

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau und Produktion B.Sc. Maschinenbau und Produktion (dual)	
Modulbezeichnung / Titel Module name / title (engl.)	Strukturoptimierung Structural Optimization
Modulkennziffer	STROP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Herr Prof. Dr. Georgi Kolarov
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	1 Semester/ 5. oder 6. Semester, im dualen Studiengang 6. oder 7. Semester/ jährlich
Leistungspunkte(LP)/ Semesterwochenstunden(SWS)	5 LP/ 3.50 SWS
Art des Moduls, Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtfach in der Studienrichtung Entwicklung und Konstruktion Wahlpflichtfach in den Studienschwerpunkten - Berechnung - Konstruktion energetischer Anlagen
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 63 h und Selbststudium 87 h (18 Semesterwochen, 1 SWS = 60 min)
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Fehlen Prüfungs- oder Studienleistungen des 1. und 2. Semesters, können keine Prüfungsleistungen ab dem 5. Semester abgelegt werden. Empfohlen: TM1, TM2, TM3, FEM
Lehrsprache	Regelhafte 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.
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Studierende können Optimierungsprobleme in der Strukturmechanik beurteilen indem sie die Struktur und das Ziel klassifizieren um Konstruktionen auszulegen - Sie verfügen über fundiertes Grundlagenwissen zu Parameteroptimierung: Definition von Parametern, Zielfunktion, verschiedene Restriktionen und können damit unterschiedliche Optimierungsverfahren anwenden, um tragende Strukturen zu verbessern - Studierende können Formoptimierung anwenden, um Spannungsspitzen besonders bei Kerben zu reduzieren und damit die Lebensdauer und Nachhaltigkeit der Strukturen zu erhöhen - 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

Inhalte des Moduls	1. Optimierung ohne Restriktionen: eindimensional und mehrdimensional, Abbruchkriterien 2. Optimierungsmethoden: Nonlinear Programming by Quadratic Lagrangian (NLPQL), Adaptive Single-Objective, Adaptive Multiple-Objective, Mixed-Integer Sequential Quadratic Programming (MISQP), Screening u.a. 3. Dimensionierung verschiedener Strukturen mit definierten Belastungen 4. Formoptimierung, Sensitivitätsanalyse, insbesondere bei Kerben 5. Topologieoptimierung: Optimierungsziele und Lösungsverfahren, Anwendungen 6. Optimierung bei Anforderungen aus der Dynamik: modale, harmonische und transiente Analyse 7. Optimierung bei Stabilitätsproblemen: Knicken von Stäben, Stabilitätsverlust von Rahmen, Beulen von Platten und Schalen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Portfolio-Prüfung (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur, mdl. 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.
Lehr- und Lernformen/ Methoden/ Medienformen	- seminaristischer Unterricht (1 SWS): PC, Beamer (Lehrender), Tafel - Laborpraktikum (2,5 SWS): PC (Teilnehmer), PC, Beamer (Laborleiter), Software: ANSYS Workbench
Literatur	1. Skript zum download in EMIL. 2. Harzheim. Strukturoptimierung, Verlag Europa-Lehrmittel, 2.Auflage, 2014. 3. Schumacher : Optimierung mechanischer Strukturen, Springer, 2.Auflage, 2013 (e book). 4. Baier, Seeßelberg, Specht, Optimierung in der Strukturmechanik, Vieweg, 1994. 5. Querin u.a., Topology Design Methods for Structural Optimization, Elsevier, 2017.