



Bilder: Volkswagen

## Qualität hängt an der Instandhaltung

Eine wirksame Qualitätssicherungs-Strategie für die Produktion muss **ZUSTANDSABHÄNGIGE INSTANDHALTUNG** mit einschließen. Sie verhindert Ausschuss, verlängert die Lebensdauer von Anlagen und poliert die Energiebilanz der Fertigung nachhaltig auf.

Professor Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, fordert mit Blick auf die Ausrichtung industrieller Produktion in Deutschland einen Paradigmenwechsel. Statt maximalem Gewinn aus minimalem Kapitaleinsatz müsse künftig gelten: „Maximale Wertschöpfung bei minimalem Ressourceneinsatz“. Dieser Maxime verpflichtet sieht sich auch Audi-Produktionsvorstand Dr. Hubert Walth, trägt doch die Produktionsstrategie „Mach18. Factory“ des VW-Konzerns maßgeblich seine Handschrift. Sie definiert und verzahnt klare Ziele insbesondere in Richtung ressourcen- und energieeffizienterer Fertigungsprozesse an allen Produktionsstandorten der Marke Volkswagen.

So gibt es bei der Volkswagen AG in Wolfsburg seit kurzem ein eigenes Condition-Monitoring-Team, das im Presswerk systematisch eine durchgängige Systemlösung für die zustandsabhängige Instandhaltung etabliert. Auf den 38 Anlagen werden täglich 400 000 Karosserieteile aus 2 500 Tonnen Stahl geformt.

Nachdem der Automobilkonzern gemeinsam mit Industriepartner Siemens ein ganzheitliches Konzept für die elektrotechnische Ausrüstung der Presswerk-Anlagen ausgearbeitet hatte, sind mittlerweile sieben der großen Pressenstraßen mit dem Condition-Monitoring-System Siplus CMS4000 ausgerüstet.

### Rechtzeitiger Boxenstopp

„Wir haben damit frühzeitig die Erneuerung eines Lagers planen können“, berichtet Florian Becker, Leiter des CM-Teams im Presswerk bei der Volkswagen AG in Wolfsburg. Dabei handelte es sich um die Lagerung des Schwungrads mit etwa zehn bis 15 Tonnen Gewicht an der Pressenstraße 400. Das System Siplus CMS4000, das den richtigen Zeitpunkt für den „Boxenstopp“ zum Wälzlagerwechsel gemeldet hat, kann bis zu 180 Schwingungssignale parallel und zeit-synchron erfassen. Die Analyse und Diagnose dieser Daten erfolgt über eine Vielzahl von Standardfunktionsbausteinen, wobei Prozesssignale aller Automa-

tisierungskomponenten mitberücksichtigt werden können. An die Hardware können jeweils maximal sechs Schwingungssensoren mit einer Abtastrate von bis zu 192 kHz angeschlossen werden. Diese können dann mit den Angaben der Getriebe- und Motorenhersteller abgeglichen werden, um stetige oder plötzliche Veränderungen im Frequenzgang zu erkennen.

Treten bestimmte Transienten auf, kann gezielt auf mögliche Schadensbilder wie Risse, Wälzkörperschäden oder auch Innen-/Außenringbeschädigungen geschlossen werden. Zusätzlich fließen auch viele weitere Anlagen- und Betriebsdaten in das Condition-Monitoring-System ein wie zum Beispiel die Reinheitswerte des Hydrauliköls, Öltemperaturen, Wassergehalt von Hydraulikflüssigkeiten, Ströme, Vibrationen, Drücke etc. Beispielsweise werden in der zentralen Steuerung der Pressenstraße 400, einem IPC von Siemens, über 300 Messstellen zusammengeführt. Die Kunst dabei, so Siemens, ist die intelli-

gente Auswertung der Daten, nicht deren Generierung. Für die Auswertung setzt Volkswagen die Software Siplus CMS X-Tools ein. Damit werden die Daten analysiert, visualisiert und archiviert. Um zusätzliche Prozesssignale berücksichtigen zu können, lassen sich wie erwähnt Siemens-Automatisierungskomponenten, zum Beispiel Simotion (Antriebs- und Regelungstechnik) sowie Simatic (Steuerungstechnik), für die es eigene Software Nodes gibt, einbinden.

In der Software können Anwender die gewünschten Erfassungs- sowie die zulässigen Wertebereiche eingeben und so eine Abweichung automatisch dokumentieren. Eine Ampelfunktion mit farblicher Abstufung sorgt für eine schnelle visuelle Erkennung durch die Mitarbeiter. Beispielsweise werden im Volkswagen-Presswerk in Zeitabständen von etwa 15 Minuten die Schwingungen an Lagern, Getrieben, etc. erfasst. Jede Messung dauert zirka 30 Sekunden. Die Messzyklen werden bauteilabhängig in X-Tools individuell eingerichtet. Das gilt ebenso für die übrigen Messwerte wie Drücke, Ströme, etc. Hieraus können die Betreiber Trends ablesen und auch plötzliche Zustandsveränderungen sofort erkennen.

#### Energielecks orten und abstellen

Jörg Pliskat, Account Manager Siemens Industry Automation, weiß: „Condition Monitoring kann auch zu einer Erhöhung der Energieeffizienz beitragen. Denn gerade in Stillstandszeiten – geplant oder ungeplant – lassen sich über



**Florian Becker, Leiter des Condition Monitoring-Teams bei Volkswagen:** „Wir haben frühzeitig die Erneuerung eines Lagers planen können“.

die Auswertung von Verbrauchsdaten Unzulänglichkeiten und Optimierungspotenziale ermitteln. Hinzu kommt ein zunehmend an Bedeutung gewinnender Aspekt: Rechtzeitige Servicemaßnahmen sparen Energie. Würde beispielsweise eine Leckage im Druckluftnetz auftreten, könnte dies über die Datenauswertung im Condition Monitoring erkannt werden. Darüber hinaus gibt es trotz der bereits energieoptimierten Produktionsabläufe auch Prozesse, die in Ruhezeiten Energie verbrauchen. Hierzu zählen Greifer in den Saugpressen ebenso wie manche elektrische Antriebe oder Hydraulikpumpen. Aus diesem Grund sollen das CMS und damit die exakten Verbrauchsverläufe an mehreren Stellen offen zugänglich sein, näm-

lich in den Werkstätten, den Anlagen und im Leitstand. Selbstverständlich kann das System so codiert werden, dass rollenbasiert nur diejenigen Daten eingesehen bzw. angepasst werden können, die der jeweilige Mitarbeiter entsprechend seiner Funktion handhaben darf.“

Dass die technische Überwachung von Produktionsanlagen große Vorteile für den Gesamtbetrieb hat, zeigt sich seit der Einführung des Condition-Monitoring-Systems in der VW-Fertigung an weiteren Stellen: In Linie 860 wurden an einer großen Hochdruckpumpe auffällige Schwingungen sowie Abweichungen im Druckverlauf detektiert. Durch entsprechende Wartungsmaßnahmen konnte ein kontinuierlicher Pumpenbetrieb sichergestellt werden.

Auch Hersteller von Spritzguss-Teilen, viele von ihnen der Gilde der Automobilzulieferer zugehörig, stehen im Produktionsalltag vor vielerlei Herausforderungen, etwa bei der Handhabung komplexer und oftmals problematischer Spritzguss-Werkzeuge oder der Optimierung von Spritzguss-Zyklen. Die effiziente Lösung solcher praktischer Probleme hat maßgeblichen Einfluss auf die Qualität von Produkten, die Ausschussmenge, nicht zuletzt auf ungeplante Maschinenstillstände – und damit auf die Höhe nicht einkalkulierter Kosten. Der Einsatz von Körperschallsensoren zur permanenten oder stichprobenartigen Überwachung und Analyse von Spritzguss-Werkzeugen und Spritzguss-Zyklen während des Maschinenbetriebs macht das Spritzgießen seit kurzem der

## Wenn Automobilhersteller an ACR denken, bekommen sie funkelnde Augen...

...aber auch Windschotts für Cabrios, Tagfahrleuchten und Zubehörkits. Alles aus eigener Entwicklung oder als Assembling-Produkt. In kleinen Sonderserien bis zur großen Auflage. Und immer in allerhöchster Qualität. Seit 20 Jahren produzieren wir an unserem Standort in Laakirchen für die Fahrzeugindustrie. Wenn Sie mehr über ACR wissen wollen, kommen Sie auf unsere Seite:

[www.acr-automotive.at](http://www.acr-automotive.at)



**ACR**<sup>®</sup>  
AUTOMOTIVE COMPONENTS REITER

Optimierung zugänglich, wo dies zuvor nicht möglich war. Damit hält auch hier das Condition Monitoring Einzug. Der Hagener Maschinenbauingenieur Burkhard Walder sagt: „Eine bedarfsgerecht durchgeführte Wartung, die erst durch die Feststellung der Wartungsbedürftigkeit von Werkzeugen anhand von Körperschall-Prozessbildern möglich ist, verspricht ein enormes Optimierungspotenzial“. Wartungsintervalle ließen sich so nachweislich mehr als verdoppeln. Walder hatte im Jahr 2012 zusammen mit einem Projektpartner den Nachweis erbracht, dass Werkzeuge mittels Körperschallmessungen überwacht werden können.

Jutta Isopp, Geschäftsführerin der österreichischen Messfeld GmbH, setzt

Condition Monitoring strategisch an. „Ziel ist es, tatsächlich nur die Komponenten zu überwachen, bei denen es auch technisch und wirtschaftlich Sinn macht und es zu einer nachhaltigen Verbesserung kommt“, betont Isopp. Zum Einsatz kommt die Methode des Mind Mappings. „Wir erstellen eine Art Organigramm der Maschine, zergliedern also die Struktur bis auf das kleinste Rädchen und bilden dieses Gesamtbild in Form einer Map mit MindManager ab. Dann können wir auf den verschiedenen Ebenen Bewertungen durchführen, indem wir beispielsweise beurteilen, ob ein Maschinenteil überdurchschnittlich vom Verschleiß bedroht ist, wiederkehrende Fehler oder andere Besonderheiten auftreten“, skizziert Isopp. Ein Beispiel: Im

Rahmen eines Projekts bei einem Automobilzulieferer wurde über multivariate Datenanalyse ganz gezielt an einer einzelnen Anlage die Entwicklung der Anlage beobachtet. Daten wurden gemessen und deren Tendenzen erfasst. Aus ursprünglich 131 Datensätzen konnten letztendlich durch gezielte Korrelationen und Zusammenführungen neun Schlüsselparameter identifiziert werden. Isopp: „Mit Hilfe der Beobachtung der Zustandsentwicklung, also der Condition Monitoring Trends dieser neun Parameter, können 31 Fehler mit einer hohen Wahrscheinlichkeit zugeordnet werden. Dies ermöglicht exakte Eingriffe zum optimalen Zeitpunkt in die Anlage – geplant und mit der Produktion abgestimmt“.

Christian Klein ■

## Interview mit Jutta Isopp, Geschäftsführerin Messfeld GmbH

### „Mind Maps erleichtern die Entscheidungsfindung“

**AUTOMOBIL PRODUKTION:** Wie funktioniert eine Instandhaltungsstrategie mit Informations-Mapping?

In einer Map lassen sich Zweige ein- und aufklappen oder so markieren und filtern, dass man einen schnellen Überblick bekommt. Ganz entscheidend sind die Möglichkeiten der Kalkulation und der bedingten Formatierung. Dadurch lassen sich Werte in die Map eintragen und automatisch kalkulieren. Zuvor definierte Grenzwerte bestimmen dann darüber, ob bestimmte Zweige automatisch grün, gelb oder rot angezeigt werden. Ein erhöhtes Risiko, erhöhte Kosten oder andere Grenzwertüberschreitungen werden dadurch automatisch angezeigt.

**AUTOMOBIL PRODUKTION:** Was ist nötig, um den Einsatz von Condition Monitoring in einem Fertigungsbetrieb vorzubereiten? Vor dem Einsatz von CM – also vor der Kaufentscheidung – ist die Beantwortung eben folgender Fragen notwendig: Kann CM aus technischer Sicht durchgeführt werden? Messe ich die richtigen Parameter, um den Fehler zu entdecken? Führt die angewendete Methode auch wirklich zu einer nachhaltigen Verbesserung und wie wirtschaftlich ist die eingesetzte CM-Methode? Wenn diese Fragen gut beantwortet werden können, gelingt auch ein CM Projekt. Die Verwendung der Methode Mind Maps erleichtert den strukturierten Zugang zur Entscheidungsfindung – was setze ich wo und wie ein.

**AUTOMOBIL PRODUKTION:** Bei welchen Fertigungsprozessen stößt diese Strategie an Grenzen und warum?

Condition Monitoring ist nur ein Werkzeug, um die tägliche Arbeit des Instandhalters zu erleichtern und hat in vielen Bereichen Grenzen – sei es, dass ein Fehler sich physikalisch nicht in der Form zeigt, die man messen kann oder aber auch, dass es unwirtschaftlich ist, CM zu betreiben.

**AUTOMOBIL PRODUKTION:** In welcher Form arbeiten Sie mit den Herstellern von Maschinen und Anlagen zusammen?

Wir arbeiten eng sowohl mit Automobilzulieferbetrieben aber auch direkt mit Unternehmen in der Automobilbranche zusammen. Höchste Qualitäts- und Produktivitätsanforderungen führen zwangsläufig auch zur Notwendigkeit, die Instandhaltung im Unternehmen zu optimieren. Oftmals führen eingefahrene Prozesse und „Betriebsblindheit“ zu einem Kurzblick und lassen naheliegende Gefahren für Ausfälle außer Acht. Andererseits werden eingeführte Methoden und Prozesse häufig nur wenig hinterfragt. Das Optimum liegt in der Mitte – Bewährtes erhalten, aber immer wieder kritisch hinterfragen und Neues zulassen, aber ebenso kritisch hinterfragen.

**AUTOMOBIL PRODUKTION:** Wie abgeschlossen steht die Automobilzuliefer-Industrie im Vergleich zu anderen Branchen dem Thema Instandhaltungsoptimierung



Jutta Isopp: „Es ist ein absolutes Muss, Abläufe und Prozesse, Methoden und Werkzeuge kontinuierlich zu verbessern“.

**via Informations-Mapping gegenüber**  
**Was sind die häufigsten Vorbehalte?**

Der Kostendruck in der Automobilbranche ist sehr hoch – aber auch die Qualitätsansprüche sind hoch. Daraus resultiert ein absolutes Muss, Abläufe und Prozesse, Methoden und Werkzeuge kontinuierlich zu verbessern – zu optimieren. Zu Beginn des Projektes stand man dem Thema Mind-Mapping durchaus kritisch gegenüber – das Werkzeug wird sehr oft mit Anwendungen zur Ideenfindung etc. verbunden. Nach den ersten Schritten in Richtung Strukturierung waren jedoch alle Vorbehalte ausgeräumt und man konnte MindMaps als erste einfache Strukturhilfe verwenden. Durch die neuen technischen Möglichkeiten in der Software für die Berechnung unterschiedlichster Werte direkt in den Maps sind auch komplexere Zusammenhänge gut darstellbar und bleiben bei Verwendung der Filterfunktion stets übersichtlich. (kn)