

Offroad Maschinen: Systemanalyse					
System-Analysis of Construction Machines					
Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
	5 LP	150 h	8. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung
Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Offroad Maschinen: Systemanalyse			a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe
Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r					
Prof. Dr.-Ing. J. Scholten					
a) Prof. Dr.-Ing. Sebastian Bauer, Prof. Dr.-Ing. A. Katterfeld					
Teilnahmevoraussetzungen					
Empfohlene Vorkenntnisse: keine					
Lernziele/Kompetenzen					
Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls					
<ul style="list-style-type: none"> • sind die Studierenden in der Lage für komplexe Maschinen und anwendungstechnische Zusammenhänge Modelle des Gesamtsystems u.a. unter Berücksichtigung hydraulischer Antriebssysteme und maßgeblicher Komponenten des Tragwerks zu entwickeln und hiermit systematisch neue Erkenntnisse und Lösungen für interdisziplinäre Problemstellungen bezüglich des Systemverhaltens zu erarbeiten. • können die Studierenden zur Entwicklung von Interaktionsmodellen zwischen Maschinen und Einsatzumgebung Modelle für praxisnahe Anwendungsfälle auf Basis bekannter ingenieurwissenschaftlicher Methoden ableiten um Lastannahmen und Randbedingungen für die Systemauslegung herzuleiten, ggf. erforderliche Vereinfachungen abzuschätzen, Ergebnisse erweiterter Methoden wie der DEM kritisch zu bewerten und diese Modelle mithilfe von Daten aus der Anwendung und Forschung zu verifizieren. • sind die Studierenden befähigt ein schwingungstechnisches Systemverständnis zu erarbeiten und so beispielsweise Maschinen hinsichtlich Geräuschanregung, -übertragung und -abstrahlung akustisch zu bewerten und mögliche Optimierungspotenziale zu identifizieren. • sind die Studierenden fähig selbständig und im Team komplexe interdisziplinäre Problemstellungen und Lösungen auf Basis der erworbenen methodischen und systemorientierten Kenntnisse zu strukturieren, diese zu präsentieren und konstruktiv zu diskutieren. 					
Inhalte					
a)					
Ausgehend von gemeinsam durchgeführten Messungen des dynamischen Verhaltens einer Verdichtungsmaschine in Interaktion mit dem Boden werden Modellannahmen und Randbedingungen zur Abbildung des Systemverhaltens erarbeitet. Die Erweiterung der Betrachtungen auf den deutlich komplexeren Anwendungsfall eines Tiefenrüttlers dient zur Vertiefung und Anwendung der erarbeiteten Fähigkeiten und werden durch die Diskussion der Ergebnisse einer experimentellen Modell-Verifikation abgerundet. Die Modellparameter des Teilsystems Boden werden in einem nächsten Schritt in Verbindung mit bodenmechanischen Kennwerten gebracht, so dass auf dieser Grundlage exemplarisch ein maschineller Grabvorgang abgebildet und mittels eines Grabkraftmodells konkrete Lastmodelle entwickelt werden können. Ein Exkurs in die Simulationstechnik der diskreten Elemente (DEM) zeigt die auf den vermittelten Grundlagen aufbauenden Potentiale der Partikelsimulation und gekoppelter					

Simulationsansätze (MKS-FEM-DEM-CFD) auf. Im nächsten Schritt wird aufbauend auf analytischen bzw. numerisch gestützten Lastmodellen eine generelle Struktur für Festigkeits- und Stabilitätsnachweise komplexer Tragwerkstrukturen eingeführt. Dabei werden Aspekte, wie die Systematisierung und Kombination auslegungsrelevanter Lastannahmen, die Berücksichtigung dynamischer Lastanteile, unterschiedliche Sicherheitskonzepte, die realitätsnahe Beanspruchungsermittlung und die anwendungsbezogene Quantifizierung der Beanspruchbarkeit vertieft. Ein Blick auf Struktur und Auslegung hydraulischer Antriebssysteme rundet den Systemgedanken schließlich ab und thematisiert anwendungsorientierte Aspekte, wie Verluste und Wirkungsgrade, Leistungssteuerung (LUDV, load sensing) aber auch Pulsationsanregung und Schallemission an konkreten Beispielen. Aufgrund des ausgeprägten Systemcharakters und der praktischen Relevanz wird der letztgenannte Aspekt vertiefend aufgegriffen und maschinenakustische Grundlagen und darauf aufbauende Ansätze und Methoden zur Erarbeitung eines akustischen Systemverständnisses vermittelt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung mit Übung / Exkursion / Deutsch

Prüfungsformen

• Klausur 'Offroad Maschinen: Systemanalyse' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- MSc. Maschinenbau
- MSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = $5 * 100 * \text{FAK} / \text{DIV}$

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden (s.a. PO 2021 §18).

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen