

Sensorsystem lernt „hören“

Fehler in Maschinen und Anlagen verlässlich aufspüren – Die geschulten Ohren des Montagepersonals werden entlastet



© IZFP

Das Sensorsystem prüft das rotierende Schneidwerk eines Mähdeschers auf fehlerhafte Schwingungen bzw. Geräusche.

Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP in Saarbrücken haben ein Sensorsystem entwickelt, welches anhand einer akustischen Geräuschbewertung, ähnlich dem menschlichen Gehör, Fehler oder Unregelmäßigkeiten in Anlagen und Maschinen schnell und zuverlässig erkennen kann. Das „hörende“ Sensorsystem AcoustiX ist bereits erfolgreich bei John Deere zur Prüfung von Mährescher-Schneidwerken im Einsatz.

Sind Großmaschinen und Anlagen bereits im Betrieb, können Defekte oder fehlerhaft montierte Komponenten zum Ausfall von Maschinen und somit zu Produktionsstillständen sowie wirtschaftlichem Verlust führen. Daher ist eine Qualitätssicherung bereits vor der Inbetriebnahme bzw. nach der Endmontage von Anlagen und Maschinen von erheblicher Bedeutung. Doch welche Möglichkeiten gibt es, um die korrekte Montage und Funktion von Anlagen oder Maschinen verlässlich und ohne großen Aufwand zu erkennen? Forscher des Fraunhofer IZFP haben sich mit dieser Thematik intensiv beschäftigt und eine objektive Prüflösung entwickelt, die zur Montageendkontrolle sowie zur dauerhaften Qualitätsüberwachung von sich bewegenden oder rotierenden Maschinen und Anlagen eingesetzt werden kann.

Maschinen und Anlagen erzeugen im Betrieb charakteristische Schwingungen und damit Geräusche: Diese geben Auskunft über die Qualität, da Montagefehler oder sonstige Defekte oftmals eine Veränderung der „normalen“ Betriebsgeräusche verursachen. Häufig ist das Montagepersonal mit einem guten „Gehör“ und langer Erfahrung mit dieser „Prüfaufgabe“ betraut. Das menschliche Gehör unterliegt allerdings einer gewissen Subjektivität: Dieses ermüdet nach einer bestimmten Zeit oder wird durch Umgebungslärm negativ beeinflusst. Auf dem Markt verfügbare akustische Prüfsysteme erfordern oftmals eine Anpassung bzw. Kalibrierung, insbesondere wenn die zu prüfenden Anlagen oder Maschinen auch nur gering konstruktiv verändert werden müssen.

Das Sensorsystem AcoustiX nutzt die Daten individuell angepasster akustischer Sensoren, die direkt an der Maschine angebracht werden, oder berührungslos über Mikrofone Schwingungen bzw. Geräusche von Maschinen oder Anlagen erfassen: Fehler oder Unregelmäßigkeiten werden automatisiert analysiert und schließlich protokolliert. Auf Grundlage der Signalauswertung können innerhalb von nur wenigen Minuten gezielte Aussagen über die korrekte Montage und Funktion der Anlage oder Maschine getroffen werden.

Das „hörende“ Sensorsystem der Fraunhofer-Forscher ist nicht nur für die Kontrolle von Schneidwerken ausgelegt, sondern auch für unterschiedliche industrielle Anwendungen. In allen Bereichen, in denen die Montageendkontrolle oder die dauerhafte Betriebsüberwachung von erheblicher Bedeutung sind, kann das System zum Einsatz kommen, z. B. zur Überwachung von großen, autonom betriebenen Maschinen und Anlagen oder zur Qualitätsbewertung einzelner Baugruppen, die u. a. auf Prüfständen betrieben werden. „Der Entwicklungsfokus liegt insbesondere auf unseren Analysemethoden, den sogenannten Algorithmen. Diese können ohne großen Aufwand auch in bereits bestehende Prüfsysteme integriert und kundenspezifisch angepasst werden“, erklärt Matthias Heinrich, Wissenschaftler am Fraunhofer IZFP. AcoustiX ist bereits erfolgreich bei John Deere zur permanenten Qualitätsüberwachung von Mährescher-Schneidwerken im Industrieinsatz und wird zurzeit begleitend für die Serienfertigung validiert. Mittelfristiges Ziel der Forscher ist die exakte Fehlerlokalisierung sowie die detaillierte Bestimmung der Fehlerart durch intelligente Algorithmen bzw. Analysemethoden.