

Schadensfrüherkennung an Getrieben und Motoren

Michael Ruthrof

Um Schäden in Maschinen, Getrieben und Motoren zu erkennen, werden Schwingungsanalysatoren eingesetzt. Damit kann zum Beispiel in einem Dauerhaltbarkeitsversuch ein Prüfling unter verschiedenen statischen oder dynamischen Betriebslasten auf Haltbarkeit geprüft werden.

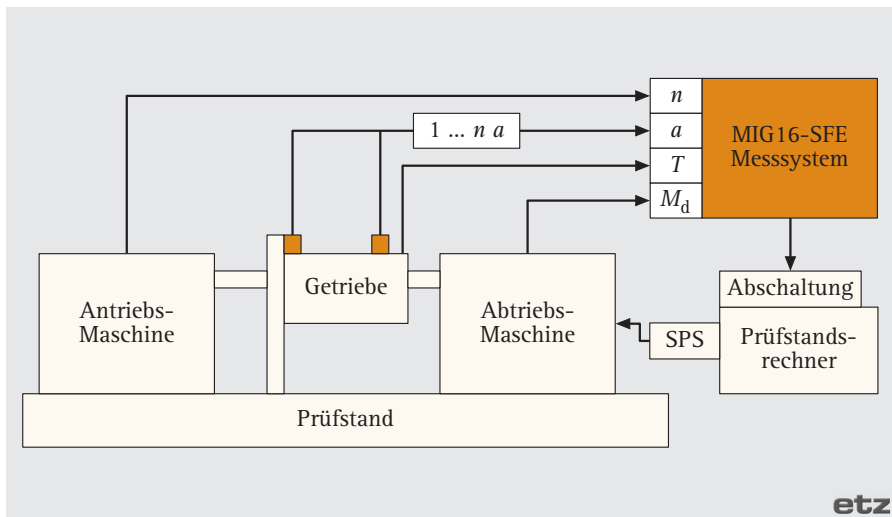


Bild 1. Aufbau einer Dauerhaltbarkeitsprüfung von Getrieben mit SFE-System: n = Drehzahl; a = Schwingungssignale; T = Getriebetemperatur; M_d = Abtriebsmoment

Der selbst lernende Multikanal-Schwingungsanalysator MIG16 SFE von Red-ant wurde speziell für solche Prüfungen auf Prüfständen entwickelt (Bild 1). Jeder Schwingungskanal kann in Abhängigkeit anderer Betriebsgrößen (Drehzahl, Moment, Temperatur usw.) überwacht werden. Bei einer Abweichung wird im System ein Voralarm ausgelöst. Genügt der Voralarm gewissen Kriterien (Häufigkeit, Amplitude usw.), so wird eine Abschaltung des Prüfstands ausgelöst. Gerade diese Fähigkeiten des Systems, logisch die Voralarme auszuwerten und dann gezielt eine Abschaltung auszulösen, ermöglichen eine lückenlose Überwachung ohne Fehlabschaltung und machen es daher anwenderfreundlich.

Bei der Überwachung der Schwingungen kann der Anwender zwischen verschiedenen Verfahren, wie Effektivwert, Kurtosis, Frequenz-, Ordnungsspektrum, Drehunförmigkeit usw., wählen. Für die typischen Anwendungen bei Getrieben und Verbrennungsmotoren existiert eine

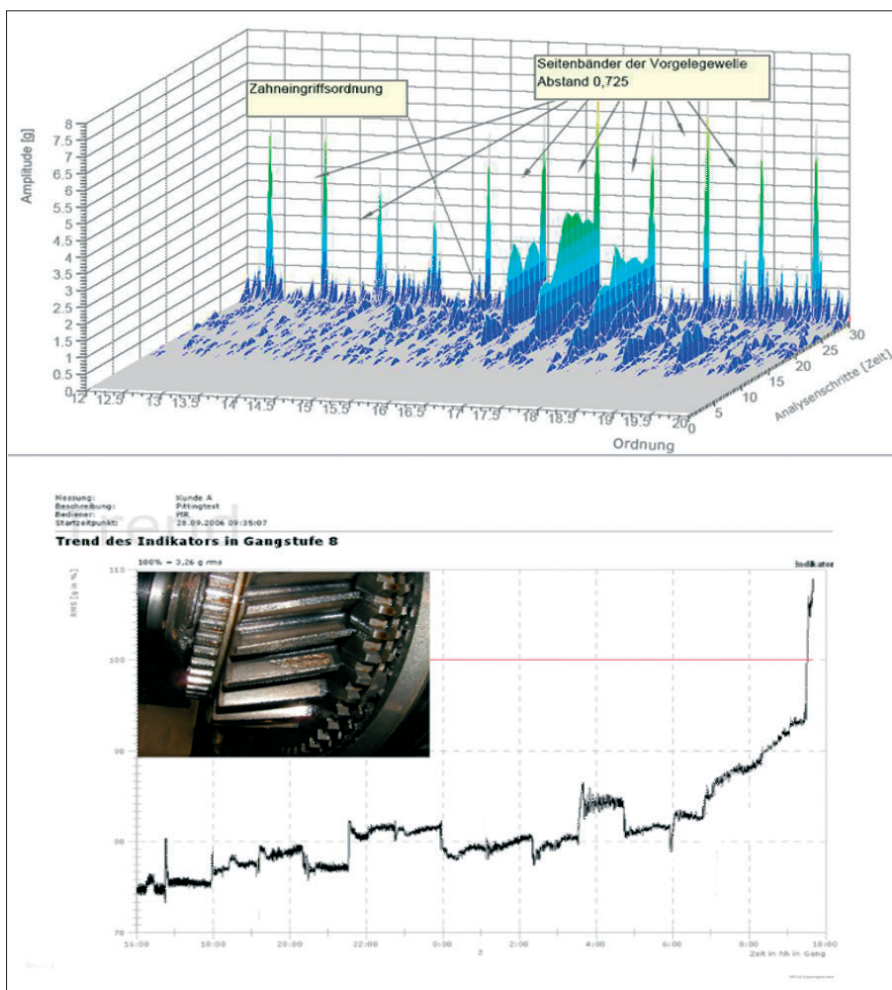


Bild 2. Verschiedene Reports zur exakten Diagnose eines Schadens

Dipl.-Ing. Michael Ruthrof ist Gründer und Geschäftsführer von Red-ant measurement technologies and services in München.

info@red-ant.de





Anzahl an vordefinierten und bewährten Überwachungsverfahren. Das Innovative an den hier eingesetzten Verfahren ist, dass die Grenzwerte für die Überwachung nicht von Hand eingegeben werden müssen, sondern diese automatisch vom SFE-System gelernt werden. Dies ist gerade bei hoch dynamischen Prüfungen mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Prüfschritten eine Erleichterung für den Anwender.

Die Messdaten werden vom Messsystem in eine Datenbank geschrieben. Ein Reportgenerator setzt auf die Datenbank auf und fertigt Berichte nach Kundenwünschen an. Für zahlreiche Anwendungsfälle existieren Vorlagen, wie Trendreport für einzelne Verzahnungen eines Getriebes oder ein Übersichtsreport darüber, was in den letzten Minuten vor einem Schaden geschah. Zwei mögliche Reports sind exemplarisch in Bild 2 dargestellt.

Ein Mehrwert eines SFE-Systems besteht darin, dass mit den Messdaten eine genaue Diagnose der Schädigung des Prüflings gestellt werden kann. Schäden können in einem sehr frühen Stadium gefunden und somit der Schadenshergang und Schadensort präzise diagnostiziert werden. Sollen die Auswirkungen von Schädigungen untersucht werden, dient der Trendreport dazu, das Schadenswachstum präzise verfolgen zu können. Bei einem Folgeschaden (z. B. Zahnbruch) kann seine Schadensursache (z. B. Lagerschaden) durch ein sogenannte 3D-Ordnungsspektrum über der Zeitachse klar aufgezeigt werden.

Eine Anbindung des Messsystems an Prüfstand und Prozessleitreechner zur vollautomatischen Prüfung wird über verschiedene etablierte Schnittstellen des Messsystems (z. B. Ethernet, CAN-Bus usw.) ermöglicht.

Literatur

- [1] Red-ant measurement technologies and services: www.red-ant.de