

Studiengang: Bachelor of Science Maschinenbau <i>Program:</i> Bachelor of Science in Mechanical Engineering					
1	Modul: Laserbearbeitung <i>Module:</i> Laser Material Processing				Deutsch <i>German</i>
		Semester <i>Semester</i>	Dauer <i>Duration</i>	Status <i>Status</i>	Turnus <i>Regular cycle</i>
		5. oder 6. Semester	1 Semester	Wahlpflichtfach	bedarfsweise
	Kreditpunkte <i>Credits</i>	Aufwand <i>Workload</i>	Kontaktzeit <i>Contact-hours</i>	Selbststudium <i>Student's efforts</i>	
	5 ECTS	150 h	3 SWS = 45 h Vorlesung 1 SWS = 15 h Praktikum	30 h Vor-/Nachbereitung 30 h Praktikum 30 h Prüfungsvorbereitung	
2	Beschreibung In dieser Vorlesung werden neben der Funktionsweise von Lasern die Anwendungen und Verfahren im Maschinenbau zur Materialbearbeitung vorgestellt. Dabei findet der Optikbereich nebst der Holographischen Interferometrie ebenfalls Beachtung.				
3	Lernziele Die Studierenden sollen die für Maschinenbauer notwendigen Grundkenntnisse für den Umgang mit Laserstrahlung zum Bearbeiten von Metallen, Kunststoffen und Holz sowie den dazu notwendigen Verfahren und optischen Übertragungs- und Messmethoden erlangen. Auch die holographische Interferometrie ist Gegenstand der Vorlesung.				
4	Schlüsselqualifikationen <i>Key qualifications</i>				
	Sozialkompetenz	Methodenkompetenz	Selbstkompetenz / Personenkompetenz	Interkulturelle Kompetenz	Medienkompetenz
		X	X		
5	Lehrveranstaltung/ -methoden <i>Course type and methods</i> „Laserbearbeitung“ <ul style="list-style-type: none"> • Seminaristische Vorlesung im Hörsaal • Bearbeitung und Diskussion von Fallbeispielen • Praktikum „Laserbearbeitung“ 				
6	Vorbedingungen / Vorkenntnisse <i>Prerequisites</i> Physik				
7	Arbeitsmittel / Literatur <i>Required material / Literature</i> <ul style="list-style-type: none"> • Tafel, Overhead, Beamer/Laptop • Experimente der Physiksammlung • Übungen innerhalb der Vorlesung • Umfangreiches Material auf dem ftp-Server • Formelsammlung Physik • Tipler, Physik • Hering, Physik für Ingenieure • Herzinger, Werkstoffbearbeitung mit Laserstrahlung • Exkursion ins Laserforschungszentrum Geesthacht 				

Detailinformationen							
8	Inhalte						
	<i>Course topics</i>						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung Geschichtlicher Überblick Elektromagnetisches Spektrum Übersicht über die Laseranwendungen mit dem Laser als Werkzeug Einbettung in angrenzende Gebiete: Atomphysik, Schwingungs- und Wellenoptik, Optoelektronik Wellenlehre, Lichtenstehung, Photonik, Strahlungsenergie, Emission, Absorption Von der Lichtquelle zum LASER, Besetzungsinversion thermisch und nicht-thermisch Interferenzen, Intensität des Lichtes 2. Prinzipielle Wirkungsweise des Lasers Laseraktives Material, Spiegel, Pumpe Bilanzgleichungen des Lasers, Dynamik, Amplitude und Phasenbeziehung Linienbreite, Intensitätsverteilung, Fokussierung, Leistungsdichte Köhärenz, Resonator, Moden, Strahlenqualität 3. Technische Gestaltung von Industrielasern / Lasertypen CO₂-Laser, Nd:YAG-Laser, Excimer-Laser 4. Diagnostik der Laserstrahlung, Quantendetektoren, Thermische Detektoren, Abtastfinger, Polygonspiegel, Teilstrahlerzeugung, XY-Arrays Fehlerquellen 5. Strahlformungsoptiken / -Spiegel, dynamische und statische Optiken, Facetten-Integratoren, Zylinder- und Schwingungsspiegel, Bohrungsbestrahlung 6. Absorption von Laserstrahlung, Polarisierung, Reflexionsgrad bei Metallen, Brewster-Winkel, Absorptionsmechanismen, Absorptionssteigerungsmethoden 7. Lasertiefschweißen am Beispiel des CO₂-Lasers Absorption, Startphase, Konvektionsphase, Verdampfung, Plasmaentstehung, Tiefschweißen, Regelkreis, Polarisierungseinfluss, Arbeitsgaseinfluss, Prozess-Abhängigkeiten, Einfluss von Prozessparameter auf die Nahtgeometrie, Fehler, Risse, Lunker, Nahtqualität, Humping 8. Laserschneiden, Sublimationsschneiden, Schmelzschnitten, Brennschneiden, Miniskuslinsen, Hybridschweißtechnologien, Laserlöten 9. Thermische Oberflächenbehandlung, Legieren, Beschichten, Dispergieren, Umwandlungshärten, Umschmelzen, Glasieren, Gaslegieren und die chem. Reaktionen 10. Anwendungen des Excimerlasers, Markierungen, Durchkontaktierungen, selektives Abtragen bei Verbundwerkstoffen, Mikroglättung, Strukturisieren, flächiges reinigen, Mikrobohren, Beschichten 						
9	Prüfungsform						
	<i>Assessment</i>						
	Prüfungsvorleistung: Keine Fachprüfung: Schriftliche Klausurarbeit						
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten						
	<i>Requirements for granting of credits</i>						
	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiches Bestehen der einzelnen Prüfungsteile gemäß Zeile 9 „Prüfungsform“ • Teilnahme an den Praktikumsversuchen und deren erfolgreiche Auswertung in Protokollen 						
11	Weiterführende Veranstaltungen						
	<i>Related courses</i>						
	Praktikum Optische Instrumente, Holographische Vermessung einer verspannten Bremsscheibe und Arbeiten am Brennlaser im Rahmen der Lasermaterialbearbeitungsvorlesung						
12	Zuordnung						
	<i>Classification</i>						
	Mathematik & Naturwissenschaft	Ingenieurwissenschaften	Ingenieur-anwendungen	Entwicklung & Konstruktion	Werkstoffe	Wirtschaft, Management, Sprachen	Anderes
		X	X	X	X		X
13	Modulbeauftragter / Lehrpersonen						
	<i>Responsible person / Lecturers</i>						
	Prof. Dr. Reusch / Prof. Dr. Reusch						