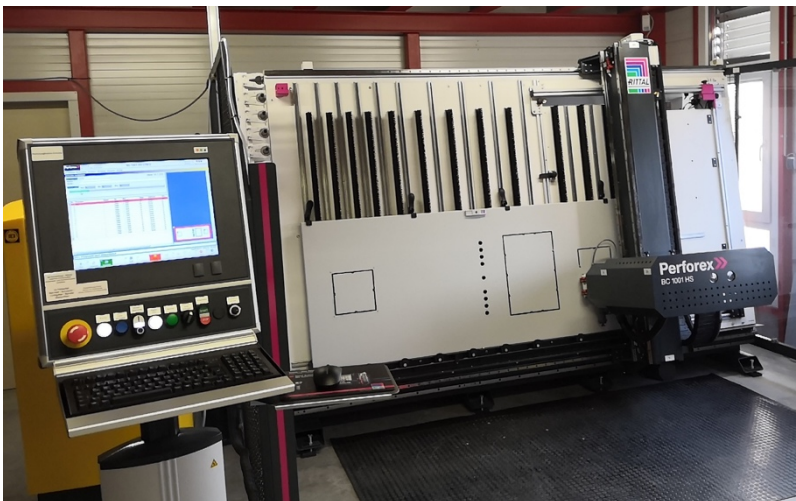


## UMSETZUNGSPROJEKT MIT UNTERNEHMEN

### Verschleißerkennung an Fräs Werkzeugen



#### Ausgangssituation

Zerspanwerkzeuge, wie z.B. Fräser und Bohrer, kommen massenhaft in der Metallbearbeitung zum Einsatz. Sie unterliegen einem mechanischen Verschleiß, welcher je nach Einsatzbedingungen erheblich schwanken kann. Werkzeugverschleiß kann bedeutenden Einfluss auf die Fertigungskosten in produzierenden Unternehmen haben. Er beeinflusst auch direkt oder indirekt die Werkzeug- und Instandhaltungskosten sowie die Produktionskosten. Darüber hinaus kann der Einsatz zu stark verschlissener Werkzeuge zu Qualitätseinbußen bei den gefertigten Bauteilen führen, welche zu Nacharbeiten oder erhöhtem Ausschuss führen können.

#### Herausforderung

Eine objektive Ermittlung des Verschleißzustandes von Zerspanungswerkzeugen ist sehr aufwändig und teuer. Entweder werden die Werkzeuge außerhalb der Maschine zeitaufwändig mit speziellen Messinstrumenten charakterisiert oder in den Maschinen sind teure Sensor- und Messlösungen verbaut, welche gerade für kleine Unternehmen eine sehr große Investition erfordern würden. Stattdessen herrschen daher in der Praxis eher indirekte Methoden zur Verschleißabschätzung vor, wie z.B. die Maschinen- und Prozessüberwachung durch erfahrene Mitarbeitende, welche auf Grund von Beobachtungen, Geräuschen oder anderen Kriterien Rückschlüsse auf den Werkzeugverschleißzustand ziehen.

Gefördert durch:



Mittelstand-Digital

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

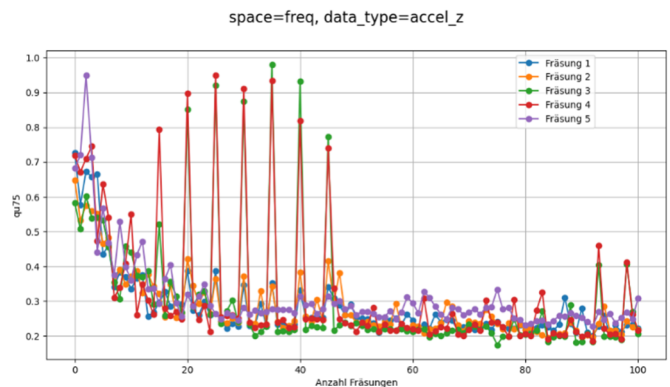
Deren Einschätzungen unterliegen jedoch subjektiven Schwankungen und häufig arbeiten die Maschinen über längere Zeiträume auch ohne Bedienpersonal. Ein Mangel an erfahrenen Fachkräften verschärft das Problem.

## Vorgehen

Im Projekt wurde daher gemeinsam mit der HELIRO GmbH untersucht, ob sich eine objektivierte datenbasierte Lösung zur Werkzeugverschleißermittlung bei Fräsprozessen als kostengünstige Sensor-Retrofit-Lösung realisieren lässt. Die damit erfassten Daten sollten mit Hilfe von KI klassifiziert und Möglichkeiten einer darauf basierenden Verschleißprognose untersucht werden.

## Lösung

Am Beispiel eines Fräsbearbeitungszentrums für Schaltschrankgehäuse wurde eine Messlösung erarbeitet, welche mittels nah an der Werkzeugspindel positionierter Sensoren Schwingungen im niedrigen kHz-Bereich aufnimmt. Daten aus Messungen mobiler Ultraschallmessgeräte oder an Werkstückhalterungen waren hingegen ungeeignet. Für typische Bearbeitungsabläufe, Materialien und Werkzeuge wurden in mehreren Messkampagnen Datensätze erzeugt, aufbereitet und analysiert. Dabei kamen verschiedene Feature-Analyse-Techniken zum Einsatz. Es zeigte sich, dass auf Grund einiger spezieller Randbedingungen mit der vorhandenen Sensorik keine sichere Verschleißerkennung möglich ist. Neue Lösungsansätze mit erweiterter



Sensorik und Perspektiven für zukünftige Entwicklungen wurden im Abschlussworkshop auf Basis dieser Erkenntnisse erarbeitet.

## Vorteile für das Unternehmen

- Know-how Aufbau beim Sensor-Retrofit und beim Vorgehen zur Umsetzung datengetriebener Lösungen für die Produktion
- Gute Datenbasis als wichtige Grundlage für technologische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit
- Einstieg des Unternehmens in das Thema KI mit einem konkreten Anwendungsfall
- Ansätze für kundenspezifische Services

„Trotz bisher noch ungelöster Problemstellungen konnten wir aus der engen Zusammenarbeit neue Herangehensweisen und vorbereitende Schritte zur Sensordatenanalyse als Grundlage für zukünftige firmeneigene KI-Ansätze kennenlernen.“

Martin Hasler, HELIRO GmbH

### **Ansprechpartner**

Modellfabrik Smarte Sensorsysteme

Dr. Frank Spiller

03677 8749 361

[spiller@kompetenzzentrum-ilmenau.de](mailto:spiller@kompetenzzentrum-ilmenau.de)

## Impressum

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

[www.zentrum-ilmenau.digital](http://www.zentrum-ilmenau.digital)