

DEMONSTRATIONSBEISPIEL

KI-App für ultraschallbasierte Diagnose von Motorlagern

Problematik

Elektromotoren kommen in der Industrie vielfältig zum Einsatz, u.a. als Antriebe in Maschinen, Produktionsstraßen und beim Materialfluss. Die Kraftübertragung erfolgt über eine Motorwelle, welche meist in Wälzlagern gelagert ist. Die Lager sind je nach Belastung einem unterschiedlich starken Verschleiß ausgesetzt. Hoher **Verschleiß** aber auch **Materialefehler** und **Beschädigungen an Motorlagern** können zu Funktionsbeeinträchtigungen bis hin zum Ausfall führen. Um dies zu vermeiden, ist eine **frühzeitige Erkennung von Wartungsbedarf** an Motoren erforderlich.

Zur Unterstützung der betrieblichen Instandhaltung gibt es **mobile Diagnosegeräte**, welche z.B. Schwingungen messen können.



Diagnosegerät mit installierter App

Bereits kleine Defekte und Anomalien erzeugen im **Ultraschallbereich** Luft- und Körperschall, welcher mit entsprechenden Sensoren und Messgeräten erfasst und ausgewertet werden kann. Fortschrittliche Diagnosegeräte setzen bei ihren Auswertefunktionen der Messsignale auf ein **App-Konzept**, welches neben einer intuitiven Handhabung auch eine Nachrüstung mit neuen Funktionalitäten ermöglicht. Die hier vorgestellte Lösung demonstriert dieses Konzept anhand einer **KI-App zur Diagnose von Motorlagern**.

Lösung

Am Beispiel eines digitalen Ultraschallprüfgerätes für die vorbeugende Instandhaltung sollen mit dem Demonstrator Möglichkeiten zur



Demonstratoraufbau

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



verbesserten Diagnose von Motorlagern aufgezeigt werden. Dazu wurde für das Gerät eine neue App entwickelt, welche auf Basis von Künstlicher Intelligenz eine Klassifikation der Messdaten vornimmt und das Ergebnis in Echtzeit auf dem Gerätedisplay anzeigt. Die Messdaten werden mittels eines am Gerät angeschlossenen Luftultraschallsensors gewonnen, welcher durch den Nutzer auf die jeweiligen Motorlager gerichtet wird.

Die Klassifikation nutzt ein maschinelles Lernverfahren. Das dafür verwendete KI-Modell basiert auf der Deep-Learning-Technologie Convolutional Neural Networks (CNN). Die softwaretechnische Implementierung erfolgte in Form einer App für das im Gerät verwendete Betriebssystem Android. Die App steht für den Geräthenutzer auf dem Homescreen zur Auswahl und kann in gewohnter Weise gestartet und bedient werden. Nach dem Start der App werden die Klassifikationsergebnisse unmittelbar auf dem Grafikdisplay des Gerätes angezeigt. Einarbeitung und Nutzung der KI-App sind somit sehr einfach und intuitiv.

Das der Lösung zugrundeliegende KI-Modell musste vor dem Einsatz zunächst mit bekannten Daten trainiert werden. Dazu wurden Messdaten sowohl von neuen Motorlagern als auch von unterschiedlich stark verschlissenen und defekten Lagern aufgenommen. Das Modelltraining wurde beim vorgestellten Demonstrator auf einem stationären Computer

ausgeführt. Ein direktes Training auf dem mobilen Diagnosegerät ist prinzipiell möglich, würde zunächst jedoch verschiedene Optimierungsschritte erfordern.

Vorteile dieser Lösung

- Schnelle Erkennung von Anomalien und Defekten an Motorlagern
- Funktionserweiterung für vorhandene Prüf- und Diagnosegeräte in der Instandhaltung
- KI-basierte App ermöglicht lokale Auswertung unabhängig von externen Systemen
- Ergebnisanzeige auf dem Gerätedisplay
- Optional: Einbeziehung weiterer Messgrößen je nach Geräteausstattung



Handhabung der Diagnoselösung

Impressum

Mittelstand-Digital Zentrum Ilmenau
Gustav-Kirchhoff-Platz 2
98693 Ilmenau

www.zentrum-ilmenau.digital

Ansprechpartner

Modellfabrik Smarte Sensorsysteme

Dr. Frank Spiller

03677 8749 361

spiller@kompetenzzentrum-ilmenau.de