

Fledermausohren für die Industrie: Vibroacoustic Condition Monitoring

Amitronics nutzt die Natur als Vorbild: Entwicklung einer intelligenten körperschallbasierten Prozess- und Anlagenüberwachung für die OPC UA vernetzte Produktion

SEEFELD. Eine rostige Kette knarzt, ein stumpfer Bohrer quietscht, ein kaputtes Lager rasselt. Schon immer hat der Mensch sein Gehör zur Überwachung der Umgebung genutzt – auch in der Industrie. Unser Netzwerkmitglied AMITRONICS entwickelt aktuell ein System, das diese Geräusche als Prozess- und Anlagenüberwachung nutzbar macht. Die Natur dient hierbei als Vorbild: Das System lauscht mit Fledermausohren und passt sich dem Prozess selbstständig an. Die Lösung kommt bereits bei Vliestextilmaschinen zum Einsatz. Verschleißbedingte, langsame Trends sowie sporadische Fehler wie Werkzeugbrüche lassen sich in Echtzeit diagnostizieren. Weitere Partner zur Pilotierung werden derzeit gesucht.

Akustische Fehlerbilder werden oft durch Verben wie rattern, klappern, knarzen, rasseln, scheppern oder quietschen beschrieben. Viele jener Attribute beschreiben Ausprägungen von komplexen zeitlichen und spektralen Geräuschstrukturen – oft geprägt durch instationäre, impulshaltige Anteile. Der erfahrene Maschinenführer erkennt diese Klangmuster und kann diesen Fehlerbildern zuordnen – auch im Kontext vieler anderer Geräuschquellen.

AMITRONICS arbeitet daran, diese sensorische Intelligenz in Algorithmen abzubilden. Die Ingenieurgesellschaft mit Sitz in Seefeld zählt seit mehreren Jahren zu den aktiven Mitgliedern unseres Netzwerks und verfügt über umfangreiche Erfahrung auf den Gebieten der strukturdynamischen und akustischen Analyse, der Fehlerfrüherkennung sowie der Zuverlässigkeits- und Lebensdauerprüfung von Mikro- und Makrostrukturen.

Für das neue System werden aufgenommene Körperschalldaten direkt in der Maschine analysiert, Quellen getrennt und relevante Merkmale extrahiert. „Auf Basis dieser reduzierten Merkmale kann sich der Algorithmus schnell auf neue Prozesse einlernen, um Anomalien und Prozessfehler zu detektieren“,

erläutert Geschäftsführer Dr.-Ing. Norbert Rümmler. „Ziel ist es, auf Basis der Zustandsinformationen die Prozessgrenzen stärker auszureizen, indirekt die Qualität der Bauteile zu überwachen und Fehler der Maschine und des Werkzeugs frühzeitig zu erkennen.“



Das neue System analysiert Körperschalldaten, trennt Quellen und extrahiert relevante Merkmale. Quelle: AMITRONICS

Die Maschine wird hierzu mit wenigen Ultraschallsensoren bestückt, über jene die Schwingungen der Maschine bis 80 MHz erfasst werden. Der weite Frequenzbereich birgt neben dem hohen Informationsgehalt entscheidende Vorteile: Störgeräusche aus dem Maschinenumfeld (i.d.R. bis ca. 10 kHz) können effektiv unterdrückt werden. Zudem werden Körperschallimpulse, die z. B. durch Brüche oder plastische Verformungen entstehen, zeitlich fein aufgelöst und können dadurch zuverlässig klassifiziert und in der Maschinenstruktur lokalisiert werden.

Offener Standard als Kommunikationsschnittstelle

In der Regel ist die isolierte Betrachtung der Körperschallsignale nicht ausreichend, da die Verknüpfung von Ursache (Prozessparametern) und Wirkung (Schallemission) fehlt. „Eine zunehmende Körperschallamplitude kann im Fräsprozess z. B. ein Indiz für Werkzeugverschleiß sein oder aber aus einer Änderung der Vorschubgeschwindigkeit resultieren“, gibt Rümmler zu Bedenken und betont: „Daher ist die Kommunikation mit der Maschinensteuerung notwendig, um Prozessparameter wie Achsgeschwindigkeiten oder Spindeldrehzahl mit

den Sensordaten zu fusionieren und die Körperschalldaten im Kontext zu bewerten.“

Als Kommunikationsschnittstelle setzt AMITRONICS ausschließlich auf den offenen Standard OPC UA. Sollten die zu überwachenden Maschinen bzw. Anlagen nicht über die notwendige OPC UA Schnittstelle verfügen, können kommerziell verfügbare Gateways für gängige Feldbussysteme nachgerüstet werden. In Echtzeit werden die Diagnosen über einen integrierten OPC UA Server bereitgestellt. Je nach Anwendung können Trigger und Alarime definiert werden. Damit lässt sich auf Prozessänderungen und -störungen unmittelbar reagieren. OPC UA ermöglicht damit eine universelle, semantische und bidirektionale Kommunikation zwischen dem Condition Monitoring System, der Maschinensteuerung und der Prozessleitebene.

Pilotkunden für die industrielle Erprobung in verschiedenen Szenarien gesucht

Derzeit wird das Condition Monitoring System an Vliertextilmaschinen erprobt, um verschleißbedingte, langsame Trends sowie sporadische Fehler (Werkzeugbrüche) in Echtzeit zu diagnostizieren. Hierbei wird der Werkzeugbruch nicht nur detektiert, sondern auch auf wenige Zentimeter genau lokalisiert, so dass mögliche Rückstände aus dem Vlies entfernt werden können. Für die Erprobung und Weiterentwicklung des Systems sucht die AMITRONICS Pilotkunden für die Prozessüberwachung von Werkzeugmaschinen und/oder Investoren für die Überführung und Anpassung unserer Technologie in weitere Industriebereiche.

AMITRONICS
Angewandte
Mikromechatronik
GmbH



Auf der Sensor+Test können Sie AMITRONICS auf dem Gemeinschaftsstand des Sensorik-Netzwerks besuchen und weiterführende Details für eine mögliche Kooperation einholen. Alle weiteren Informationen hierzu unter <https://www.sensorik-bayern.de/sensortest-2019>



KONTAKT

Dr.-Ing. Norbert Rümmler

Geschäftsführer
Amitronics GmbH

Tel.: +49 (0) 8152 999 411
E-mail: norbert.ruemmler@amitronics.de
Website: www.amitronics.de