung dank Software

Was darunter zu verstehen ist, erklärt Ulrich Hoppe im Interview

Wartungsarbeiten in Betrieben sind essenzieller Bestandteil eines perfekt funktionierenden Asset-Managements. Trotzdem werden vielerorts Wartungsintervalle nicht eingehalten, zum einen, weil sich keiner der Mitarbeiter richtig zuständig fühlt und zum anderen, da oft ein praktischer Überblick über die Vielzahl an gesetzlich vorgeschriebenen Wartungen fehlt. „Dabei kann auch hier die fortschreitende Digitalisierung viel für eine verbesserte Struktur und Effizienz tun, zum Beispiel durch eine Software für Wartungsplanung“, betont Ulrich Hoppe von der Hoppe Unternehmensberatung. Der Entwickler der Software „Wartungsplaner“ gibt im Interview Tipps zur Einführung eines effizienten und vor allem rechtskonformen IT-gestützten Systems.

Herr Hoppe, als Dienstleister sind Sie in vielen Betrieben unterwegs. Mit welchen Schwierigkeiten hinsichtlich der Organisation und Erfassung von Betriebsmitteln kommen Unternehmer auf Sie zu?

Angesichts der unzähligen Vorschriften für die Wartung, Überprüfung und Instandhaltung von Maschinen und Anlagen, der unterschiedlichen Prüffristen und der Anforderungen an die Dokumentation von durchgeführten Inspektionen stellt sich immer wieder die Frage: Wie lässt sich diese Vielzahl an Aufgaben effizient, überschaubar aber auch rechtssicher erledigen?

Oftmals treffen wir auf handschriftliche Listen, Excel-Tabellen oder eigenentwickelte Datenbanken.

Das ist eine gute Basis, aber fehleranfällig und oft recht unübersichtlich. Viele wissen nicht, dass sie mit einer passenden Software sämtliche Aspekte im Rah-

men der Betriebsmittelwartung abdecken können.

Die so erreichte Automatisierung ermöglicht ein sehr angenehmes Arbeiten, vor allem hinsichtlich der Dokumentation.

**Für welche Betriebsmittel ist die Verwendung einer Software für Wartungsarbeiten sinnvoll?**

Für alle Betriebsmittel, die per Gesetzgebung regelmäßig gewartet werden müssen. Nur wenn alle vollständig mit ihren dazugehörigen Intervallen erfasst und geprüft werden, ist der Unternehmer nämlich bei eventuellen Arbeitsunfällen geschützt.

Der Gesetzgeber sieht eine ganze Reihe von Arbeitsschutzregelungen und Prüfrichtlinien vor. Sie umfassen nahezu sämtliche Betriebsmittel, von der überwachungsbedürftigen Produktionsanlage über Türen und Tore bis hin zur Steckdose/Leiste im Büro.

Der Bruch einer Leitersprosse

hört sich zwar relativ harmlos ein, verletzt sich dabei aber ein Mitarbeiter und die Leiter wurde nicht wie in der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) vorgeschrieben überprüft, kann das richtig teuer werden, da keine Versicherung dafür haften wird. Außerdem werden Bußgelder fällig, wenn es zu solchen Versäumnissen kommt.

Mal ganz abgesehen von dem entstandenen Schaden für den Mitarbeiter.

Auch Regale müssen jedes Jahr nach den berufsgenossenschaftlichen Regeln (BGR) 234 und der DIN EN 15635 gecheckt werden.

Angesichts der Vielzahl von Leitern, Tritten und Regalen in einem Unternehmen kein leichtes Unterfangen, bei dem schnell mal etwas vergessen werden kann.

**Auch Steckdosenleisten müssen überprüft werden? Das hört sich ja nach sehr umfangreicher Wartung an.**

Ja, das ist auch so, deswegen ist es empfehlenswert, auf eine Software zurückzugreifen.

Gerade elektrische Anlagen und Geräte sind eine ganz besondere Herausforderung bei der Wartungsplanung. Denn nicht nur die Vorgaben der Unfallverhütungsvorschrift der Berufsgenossenschaften (DGUV Vorschrift 3) müssen beachtet werden, sondern auch die des Verbands der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (VDE).

Überprüft werden müssen also alle Geräte, die über eine Steckdose mit Strom versorgt werden und damit ist sogar die Kaffeemaschine in der Küche inkludiert.

**Wie kann denn eine Smart Maintenance mittels Software praktisch aussehen?**

Die Information kann auch auf Tablets und Smartphones eingepflegt werden. „Das ist besonders praktisch, weil erfahrungsgemäß die Verantwortlichen für den Arbeitsschutz viel im Betrieb unterwegs sind“, betont Ulrich Hoppe im Interview. Bilder: Hoppe



Zuallererst werden alle Betriebsmittel mit ihren Zyklen für die Wartungen im System erfasst. In die Softwarelösung werden dann sämtliche Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften sowie ein Kalender zur Planung anstehender Wartungsaufgaben eingepflegt. So bekommt der Verantwortliche zum Beispiel per E-Mail eine Erinnerung, wenn Wartungen anstehen.

Zudem verfügt sie über eine Funktion, mit der in Prüfberichten entsprechende Wartungsaufträge generiert werden können. Die Software für das Wartungsmanagement ermöglicht den Fachkräften für Arbeitsschutz und -sicherheit sowie EHS-Managern, mit wenigen Klicks Dokumente zu erstellen, zu archivieren und zu pflegen.

**Werden die aus der Software generierten Berichte auch von den Prüfbehörden akzeptiert?**

Absolut. Dass Prüfberichte und sonstige Dokumente in digitaler

Form vorliegen und gegebenenfalls auch per Mail verschickt werden können, ist ein großer Vorteil und erleichtert die Arbeit ungemein.

Bei Betriebsprüfungen sind alle Unterlagen schnell verfügbar und auch sehr anschaulich, da wichtige Instandhaltungskennzahlen grafisch aufbereitet werden.

Noch ein wichtiger Aspekt: Das proaktive Instandhaltungsmanagement beugt ungeplanten Ausfällen der Produktion vor und Ressourcen werden so wirtschaftlich eingesetzt. Wenn ein Stapler zum Beispiel ausfällt beeinflusst das den Tagesablauf ungemein. Das müssen sich Unternehmer bewusst machen.

**In der Industrie 4.0 ist auch immer wieder von digitaler Ressourcenplanung mit mobilen Endgeräten die Rede. Inwieweit unterstützt die Software für die Wartungsplanung diesen Prozess?**

Die Information kann auch auf Tablets und Smartphones eingepflegt werden. Das ist besonders praktisch, weil erfahrungsgemäß die Verantwortlichen für den Arbeitsschutz viel im Betrieb unterwegs sind.

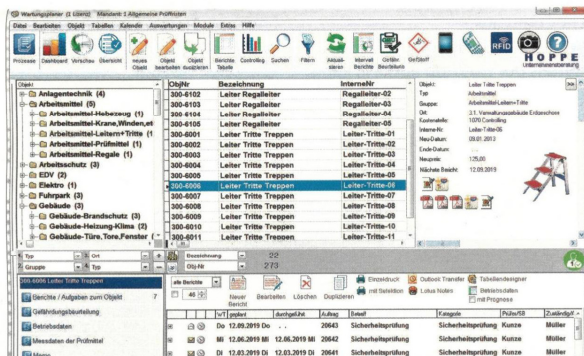
Mit einem papierlosen Prüffristenmanagement, das zudem noch kompatibel für mobile Endgeräte ist, ist also ein sehr effizientes Arbeiten möglich.

Zudem können eventuelle Mängel auch gleich mit einem Foto dokumentiert werden, welches dann in der Software an das entsprechende Betriebsmittel angehängt wird.

**Digitalisierung hört sich für viele Mittelständler immer noch sehr abstrakt an. Eignen sich die Softwarelösungen für Wartungsplanung für einen Einstieg ins Smart Maintenance der Industrie 4.0?**

Dem würde ich auf jeden Fall zustimmen.

Das Tool ist äußerst bedienerfreundlich und die Vorteile liegen auf der Hand. Termine können nicht mehr vergessen werden und ein Audit ist sehr schnell vorbereitet, weil alle Unterlagen zur Verfügung stehen. Die Mitarbeiter können sich so den wirklich wichtigen Aufgaben widmen und verlieren keine Zeit mehr mit Bürokratie. [www.hoppe-net.de/wartungsplaner.htm](http://www.hoppe-net.de/wartungsplaner.htm) [www.wartungsplaner.de](http://www.wartungsplaner.de)



## Kostenlose Softwaredemo erhältlich

Im Internet finden sich auf den Webseiten von Hoppe zahlreiche Informationen und nützliche Tipps zum Thema Wartungsplanung und Prüffristenmanagement im Arbeitsschutz.

Außerdem besteht hier online die Möglichkeit, sich eine kostenlose Demo-CD der Software „Wartungsplaner“ anzufordern, sodass man in aller Ruhe ausprobieren kann, was diese kann.



„In die Softwarelösung werden sämtliche Wartungs- und Instandhaltungsvorschriften sowie ein Kalender zur Planung anstehender Wartungsaufgaben eingepflegt“, erklärt Ulrich Hoppe von der Hoppe Unternehmensberatung, und ergänzt: „So bekommt der Verantwortliche zum Beispiel eine E-Mail Erinnerung, wenn Wartungen anstehen.“

## IMMER INFORMIERT ÜBER DEN ZUSTAND IHRER INDUSTRIELLEN ANLAGEN UND ANTRIEBSSYSTEME.

Wollen Sie wissen, wie Sie den Zustand Ihres Antriebssystems erfassen können und sich anbahnende Schäden frühzeitig erkennen lassen?

Informieren Sie sich jetzt – bevor es zum Totalausfall kommt!



Informationen zum downloaden unter [bit.ly/buifeb20](http://bit.ly/buifeb20)

**BAUMULLER SERVICES**

be in motion