

AMELI 4.0



## AMELI 4.0 – CONDITION MONITORING IN INDUSTRIE 4.0

**Fraunhofer-Institut für Produktions-  
anlagen und Konstruktionstechnik**  
Fraunhofer Institute for Production  
Systems and Design Technology  
Pascalstr. 8–9  
10587 Berlin

**Ansprechpartner // Contact:**

Eckhard Hohwieler  
Tel. +49 (0)30 39006-121  
Fax: +49 (0)30 39110-37  
eckhard.hohwieler@ipk.fraunhofer.de

[www.ipk.fraunhofer.de](http://www.ipk.fraunhofer.de)

### Motivation

Auf dem Markt verfügbare Industriesensoren sind überwiegend applikationsspezifische Lösungen. Sie sind kostenintensiv, kabelgebunden und besitzen nur ein geringes Maß an Intelligenz. Im Vergleich dazu sind MEMS-Sensoren (MEMS steht für Mikroelektromechanisches System) hochintegrierte, miniaturisierte und kostengünstige Multisysteme mit niedrigstem Energieverbrauch und stellen somit die Basis künftiger Sensorsysteme für die vernetzte Produktion dar.

### Ziele und Vorgehen

Das Projekt AMELI 4.0 adressiert konsequent die Entwicklung und Umsetzung hochintelligenter, vernetzter, energieautarker MEMS-Multisensorsysteme mit intelligenter Echtzeit-Datenverarbeitung auf Sensorebene bei hoher Daten- und Systemsicherheit. Die im Verbund agierenden Partner sehen die Erfassung von

### Motivation

Industrial sensors available on the market are application-specific. Therefore they cannot be used for different applications. Furthermore, these sensors are cost intensive, wired and do not have any inherent intelligence. In contrast, MEMS (micro electro-mechanical system) are highly integrated, miniaturized and cost-effective multi-systems. Besides, MEMS sensors use less energy. All these qualities make MEMS sensors the ideal basis of future sensor systems for networked production.

### Objectives and Approach

The AMELI 4.0 project addresses development and implementation of highly integrated, networked, energy self-sufficient MEMS multi-sensor systems that enable intelligent real-time data processing at the sensor level while ensuring higher data and system security. The project partners consider the measurement

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

Körperschall und akustischem Schall in Kombination mit energieeffizienter Signalvorverarbeitung auf Sensorebene (Smart Data statt Big Data) bei hoher Systemrobustheit und einem modularen Hardware- und Plattformdesign als die Schlüsseltechnologien der vernetzten, energieautarken Industriesensorik. Im Fokus des Konsortiums steht dabei die Entwicklung des elektronikbasierten Sensorsystems.

---

### **Innovationen und Perspektiven**

In AMELI 4.0 werden MEMS-Sensoren, insbesondere Körperschallsensorik und akustische MEMS-Mikrofone, funktionsrobust als vollständig autarkes MULTI-DOF Sensorsystem mit kinetischen Energie-Harvestern und energieeffizienten, sensornahen sowie adaptiven und selbstlernenden Auswertelgorithmen kombiniert. Die Sensorplattform bietet die Fähigkeit zur Selbstdiagnose und Selbstkonfiguration. Das integrierte Gateway gewährleistet die sichere Anbindung an Industrie 4.0 Topologien.

---

### **Teilprojekt Fraunhofer IPK**

Das IPK entwickelt im Rahmen des Vorhabens adaptive, robuste und intelligente Analysemethoden und selbstlernende Algorithmen zur Verschleiß-, Zustands- und Prozessüberwachung für ein breites industrielles Anwendungsfeld. Hierfür wird eine IT-Infrastruktur für das Datenmanagement (auf den einzelnen Sensorsystemen und im Gateway) von verteilten Daten aus mehreren MEMS-Sensoren erarbeitet.

of acoustic emission and airborne sound in combination with energy-efficient signal pre-processing at the sensor level with high system robustness and modular hardware and platform design to be the key technologies for networked, energy self-sufficient industrial sensors. The consortium aims to design and develop an electronics-based sensor system that meets industrial requirements.

---

### **Innovations and Perspectives**

AMELI 4.0 will develop a fully energy self-sufficient MULTI-DOF sensor system based on MEMS sensors, in particular MEMS acoustic emission sensors and MEMS-Microphones. This sensor system will use power generated by kinetic energy harvesters and adaptive, self-learning evaluation algorithms. The system features the ability for self-diagnosis and self-configuration, while an integrated gateway guarantees a secure connection to Industrie 4.0 topologies.

---

### **Subproject at Fraunhofer IPK**

Fraunhofer IPK as a part of the consortium develops adaptive, robust and intelligent analysis algorithms for wear, condition and process monitoring for different industrial sectors. In addition, Fraunhofer IPK will provide the IT infrastructure needed for the data management of distributed data from several MEMS sensor nodes.

**Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm »Sensorbasierte Elektroniksysteme für Anwendungen für Industrie 4.0 (SElekt I4.0)« unter dem Förderkennzeichen 16ES0444 gefördert und vom Projektträger VDI/VDE-IT GmbH betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.**

**This research and development project is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) within the program »Sensor-based Electronics Systems for Applications in Industrie 4.0 (SElekt I4.0)« under the project number 16ES0444 and managed by the Project Management Agency VDI/VDE-IT GmbH. The author is responsible for the contents of this publication.**