

# Wartungskosten weiter optimieren

## Kostensenker Schwingungsanalyse

Schwingungen sind ideal geeignet, um ein Abbild des mechanischen Zustands von Maschinen, Triebwerken und Anlagen zu gewinnen. Das Buch ›Zustandsüberwachung von Maschinen‹ zeigt die Möglichkeiten auf, Verschleiß zu erkennen und Maschinenschäden zu vermeiden.

Das „Fahren bis zum Bruch“ oder die vorbeugende Wartung sind zwei Extremhandlungsweisen, die oft beim Betrieb von Wirtschaftsgütern anzutreffen sind. Erstere

Handlungsweise wird gewählt, wenn das Wirtschaftsgut relativ billig und rasch zu ersetzen ist. Darunter fallen beispielsweise Haushaltsgeräte aller Art. Die vorbeugende Wartung hingegen ist oft anzutreffen, wenn es darum geht, unerwartete Ausfälle zu vermeiden. Dies ist beispielsweise im Fall von Produktionsanlagen in Fabriken der Fall, da hier in der Regel kein rascher Ersatz möglich ist, weshalb ein Produktionsausfall durch entgangenen Gewinn extrem teuer wird.

Doch ist die vorbeugende Wartung nicht das Optimum, da die getauschten Teile oft

noch für viele Arbeitsstunden gut sind. Aus diesem Grund wird vermehrt die zustandsabhängige Wartung angestrebt, deren Grundlage die Überwachung der Maschinenschwingungen ist.

Steigt der Schwingungspegel bei gleichbleibendem Betriebszustand an, so deutet dies auf eine Zustandsverschlechterung hin. Durch gezielte Schwingungsmessungen können bestimmte Fehler bereits im Frühstadium erkannt werden. Dies ermöglicht eine gezielte Fortführung des Betriebs bis zu einem Punkt, an dem der Tausch von Komponenten unumgänglich ist.

### Das Ganze im Blick

Doch ist es nicht damit getan, eine Maschine mit Sensoren zu bestücken und die Signale auszuwerten. Schon die Lage für den Sensor muss wohlüberlegt sein. Ganz zu schweigen davon, dass die Signale nach einer leistungsstarken Hardware verlangen, um diese rasch genug auszuwerten. Wer das Buch ›Zustandsüberwachung von Maschinen‹ von Josef Kolerus und Johann Wassermann zurate zieht, erfährt, dass gängige Betriebssysteme zur Echtzeitverarbeitung dazu nicht in der Lage sind und die Frequenzanalyse zudem eine intensive Beschäftigung mit dem Thema ›Schwingungen‹ nötig macht.

Genau dafür ist das Buch bestens geeignet. Seit 30 Jahren haben die Autoren das Buch immer wieder auf den neuesten Stand gebracht und damit ein Werk geschaffen, in dem viel Wissen eingeflossen ist, das sich dem Fachmann übersichtlich präsentiert und hohen Nutzwert bietet. So wird zum Beispiel gezeigt,

dass es nicht egal ist, ob die gewonnenen Schwingungsdaten in einem Diagramm in logarithmischer oder linearer Darstellung präsentiert werden. Im Buch werden beide Darstellungsarten präsentiert, somit kann sehr leicht festgestellt werden, dass in einer logarithmischen Darstellung weit mehr Details hervortreten.

Interessant auch die Feststellung, dass selbst baugleiche Maschinen über je ein eigenes, individuelles Schwingungsmuster verfügen. Somit ist eine Übertragung von Schwingungskriterien von einer Maschine auf eine andere, baugleiche eine fragwürdige Vorgehensweise. Zudem weisen die Autoren darauf hin, dass die Wahl des Schwingungsaufnehmers von entscheidender Bedeutung ist. Im Buch wird sehr ausführlich erläutert, was Wirbelstromaufnehmer, elektrodynamische Schwingungsgeschwindigkeitsaufnehmer sowie piezoelektrische Beschleunigungsaufnehmer auszeichnet und welche Eigenschaften sie besitzen.

### Für Selberbauer

Als besonderes „Schmankerl“ präsentieren die Autoren technische Parameter für diejenigen Anwender, die sich einen PC-basierten Analysator auf der Basis von Standard-Komponenten bauen möchten. Sie zeigen auf, was beachtet wer-



Mit ihrem Buch ›Zustandsüberwachung von Maschinen‹ haben Josef Kolerus und Johann Wassermann für Praktiker ein umfassendes Werk rund um die Schwingungsmessung an Maschinen geschrieben, das wohl keinen Wunsch offenlässt.

<b>Titel:</b>	Zustandsüberwachung von Maschinen
<b>Autoren:</b>	Josef Kolerus Johann Wassermann
<b>Verlag:</b>	Expert Verlag
<b>ISBN:</b>	978-3-8169-3377-9
<b>Jahr:</b>	2017
<b>Preis:</b>	79,80 Euro

den muss, damit Genauigkeit, Auflösung und Leistungsfähigkeit des Aufbaus eine einwandfreie Frequenzanalyse möglich macht.

Ihr ganzes Wissen breiten die Autoren bei der eigentlichen Fehlererkennung aus. Ob Rotoren und Wellen, Gleitlager, Wälzlager oder Zahnradgetriebe – ausführlich wird erläutert, wie Ausrichtefehler, Wellenanrisse oder hohes Lagerspiel erkannt werden. Sie erläutern sogar diejenigen Schwingungssignale, die sich dem äußeren beziehungsweise inneren Lauftring eines Wälzlagers zuordnen lassen. Lobenswert, dass im Buch eine übersichtliche Diagnosekarte abgedruckt ist, die zur Fehlersuche auf der Grundlage von Schwingungen eine gute Hilfe ist.

### Fehleranalyse pur

Besonders interessant ist auch der Abschnitt ›Fehler an Zahnrädern‹. Hier wird unter anderem erläutert, dass im Schwingungsbild von Zahnradgetrieben oft Komponenten beobachtet werden, die aus dem Zahneingriffsmechanismus heraus nicht erklärbar sind. Sie werden daher als „Geisterkomponenten“ bezeichnet. Die Autoren erklären, dass diese ihre Ursache in der Zahnräderfertigung haben, da es Teilungsfehler des Referenzrades sind, die auf die Teilung des zu fertigenden Rades übertragen werden.

Auch das Hoch- und Auslaufen von Maschinen birgt wertvolle Informationen, die für eine Zustandsanalyse herangezogen werden können. Allerdings ist dazu jedoch eine erweiterte Mess- und Auswertetechnik nötig. Auch diesbezüglich haben die Autoren wichtige Informationen niedergeschrieben. Wer zudem die im Buch zahlreich vorhandenen mathematischen Zusammenhänge nachvollziehen möchte, der wird im Anhang fündig, da hier einige Ableitungen in Kurzform

abgedruckt sind. Dem Buch ist darüber hinaus eine CD-ROM beigelegt, auf der sich die Entwicklungsumgebung ›Labview‹ sowie die Auswertesoftware ›Visastudent‹ befindet. Damit lässt sich jeder Standard-PC zu einem virtuellen Analysator erweitern. Auf

diese Weise können die im Buch beschriebenen Verfahren selbst nachvollzogen werden.

Insgesamt ist das Buch ein absolut hervorragendes Werk für alle Praktiker, die sich ein umfassendes Wissen rund um die Auswertung von Maschinenschwingungen aneignen

möchten. Es ist zwar preislich kein echtes Schnäppchen, doch für den gebotenen Gegenwert ein überaus preiswerter Kauf.



[www.expertverlag.de](http://www.expertverlag.de)



**Erfahren, was die Zukunft bringt**

Welt der Fertigung –  
mehr muss man nicht lesen



[www.weltderfertigung.de](http://www.weltderfertigung.de)