

<b>Studiengang:</b> B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)	
<b>Modulbezeichnung / Titel</b>	<b>Strukturoptimierung</b>
<b>Modulkennziffer</b>	STROPT
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Herr Prof. Dr. Georgi Kolarov
<b>Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus</b>	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
<b>Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)</b>	5 LP/ 3.50 SWS
<b>Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls</b>	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Berechnung - Konstruktion energetischer Anlagen
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	Präsenzstudium 63 h und Selbststudium 87 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden.  Empfohlen: TM1, TM2, TM3, FEM
<b>Lehrsprache</b>	Regelmäßige Lehrsprache: Deutsch Weitere mögliche Lehrsprache: Englisch Bei mehr als einer möglichen Lehrsprache im Modul wird die zu erbringende Lehrsprache von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende können Optimierungsprobleme in der Strukturmechanik beurteilen indem sie die Struktur und das Ziel klassifizieren um Konstruktionen auszulegen</li> <li>- Sie verfügen über fundiertes Grundlagenwissen zu Parameteroptimierung: Definition von Parametern, Zielfunktion, verschiedene Restriktionen und können damit unterschiedliche Optimierungsverfahren anwenden, um tragende Strukturen zu verbessern</li> <li>- Studierende können Formoptimierung anwenden, um Spannungsspitzen besonders bei Kerben zu reduzieren und damit die Lebensdauer und Nachhaltigkeit der Strukturen zu erhöhen</li> <li>- Sie können Topologieoptimierung bei unterschiedlichen Bedingungen mit Hilfe von Software durchführen um verschiedene Ziele wie Reduktion des Gewichtes, anpassen von Eigenfrequenzen oder Spannungsminimierung zu erfüllen</li> </ul>
<b>Inhalte des Moduls</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimierung ohne Restriktionen: eindimensional und mehrdimensional, Abbruchkriterien</li> <li>2. Optimierungsmethoden: Nonlinear Programming by Quadratic Lagrangian (NLPQL), Adaptive Single-Objective, Adaptive Multiple-Objective, Mixed-Integer Sequential Quadratic Programming (MISQP), Screening u.a.</li> <li>3. Dimensionierung verschiedener Strukturen mit definierten Belastungen</li> <li>4. Formoptimierung, Sensitivitätsanalyse, insbesondere bei Kerben</li> <li>5. Topologieoptimierung: Optimierungsziele und Lösungsverfahren, Anwendungen</li> <li>6. Optimierung bei Anforderungen aus der Dynamik: modale, harmonische und transiente Analyse</li> <li>7. Optimierung bei Stabilitätsproblemen: Knicken von Stäben, Stabilitätsverlust von Rahmen, Beulen von Platten und Schalen</li> </ol>

<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</b>	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündliche Prüfung Laborpraktikum: Laborabschluss (SL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem bzw. der verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen</b>	- seminaristischer Unterricht (1 SWS): PC, Beamer (Lehrender), Tafel - Laborpraktikum (2,5 SWS): PC ( Teilnehmer), PC, Beamer (Laborleiter), Software: ANSYS Workbench
<b>Literatur</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skript zum download in EMIL.</li> <li>2. Harzheim. Strukturoptimierung, Verlag Europa-Lehrmittel, 2.Auflage, 2014.</li> <li>3. Schumacher : Optimierung mechanischer Strukturen, Springer, 2.Auflage, 2013 (e book).</li> <li>4. Baier, Seeßelberg, Specht, Optimierung in der Strukturmechanik, Vieweg, 1994.</li> <li>5. Querin u.a., Topology Design Methods for Structural Optimization, Elsevier, 2017.</li> </ol>