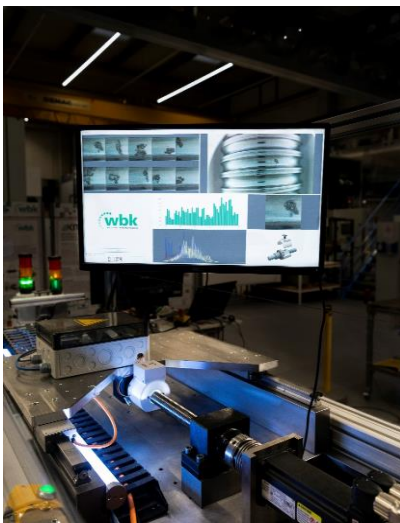


## Mit Künstlicher Intelligenz Werkzeugmaschinen warten

Verschleiß an der Spindel in Kugelgewindetriebsen kann mit einem intelligenten System aus dem KIT kontinuierlich überwacht und bewertet werden



Am KIT entwickeltes System zur vollautomatischen Verschleißkontrolle von Kugelgewindetriebsen mithilfe von Künstlicher Intelligenz. (Foto: Markus Breig, KIT)

**Forscherinnen und Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) haben ein System zur vollautomatischen Überwachung von Kugelgewindetriebsen in Werkzeugmaschinen entwickelt. Dabei kommt eine direkt in die Mutter des Kugelgewindetriebs integrierte Kamera zum Einsatz. Auf Basis der dabei erzeugten Bilddaten überwacht eine Künstliche Intelligenz (KI) kontinuierlich den Verschleiß und reduziert so den Maschinenstillstand.**

Die Wartung und der rechtzeitige Tausch von defekten Bauteilen in Werkzeugmaschinen ist ein wichtiger Bestandteil des Produktionsprozesses beim Maschinenbau. Bei Kugelgewindetriebsen, wie sie etwa in Drehmaschinen zur Präzisionsführung bei der Herstellung von zylindrischen Bauteilen zum Einsatz kommen, wird der Verschleiß bislang manuell festgestellt. „Die Wartung ist deshalb mit Montagearbeiten verbunden. Die Maschine steht dann erst einmal still“, sagt Professor Jürgen Fleischer vom Institut für Produktionstechnik (wbk) des KIT. „Unser Ansatz basiert dagegen auf der In-

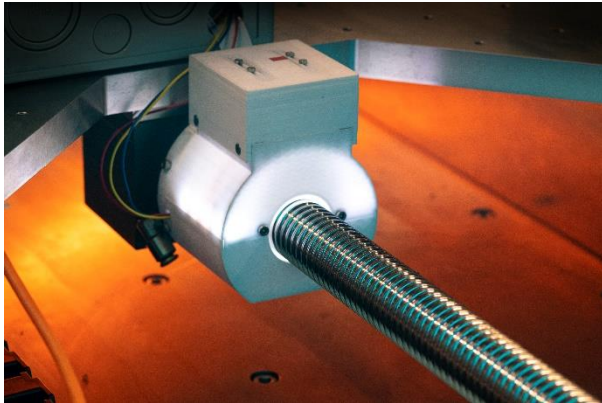
**Monika Landgraf**  
Leiterin Gesamtkommunikation  
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe  
Tel.: +49 721 608-21105  
E-Mail: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu)

### Weiterer Pressekontakt:

Dr. Martin Heidelberg  
Redakteur/Pressereferent  
Tel.: +49 721 608-21169  
E-Mail: [martin.heidelberg@kit.edu](mailto:martin.heidelberg@kit.edu)

tegration eines intelligenten Kamerasystems direkt in den Kugelgewindetrieb. So kann ein Anwender den Zustand der Spindel kontinuierlich überwachen. Besteht Handlungsbedarf, wird er automatisch informiert.“



*Eine integrierte Kamera samt Beleuchtung ermöglicht die kontinuierliche Überwachung der Spindel im Kugelgewindetrieb. (Foto: Markus Breig, KIT)*

Das neue System besteht aus einer an der Mutter des Kugelgewindetriebes angebrachten Kamera mit Beleuchtung, die mit einer Künstlichen Intelligenz zur Auswertung der Bilddaten kombiniert ist. Während der Bewegung der Mutter auf der Spindel macht sie von jedem Spindelabschnitt Einzelaufnahmen. Dadurch wird jeweils die gesamte Oberfläche der Spindel analysiert.

### **Künstliche Intelligenz für den Maschinenbau**

Die Kombination von Bilddaten aus dem laufenden Betrieb mit Methoden des Maschinellen Lernens ermöglicht Anwenderinnen und Anwendern des Systems eine direkte Bewertung des Zustands der Spindeloberfläche. „Wir haben unseren Algorithmus mit tausenden Aufnahmen trainiert, sodass er nun souverän zwischen Spindeln mit und solchen ohne Defekt unterscheiden kann“, so Tobias Schlagenhaut vom wbk, der an der Entwicklung des Systems mitgearbeitet hat. „Durch eine weitere Auswertung der Bilddaten lässt sich der Verschleiß außerdem genau quantifizieren und interpretieren. So können wir unterscheiden, ob es sich bei einer Verfärbung einfach nur um Schmutz oder aber um schädlichen Lochfraß handelt.“ Beim Training der KI wurden alle denkbaren Formen einer visuell sichtbaren Degeneration berücksichtigt und die Funktionalität des Algorithmus mit neuen, vom Modell noch nie gesehenen Bilddaten validiert. Der Algorithmus eignet sich für alle Anwendungsfälle, bei denen bildbasiert

Defekte auf der Oberfläche einer Spindel identifiziert werden sollen und lässt sich auch auf andere Anwendungsfälle übertragen.

**Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 24 400 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Das KIT ist eine der deutschen Exzellenzuniversitäten.**

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter:  
[www.sek.kit.edu/presse.php](http://www.sek.kit.edu/presse.php)

Das Foto steht in der höchsten uns vorliegenden Qualität auf [www.kit.edu](http://www.kit.edu) zum Download bereit und kann angefordert werden unter: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu) oder +49 721 608-21105. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.