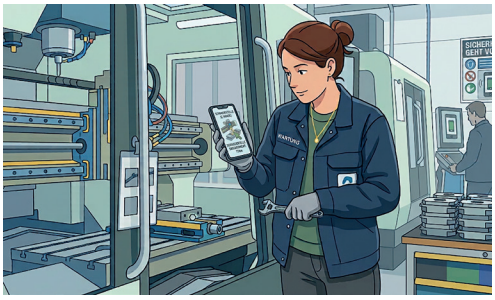
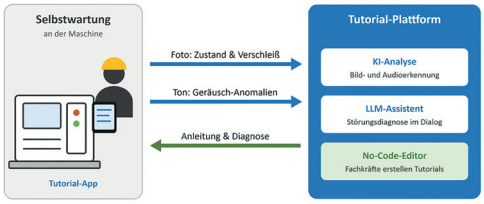
DIY-mAIntenance

KI-Assistenzplattform zur Selbstwartung/-reparatur von Maschinen mittels Tutorial-APP





Links: Selbstwartung mit der DIY-mAIntenance Tutorial-App, Quelle: KI-generiert | Oben: Schaubild zur Projektidee – Tutorial-App und Tutorial-Plattform mit bild- und audiobasierter Zustandsprüfung sowie LLM-gestützter Störungsdiagnose, Quelle: BIBA

Motivation

Eine fachgerechte Instandhaltung sichert Leistung und Lebensdauer von Maschinen. Viele Wartungsaufgaben könnten intern erledigt werden und so Kosten, Abhängigkeiten von externen Servicetechnikern und Stillstandzeiten reduzieren. In der Praxis scheitert dies jedoch häufig daran, dass das Wartungswissen nicht ausreichend dokumentiert ist: Schriftliche Anleitungen sind unvollständig, nicht selbsterklärend oder fehlen ganz, und mit dem Ausscheiden erfahrener Mitarbeitender geht wertvolles Erfahrungswissen verloren. Verfügbare Wartungssoftware ist meist teuer, herstellergebunden oder nicht auf die Selbstwartung ausgelegt. Es fehlt eine flexible, leicht bedienbare Lösung, die Erfahrungswissen erfasst und direkt an der Maschine nutzbar macht.

Ziel

Ziel des Projekts DIY-mAIntenance ist eine digitale Tutorial-Plattform, mit der Anwender ohne Programmierkenntnisse herstellerneutrale, multimodale Wartungs-Tutorials aus Erklärvideos, Bildern, Checklisten und Dokumenten erstellen und verteilen können. Über Kamera und Mikrofon von Smartphone oder Tablet erfasst die Tutorial-App den Maschinenzustand, ohne dass zusätzliche Sensorik nachgerüstet werden muss. KI-Verfahren bewerten beispielsweise Verschleiß bildbasiert, identifizieren Komponenten und erkennen akustische Anomalien. Ein LLM-Assistent verknüpft diese Diagnosen mit Handbüchern und dokumentiertem Wartungswissen und gibt im Dialog verständliche Handlungsempfehlungen. So können auch weniger erfahrene Mitarbeitende Wartungen und Störungsbehebungen sicher selbst durchführen, während Fachkräfte für komplexe Aufgaben entlastet werden.

Vorgehen

Zunächst werden Anforderungen und Anwendungsszenarien exemplarisch für Maschinen der trennenden und der additiven Fertigungsverfahren erhoben und ein einheitliches Datenformat für die Tutorials definiert. Darauf aufbauend entwickelt IMS die No-Code-Plattform zur Tutorial-Erstellung, die mobile Tutorial-App sowie den LLM-Assistenten, der über Retrieval-Augmented Generation auf Maschinendokumentationen und Wissensgraphen zugreift. Das BIBA entwickelt die KI-Modelle zur bildbasierten Zustandsbewertung (Objekterkennung, Segmentierung und Bildregression) sowie zur akustischen Anomalieerkennung auf Basis von Spektrogrammen. Mittels Few-Shot-Learning lassen sich neue Maschinen bereits mit wenigen Aufnahmen antrainieren; Nutzerfeedback (Active Learning) und Drift-Erkennung verbessern die Modelle im laufenden Betrieb. Abschließend wird das Gesamtsystem in Pilotbetrieben unter realen Bedingungen getestet und validiert.

GEFÖRDERT DURCH:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

FÖRDERPROGRAMM:

ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

PROJEKTTRÄGER:

VDI

PROJEKTPARTNER:

IMS Internet · Marketing · Services

LAUFZEIT:

09.2026 – 08.2028

ANSPRECHPARTNER:

Markus Kreutz, M. Sc.
E-Mail: kre@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 049

Nicolas Jathe, M. Sc.
E-Mail: jat@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 048

ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



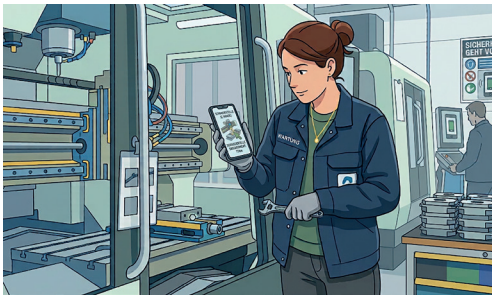
Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

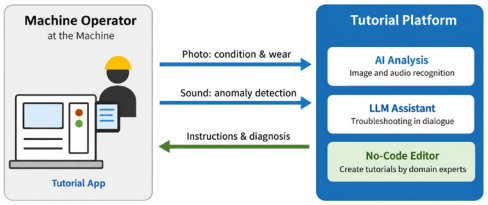
Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

DIY-mAIntenance

AI assistance platform for self-maintenance and self-repair of machines via a tutorial app





Left: Self-maintenance with the DIY-mAIntenance tutorial app, Source: AI-generated | Above: Project concept – tutorial app and tutorial platform with image- and audio-based condition monitoring and LLM-supported fault diagnosis, Source: BIBA

Motivation

Proper maintenance ensures the performance and service life of machines. Many maintenance tasks could be handled in-house, reducing costs, dependence on external service technicians and downtime. In practice, however, this often fails because maintenance knowledge is not sufficiently documented: written instructions are incomplete, unclear or missing altogether, and valuable experience is lost when experienced employees leave the company. Available maintenance software is usually expensive, tied to a specific manufacturer or not designed for self-maintenance. What is missing is a flexible, easy-to-use solution that captures expert knowledge and makes it directly usable at the machine.

Objective

The goal of the DIY-mAIntenance project is a digital tutorial platform that allows users without programming skills to create and distribute vendor-neutral, multimodal maintenance tutorials consisting of explanatory videos, images, checklists and documents. Using the camera and microphone of a smartphone or tablet, the tutorial app captures the machine condition without the need to retrofit additional sensors. AI methods assess wear based on images and detect acoustic anomalies. An LLM assistant links these diagnoses with manuals and documented maintenance knowledge and provides comprehensible recommendations in dialogue. This enables less experienced employees to carry out maintenance and troubleshooting safely on their own, while experts are relieved for complex tasks.

Approach

First, requirements and application scenarios will be gathered for exemplary machines used in subtractive and additive manufacturing processes, and a uniform data format for the tutorials will be defined. Based on this, IMS will develop the no-code platform for tutorial creation, the mobile tutorial app and the LLM assistant, which accesses machine documentation and knowledge graphs via retrieval-augmented generation. BIBA will develop the AI models for image-based condition assessment (object detection, segmentation and image regression) and for acoustic anomaly detection based on spectrograms. Using few-shot learning, new machines can be trained with only a few recordings; user feedback (active learning) and drift detection continuously improve the models during operation. Finally, the overall system will be tested and validated under real conditions in pilot companies.

DURATION:

09.2026 – 08.2028

CONTACT:

Markus Kreutz, M. Sc.
E-mail: kre@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 049

Nicolas Jathe, M. Sc.
E-mail: jat@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 048

POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, -institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

FUNDED BY:

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy

PROGRAM:

ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

PROGRAM COORDINATION:

VDI

PROJECT PARTNER:

IMS Internet · Marketing · Services