

# Sensorintegrierende Maschinenelemente: Wegbereiter für I4.0

**L**iebe Leserinnen und Leser, fragen Sie sich auch, wie die Menge an Daten, die für die Zukunftsthemen im Maschinenbau wie Digitalisierung, Industrie 4.0 und so weiter benötigt werden, überhaupt flächendeckend erhoben werden können? An Antworten, wie das aus der Wissenschaft heraus unterstützt werden kann, arbeitet die WiGeP – die wissenschaftliche Gesellschaft für Produktentwicklung. Aus dieser Problemstellung heraus hat sich ein Team von Wissenschaftler\*innen [1] formiert und eine Themenstellung für das DFG Schwerpunktprogramm SPP 2305 „Sensorintegrierende Maschinenelemente als Wegbereiter flächendeckender Digitalisierung“ formuliert, die nach Genehmigung in eine Ausschreibung mündete [2], deren Inhalt wir hier aufgreifen.

Um vollumfänglich den Zustand von Maschinen und Anlagen zu messen erfordert es neben der Menge an zu messenden Daten eine ausreichende Datenqualität. In praktisch jeder Maschine befinden sich in direkter Prozessnähe standardisierte einfache, nicht zerstörungsfrei zerlegbare Maschinenelemente wie Schrauben, Lager, Zahnräder, Dichtungen oder Welle-Nabe-Verbindungen. Es bietet sich daher an, in diese Maschinenelemente Sensorik zu integrieren und für unterschiedlichste prozessrelevante Messaufgaben zu nutzen. Dabei müssen die sensorintegrierenden Maschinenelemente (SiME) zu den bisherigen mechanischen Schnittstellen und Dimensionierungsregeln passen, um mit minimalem Anpassungsaufwand auch in bestehende Maschinen und Anlagen integriert werden zu können. Damit wird es auch für kleine und mittelgroße Unternehmen möglich, in ihren Maschinen Daten zu erheben, ohne

aufwändig individuelle Messtechnik entwickeln zu müssen.

Die Herausforderungen in Forschung und Umsetzung sind zahlreich, beispielsweise die offensichtlichen Bauraumrestriktionen und rauen Umgebungs- und Betriebsbedingungen im Inneren von Maschinen und Anlagen. Ein weiteres Problem stellen die Schnittstellen für den Datenaustausch und die Energieversorgung dar, insbesondere bei rotierenden Maschinenelementen. Wir stellen uns die Lösung

## Standard-Maschinenelemente – erweitert um sensorische Funktionen – bieten enormes Potenzial flächendeckend Daten auch in bestehenden Maschinen zu erheben

so vor, dass sensorische und mikroelektronische Komponenten unter Beibehaltung der Gestalt der Maschinenelemente bauraumneutral und ohne Beeinträchtigung der Primärfunktion in diese integriert werden. Das integrierte Sensorsystem im SiME soll Messwerte erfassen, diese mit geeigneten, updatefähigen Algorithmen verlustarm reduzieren und zuverlässig drahtlos übertragen. Zusätzlich müssen auch interdisziplinäre Konstruktions-

methoden zur Integration von SiME vorausgedacht und erarbeitet werden, um die Anforderungen und Eigenschaften der SiME sowie des Gesamtsystems zu berücksichtigen.

An vielen Lehrstühlen werden in den kommenden Monaten zu diesem Schwerpunktprogramm DFG-finanzierte Forschungsprojekte eingerichtet, welche die oben formulierten Herausforderungen adressieren. Die KONSTRUKTION wird über begutachtete wissenschaftliche Artikel über den Verlauf und die Erfolge dieser Projekte berichten. ■

### Anmerkungen:

- [1] Prof. Dr.-Ing. Karsten Stahl (Sprecher, TU München), Prof. Dr.-Ing. Diana Göhringer (TU Dresden), Prof. Dr.-Ing. Klaus Hofmann (TU Darmstadt), Prof. Dr.-Ing. Eckhard Kirchner (TU Darmstadt), Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen (KIT)
- [2] [https://www.dfg.de/foerderung/info\\_wissenschaft/2020/info\\_wissenschaft\\_20\\_59/index.html](https://www.dfg.de/foerderung/info_wissenschaft/2020/info_wissenschaft_20_59/index.html). Zuletzt abgerufen am 30.6.2021



Univ.-Prof. Dr.-Ing. **Sven Matthiesen**  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT),  
76131 Karlsruhe,  
[www.ipek.kit.edu](http://www.ipek.kit.edu),  
[sven.matthiesen@kit.edu](mailto:sven.matthiesen@kit.edu)  
(Bild: Matthiesen)



Univ.-Prof. Dr.-Ing. **Eckhard Kirchner**  
Technische Universität Darmstadt,  
64287 Darmstadt,  
[www.pmd-tu-darmstadt.de](http://www.pmd-tu-darmstadt.de),  
[kirchner@pmd.tu-darmstadt.de](mailto:kirchner@pmd.tu-darmstadt.de)  
(Bild: Kirchner)