

NR. 1-2/2010

www.ituw.at

industrie

TECHNIK + WIRTSCHAFT



AKUSTISCHE KAMERA
Wenn die Ohren
Augen machen

12 | Interview

Green Energy
als Antriebsmotor

20 | CNC-Steuerung

Hohe Konturtreue bei
HSC-Anwendungen

48 | Alternativenergien

Schubmaststapler
mit Brennstoffzelle

PRÄVENTION STATT STILLSTAND

Im Jahr 2008 schlossen sich fünf Unternehmen zu einer verbindlichen Kooperation, den Maschinendoktoren, zusammen.

Als Ansprechpartner für Maschinenprobleme aller Art berichten die einzelnen Firmen im heurigen Jahr in der neuen Serie „Prävention statt Stillstand“ **exklusiv in Industrie, Technik + Wirtschaft** über Lösungen, Applikationen und Produkte zur Verbesserung in der vorbeugenden Wartung und der Erhöhung der Maschinenstandzeiten.



Wenn die Ohren Augen machen

In den letzten Jahren haben **Mikrofonarray-systeme** zur Lokalisierung von Schallquellen vermehrt in **industriellen Anwendungen** Einzug gehalten. Eine der ersten **Entwicklungen dieser Art** ist die **Akustische Kamera** der **gfal tech** aus Berlin.

Die Anwendungsgebiete der akustischen Kamera, die die Firma Ing. Wolfgang Fellner GmbH., Gründungsmitglied der Maschinendoktoren, in Österreich vertreibt, sind in der Technik vorrangig die akustische Fehlerdetektion und die Nutzung während der Produktentwicklung, aber auch das Gewinnen umweltbezogener Aussagen anhand von Messungen lärmemittierender Objekte aller Art.

Dabei ist das bisher abgedeckte Einsatzspektrum außerordentlich vielfältig und reicht von der kleinen, elektrischen Zahnbürste über Messungen an Werkzeugen

und Haushaltsgeräten, an Kraft- und Schienenfahrzeugen, Motoren, Maschinen und Aggregaten bis hin zu großen Windkraft- und Industrieanlagen.

Eine Digitalkamera bildet bei der Messung das schallerzeugende Objekt ab. Gleichzeitig registriert eine genau definierte Anordnung von Mikrofonen (Array) die emittierten Schallwellen. Eine speziell entwickelte Software erstellt daraus eine Schallkarte und verknüpft das akustische und optische Abbild der Schallquelle: Laute Bereiche werden dabei rot und leise Bereiche blau eingefärbt. Die relevanten Quellen für hohe Schallpegel sind jetzt deutlich erkennbar.

Parallel zu den Schalldruckpegeln können weitere Parameter wie Drehzahl, Drehwinkel, Spannungen oder Ströme aufgezeichnet werden. Dadurch wird eine zeitliche und räumliche Zuordnung der Schallquellen zum Betriebszustand des Messobjektes möglich.

Die Akustische Kamera

ist portabel ausgelegt und besteht aus dem Mikrofonarray, einem hochkanaligen Datenrekorder zur zeitsynchronen Aufzeichnung und Zwischenspeicherung aller Messdaten sowie einem Rechner mit Auswertesoftware (NoiseImage). Wahlweise sind für verschiedene Objektgrößen, Messabstände und Frequenzbereiche unterschiedliche Mikrofonarrays verwendbar, welche über einen einheit-

DIE IDEE | MASCHINENDOKTOREN

Fünf österreichische Firmen haben sich im Jahr 2008 zu der verbindlichen Kooperation MASCHINENDOKTOREN zusammengeschlossen. Ziel dieser Kooperation ist es, der kompetente Ansprechpartner am österreichischen Markt für Maschinenprobleme aller Art zu sein. Mit dem kompromisslosen Bekenntnis zu Qualität und innovativen Lösungen haben sich die einzelnen Firmen weit über die Grenzen auch international einen Namen gemacht. Die Kundenvorteile durch diese Kooperation sind:

- Verschiedene, individuelle Lösungsmöglichkeiten
- Produkt- und Servicevielfalt
- Spezialisierte Mitarbeiter/innen und Expertenwissen
- Vielfältige internationale Erfahrungen
- Flexibles und schnelles Agieren
- Maschinen- und Prozessoptimierungspotenzial

Durch die angebotenen Dienstleistungen und Produkte laufen die Kundenmaschinen und -anlagen mit weniger Energie, störungsfreier und sicherer, verbunden mit einer längeren Lebensdauer – so können Kunden Kosten und Ressourcen sparen. Partnerschaft auf Augenhöhe: Fairness ist für die Maschinendoktoren das oberste Prinzip im Umgang mit Geschäftspartnern. „Reden wir miteinander!“ Nur in der partnerschaftlichen Verbindung unter den Maschinendoktoren und zu den Kunden entstehen optimale Lösungsvorschläge und Lösungen. Wissen um die Kundenanforderungen und -wünsche lassen gute Lösungsmöglichkeiten durch die Dienstleistungen entstehen.

lichen Bus mit nur wenigen Steckern kontaktiert werden.

Der einfache Weg zum akustischen Foto

Mit dem im Zeitbereich arbeitenden System werden akustische Fotos und Filme der betrachteten Objekte relativ einfach und schnell erstellt. Diese Bilder geben Auskunft über die örtliche Lage der Hauptschallquellen am Objekt. Die grafische Darstellung erfolgt, ähnlich einem Wärmebild,

als Überlagerung des optischen Bildes mit der berechneten Farbdarstellung der Schalldruckverteilung. In der aktuellen Version der Auswertesoftware sind nun auch dreidimensionale Kartierungen möglich. Hier erfolgt die Überlagerung des farbigen Schalldruckbildes nicht mehr mit einem zweidimensionalen Foto, sondern mit einem vom Anwender gelieferten 3D-Modell des Objektes.

Die zeitliche Abtastrate

der Akustischen Kamera ist mit 192 kHz je Kanal sehr hoch und erlaubt genaue Kartierungen über den gesamten, betrachteten Audiofrequenzbereich. Mit dem System sind neben akustischen Kartierungen stationärer Quellen erstmalig auch transiente Ereignisse und instationäre Signalverläufe in zeitlich sehr hoch aufgelösten (praktisch bis zu etwa 50.000 Bildern pro Sekunde) akustischen Filmen (Movies) anschaulich darstellbar.

Die Kanaldaten

aller Mikrofone stehen nach der Messung weiterhin in voller zeitlicher Auflösung zur Verfügung und können in interaktiven Auswertungen für übliche akustische Berechnungen verwendet werden, dazu gehören z. B. verschiedene Norm-Filterungen und spektrale Analysen, wobei Letztere auch ortsselektiv möglich sind. Auf diese Weise kann der Anwender sich sehr schnell einen Überblick über die zeitlichen, örtlichen und spektralen Verteilungen der Hauptschallquellen seines Messobjekts verschaffen.

AC Easy

Bis dato wurde die Akustische Kamera in High-End-Lösungen eingesetzt, um Schallquellen auf sehr präzise und akademisch fundiertem Wege aufzuspüren. Die Entwicklung der AC Easy in verschiedenen Ausbaustufen bringt nun die Schallquellenortung auch für Industrieunternehmen in finanziell realisierbare Reichweite. Die Software NoiseImage4 ist für beide Produktlinien der Akustischen Kamera dieselbe. Auch bei AC Easy haben die Anwender die gleiche Oberfläche und Bedienungskomfort wie beim High-End-System AC pro. Unterschiede gibt es in der Hardware. Für unter-



AC easy System mit Stand-PC ...



... oder mit Notebook

schiedliche Anwendungsbereiche stehen dem Nutzer verschiedene Mikrofonarrays zur Verfügung. Ein hervorstechendes Hauptmerkmal der AC Easy ist das „Live Streaming“, wodurch die aufgenommenen Daten in Echtzeit von den Mikrofonen und der Digitalkamera zum PC / Notebook übertragen und diese Daten unmittelbar in Form einer Live-Analyse angezeigt werden. Somit haben die Anwender bei der Messung unmittelbar die aktuelle Schallsituation des betrachteten Objektes im Visier.

Stationär oder mobil

Die AC Easy wird, abgesehen von den Mikrofonarrays, in zwei Versionen angeboten. Einmal als „stationäre“ Einheit, in welcher die Datenerfassungskarten direkt in den PC eingebaut sind, und als „mobile“ Einheit, in der sich die Karten in einem externen Chassis befinden. *

- ▶ www.schallmessung.com
- ▶ www.maschinendoktoren.at



Detektion von Lärmquellen mit der akustischen Kamera an einem Elektromotor, einem Gasturbinengetriebe und bei einer Getriebe-Prüfstands-messung