

MASTER-Vertiefung

Pflichtmodule

Technische Schwingungslehre (Kraemer)	Signalverarbeitung (Nelles)	Zuverlässigkeit technischer Systeme (Gronwald)
---------------------------------------	-----------------------------	--

Wahlpflichtmodule, Beispiele:

Dynamik und Daten (stark empfohlen!)	
Condition Monitoring (Kraemer)	Datengetriebene Modellierung (Nelles)

Messen & Regeln & Optimieren		
Automatic Control (Nelles)	Embedded Systems (Obermaisser)	Prozessmesstechnik (Gronwald)

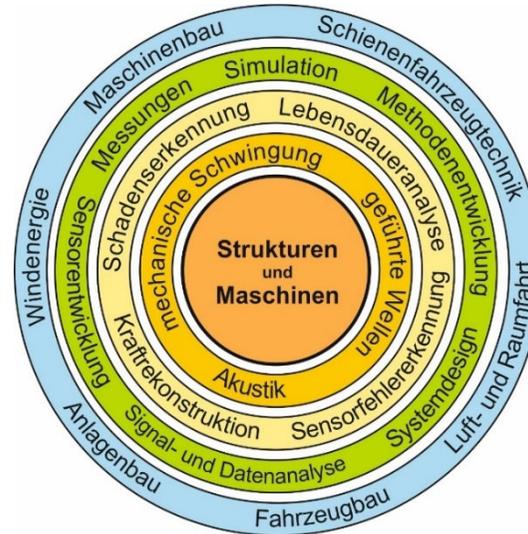
Mechanik & Werkstoffe	
Kontinuumsmechanik (Weinberg)	Computergestützte Elastizität / Inelastizität (Hesch)
Werkstoffverhalten unter mechanischer Belastung (von Hehl)	Schadensdiagnostik in der Werkstofftechnik (von Hehl)

Software & Machine Learning	
Advanced Programming in C++ (Van Laerhoven)	Ubiquitous Computing (Van Laerhoven)
Introduction to Machine Learning (Beel)	Deep Learning (Möller)

Anwendung	Labore	Seminare
Schienenfahrzeugtechnik (Kraemer)	-Experimentelle Mechanik -Systemdynamik -FEM	Vorträge mit Anwendungsbeispielen (Vertreter aus Industrie)

Legende

- Angebot aus Maschinenbau
- Angebot aus Elektrotechnik
- Angebot aus Informatik



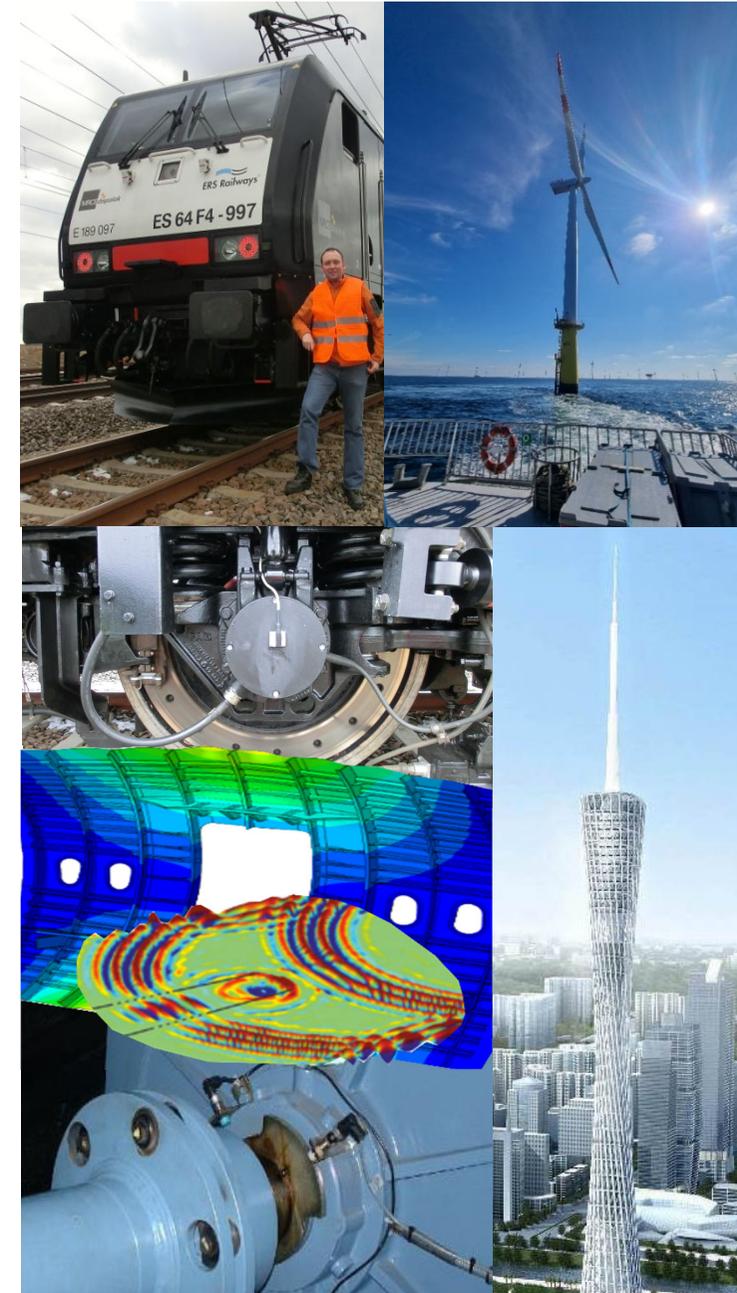
Zustandsüberwachung Digitale Technologien

Ansprechpartner:

Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer
peter.kraemer@uni-siegen.de

Prof. Dr.-Ing. Oliver Nelles
oliver.nelles@uni-siegen.de

Maschinenbau Zustandsüberwachung – Digitale Technologien



Inhalt

Die **Vertiefung Zustandsüberwachung – Digitale Technologien** beschäftigt sich mit Aspekten des Monitorings, der Schadenserkenkung und -diagnose für mechanische und mechatronische Systeme. Die Zustandsüberwachung verfolgt zwei Ziele: Sicherheit und Maschineneffizienz. Bei rotierenden Maschinen nennt man dies *Condition Monitoring (CM)* und bei komplexen Strukturen, wie z. B. Rotorblätter von Windenergieanlagen, Rohrleitungssysteme, Flugzeugrümpfe, Brücken, Türme, etc., *Structural Health Monitoring (SHM)*.

Bei der Zustandsüberwachung spielt die Analyse und die Verarbeitung von **Sensorsignalen** einerseits und die **Modellierung von Prozessen** andererseits eine wesentliche Rolle. Die Modellierung erfolgt oft datengetrieben mit klassischen statistischen Ansätzen oder *Machine -Learning*-Verfahren wie neuronalen Netzen.

Hierfür sind neben klassischen Themen des Maschinenbaus Kompetenzen auf den Gebieten Mechatronik, Informationsverarbeitung, Software und künstlicher Intelligenz von herausragender Bedeutung. Zustandsüberwachung ist ein **Querschnittsfach** aus den Gebieten **Mechanik, Akustik, Systemtheorie, Elektronik, Statistik und Informatik**.

Ausrichtung

Die Vertiefung ist stark methodenorientiert. Sie fokussiert sich auf das Verständnis praxisrelevanter Methoden und Algorithmen. Insbesondere die folgenden Kompetenzen werden vermittelt:

- Gutes Gespür für dynamische Vorgänge
- Signalanalyse und -verarbeitung
- Datenbasierte, lernende Ansätze – Künstliche Intelligenz
- Algorithmen- und Softwareentwicklung
- Maschinen- und Strukturdiagnose
- Sensoren und Hardware für Maschinen- und Strukturdiagnose

In den Übungen, Laboren und Seminaren werden mit Hilfe von Beispielen und Messdaten aus unterschiedlichen Industriebranchen (Windenergie, Schienenfahrzeugtechnik, Anlagenbau, Luft- und Raumfahrt) praxisrelevante Fähigkeiten trainiert.

Berufsperspektiven

Systeme des klassischen Maschinenbaus werden stetig intelligenter. Der Wertschöpfungsanteil und das Produktivitätswachstum verschiebt sich heute und künftig immer weiter in Richtung höhere Automatisierung, smarte und lernende Systeme sowie *Predictive Maintenance*.

Auch in der Produktion wird in Zeiten von Industrie 4.0 das in dieser Vertiefung vermittelte *Know-How* essentiell sein. Die Vertiefung *Zustandsüberwachung – Digitale Technologien* verknüpft ein solides Maschinenbau-Studium mit modernen Methoden für autonome und intelligente Systeme.

Der Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieuren mit Erfahrungen in datenbasierten Methoden und Softwareentwicklung steigt rasant an. Dieses Qualifikationsprofil wird zum Schlüsselfaktor für den Industriestandort Deutschland.

BACHELOR-Vertiefung

