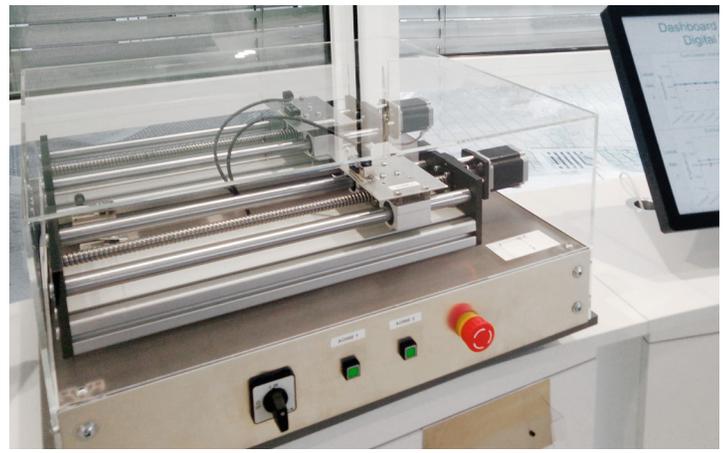


Erkennung von Schäden im Echtzeitbetrieb  
mit preiswerter Sensorik und maschinellem  
Lernen für die Instandhaltung

# Predictive Maintenance

Erkennung von Schäden im Echtzeitbetrieb mit preiswerter Sensorik und maschinellem Lernen für die Instandhaltung



Demonstratoraufbau mit zwei Umlaufspindeln  
© Fraunhofer IPK

## LÖSUNGSANSATZ

Der Demonstrator zeigt, wie selbst kleinste Unregelmäßigkeiten im Betrieb einer Maschine erkannt und diese in Echtzeit hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf deren fehlerfreien Betrieb bewertet werden.

Der Aufbau des Demonstrators besteht beispielhaft aus zwei Kugelumlaufspindeln, von denen die eine Schäden aufweist und die andere intakt ist. Beim Abfahren der Spindelachsen nimmt ein MEMS-Beschleunigungssensor Schwingungsdaten an der Kugelumlaufspindel auf. Diese Daten können auf einem Dashboard mitgelesen werden.

Aus den erfassten Daten werden Schwingungsmuster abgeleitet und diese unmittelbar in Schadensklassen eingeordnet. Durch einen Farbcode auf dem Dashboard wird dargestellt, ob ein Schadensereignis als kritisch eingeschätzt wird. Mit Machine Learning wird die Erkennung von Schwingungsmustern stetig verbessert.

## VERWENDUNGSPOTENZIAL

Die frühzeitige Erkennung von Unregelmäßigkeiten und Schäden ist insbesondere für Anlagenbetreiber und Hersteller von Werkzeugmaschinen interessant. Das System kann in neue Anlagen integriert werden, aber auch eine flexible Nachrüstung an Komponenten von Bestandsmaschinen ist möglich.

Da die Zustandsüberwachung im Echtzeitbetrieb erfolgt, lassen sich Maschinenstillstandszeiten für Wartungsarbeiten minimieren. Die vorausschauende Klassifikation von Unregelmäßigkeiten

verhindert Maschinenausfall aufgrund von Schäden und ermöglicht eine bessere Instandhaltungsplanung. Beides spart Kosten. Durch den Einsatz kostengünstiger Sensoren und eines Micro-PC bleiben die Investitionskosten relativ gering.

## INNOVATION

Die vorgestellte Lösung basiert vor allem darauf, dass die Sensorknoten flexibel platziert werden. Das heißt, dass sie direkt an den Komponenten verbaut werden können, deren Zustand überwacht werden soll.

Selbst kleinste Unregelmäßigkeiten lassen sich so erfassen, da die Messdaten nicht durch Störungen und Rauschen verfälscht werden. So kann ein Schaden erkannt werden, weit bevor er eintritt.

Die webbasierte Datenakquisition und -auswertung ermöglicht eine digitale Integration. Da auch Bestandsmaschinen einfach nachgerüstet werden können, erhalten sie somit ebenso eine Industrie 4.0-Befähigung.

## VERWENDETE TECHNOLOGIEN

- MEMS-Sensoren
- Raspberry Pi
- Datenanalyseverfahren
- Überwachtes Lernen (Klassifikation)
- IoT-Kommunikation

## Kontakt

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik  
Pascalstr. 8-9 | 10587 Berlin

## Ansprechpartner

M. Sc. David-Johannes Franke  
Tel.: +49 30 39006-153 | david-johannes.franke@ipk.fraunhofer.de