

**InTribology1
Excellence Centre of Tribology**

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K2)

Projekttyp:
Data-driven discovery in tribology
04/2020-03/2024
strategisch

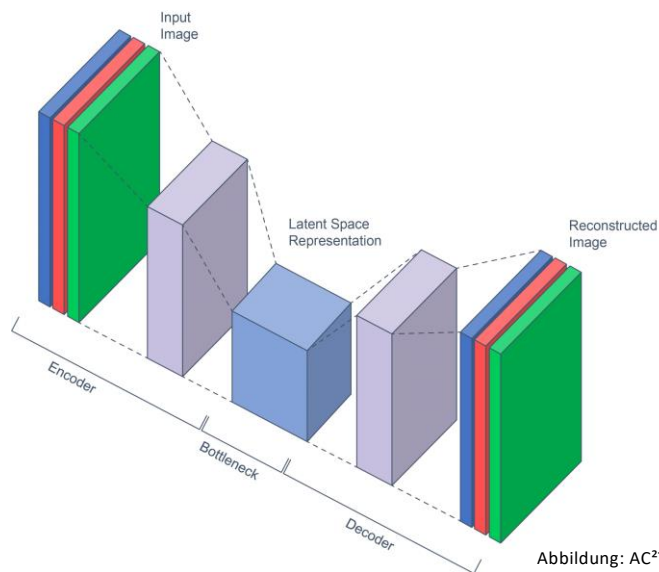


Abbildung: AC²T

EIN «MACHINE-LEARNING»-ALGORITHMUS ZUR ERKENNUNG FEHLERHAFTEN BETRIEBSVERHALTENS

BEURTEILUNG REIBZUSTANDSBEDINGTER SCHALLEMISSION ERMÖGLICHT BETRIEBSZUSTANDSDIAGNOSE AN GLEITELEMENTEN

Tribologische Untersuchungen des Reibungs- und Verschleißverhaltens dienen dazu, mittels geeigneter Labormodelle das Verhalten von zumeist maschinenbaulichen Systemen oder Komponenten, beispielsweise von Bauteilen und Baugruppen in Produktionsanlagen oder Kraftfahrzeugen, mechanisch-dynamisch zu simulieren und zu beurteilen. Dabei können die auftretenden Verschleißmechanismen bzw. Reibungszustände, die u. U. zum Versagen des Bauteils führen, unter vereinfachten, definierten Bedingungen studiert und alternative Materialpaarungen und Schmierstoffe bewertet werden.

Das Versagen von derartigen Bauteilen, wie Gleitbuchsen oder Gleitführungen, tritt in vielen Fällen abrupt und ohne offensichtlichen Auslöser auf. Ein solches Versagen kann die betroffenen Bauteile bzw.

das übergeordnete System zerstören und somit zu langen Stillstandszeiten und hohen Kosten für Reparatur bzw. Instandsetzung führen. Ebenso stellen derartige Ausfälle oftmals ein Sicherheitsrisiko dar.

Auf Basis einer geeigneten Analysemethode, die in gemessenen Sensordaten, wie Kraft, Temperatur oder Schallemission, Muster erkennt, die auf baldiges Material- bzw. Systemversagen hindeuten, lassen sich rechtzeitig Maßnahmen ergreifen, um die Zerstörung des betroffenen Bauteils zu verhindern. Neben einer Vielzahl anderer Sensoren, wie für mechanisch-dynamische Untersuchungen üblich, wurde für die projektspezifische Aufgabenstellung ein Präzisionsmikrofon verwendet, um den während der Laborversuche an selbstschmierenden „Gleitbuchsen“ (Gleitlagern aus Bronze im Kontakt mit einer axial-

SUCCESS STORY

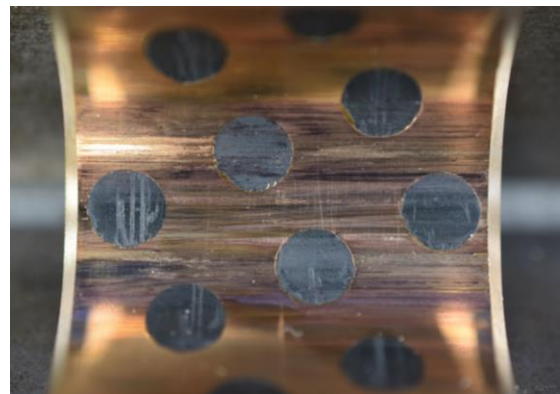
oszillierenden Stahlwelle) entstehenden Luftschall aufzunehmen. Die mit dem Mikrofon aufgenommenen Messsignale wurden dazu verwendet, um *ex-post* einen auf neuronalen Netzen basierenden „Machine-Learning“- (ML-) Algorithmus zu trainieren, der Bereiche mit normalem von solchen mit fehlerhaftem Betriebsverhalten unterscheidet.

Wirkungen und Effekte

Mit dem entwickelten ML-Algorithmus sind wir nunmehr mit hoher Treffsicherheit in der Lage, fehlerhaftes Betriebsverhalten auf Basis der während eines tribologischen Experiments gemessenen Schallemission zu erkennen. Da im Hinblick auf die eingesetzte, einfache Schallmessung keine Veränderungen am zu untersuchenden System vorgenommen werden müssen und lediglich ein Mikrofon mit entsprechender Messelektronik benötigt wird, stellt diese Herangehensweise eine einfache und kostengünstige Methode dar. Diese kann in einem weiteren Schritt zur jeweiligen Online-Fehlererkennung an Systemen im Praxiseinsatz weiterentwickelt bzw. angepasst werden.

Eine effektive Fehlererkennung während des Betriebs erlaubt es, eine gefährdete Anlage rechtzeitig abzuschalten bzw. Abhilfemaßnahmen zu ergreifen – beispielsweise das automatisierte Hinzufügen von Schmierstoff.

Dadurch können Schäden an den betroffenen Bauteilen oder -gruppen gering gehalten werden. Dies geht mit dem Potenzial einher, Stillstandszeiten und Reparaturkosten und auch ein etwaiges Sicherheitsrisiko erheblich zu reduzieren.



Schädigung einer Gleitbuchse durch Fressverschleiß (Foto: AC²T)

Projektkoordination (Story)

Dipl.-Ing. Dr. Josef PROST
Projektleitung
AC2T research GmbH

T +43 (0) 2622 81600 212
josef.prost@ac2t.at

K2-Zentrum InTribology1

AC2T research GmbH
Viktor-Kaplan-Straße 2/C
2700 Wiener Neustadt
T +43 (0) 2622 81600
office@ac2t.at
www.ac2t.at

Projektpartner

- Empa, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Schweiz
- AC2T research GmbH, Österreich

Diese Success Story wurde von AC2T research GmbH und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET Zentrum InTribology1 wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW sowie den Bundesländern Niederösterreich und Vorarlberg gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet