

## M309 - Spezielle Kapitel aus dem Maschinenbau

## M309 - Special Chapters of Mechanical Engineering

---

<b>General information</b>	
<b>Module Code</b>	M309
<b>Unique Identifier</b>	SpezKapadMaA-01-BA-M
<b>Module Leader</b>	Prof. Dr.-Ing. Kröger, Jörn (joern.kroeger@haw-kiel.de)
<b>Lecturer(s)</b>	
<b>Offered in Semester</b>	Wintersemester 2026/27
<b>Module duration</b>	1 Semester
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel jedes Semester
<b>Language</b>	Deutsch
<b>Recommended for international students</b>	No
<b>Can be attended with different study programme</b>	No

<b>Curricular relevance (according to examination regulations)</b>	
Study Subject: B.Eng. - SB - Schiffbau und Maritime Technik (6 Sem.)	
Module type: Wahlmodul	
Semester: 4 , 5 , 6	
Study Subject: B.Eng. - SB - Schiffbau und Maritime Technik (7 Sem.)	
Module type: Wahlmodul	
Semester: 4 , 5 , 6 , 7	

<b>Qualification outcome</b>	
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>	
Die Studierenden haben Kenntnisse über aktuelle Entwicklung des Maschinenbaus und der branchen-übergreifenden Anwendung auf den modernen Schiffbau. Hierzu gehören z.B.	
Die Studierenden können in Vorträgen ihre Arbeitsergebnisse präsentieren und verteidigen und fachspezifische Lösungen argumentativ in Diskussionen vertreten. Sie können ihr berufliches Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen begründen und angesichts gesellschaftlicher Erwartungen reflektieren.	

<b>Content information</b>	
<b>Content</b>	Siehe Lehrveranstaltungen
<b>Literature</b>	Siehe Lehrveranstaltungen

## Courses

**Elective Course(s)**

The following table lists the available elective courses for this module.

3DDAM - 3D Druck - Additive Manufacturing - Page: 12  
 Akust - Akustik - Page: 8  
 ATI - Analysen für Transport- und Installationsphase - Page: 6  
 FEM - Einführung in die FE-Methode - Page: 15  
 FTGB - Fertigungstechnik Großbauteile - Page: 9  
 I40 - Einführung in die Industrie 4.0 - Page: 19  
 NX-S - Einführung in Siemens-PLM CAD (NX) - Page: 4  
 SysReliab - Zuverlässige Systeme - Page: 3  
 TProj - Technisches Projektmanagement - Page: 17  
 WM:FügT - Fügetechnik - Page: 11

## Workload

<b>Number of SWS</b>	4 SWS
<b>Credits</b>	5,00 Credits
<b>Contact hours</b>	48 Hours
<b>Self study</b>	102 Hours

## Module Examination

<b>Examination prerequisites according to exam regulations</b>	None
<b>M309 - Portfolioprüfung</b>	Method of Examination: Portfolioprüfung Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: No Graded: Yes

## Miscellaneous

<b>Miscellaneous</b>	Es müssen Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von 4 SWS belegt werden. Es handelt es sich hier um einen maschinenbaulichen Container, in dem verschiedene maschinenbauliche Veranstaltungen angeboten werden, aus denen 1-2 (min./max. 5CP) Veranstaltungen belegt werden können (nicht müssen). Dieser Container gehört zu den fachspezifischen Wahlfächern.
----------------------	--

## Course: Zuverlässige Systeme

---

General information	
<b>Course Name</b>	Zuverlässige Systeme System Reliability
<b>Course code</b>	SysReliab
<b>Lecturer(s)</b>	Dr.-Ing. Vorhölder, Hendrik (hendrik.vorhoelder@haw-kiel.de)
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel im Sommersemester
<b>Language</b>	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundlagen von Risikobewertungen und Analysemethoden für die Zuverlässigkeit von Systemen</li> <li>• verstehen die unterschiedlichen Anwendungsfälle der Techniken</li> <li>• können die Techniken auf Anwendungsfälle aus der Schiffstechnik oder des Maschinenbaus anwenden</li> </ul>

Content information	
<b>Content</b>	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Zuverlässigkeitsanalysen</li> <li>• Analysetechniken: Fehler-Möglichkeiten und Einfluss Analyse (Failure Modes and Effect Analysis - FMEA), Fehlerbauanalyse (Fault Tree Analysis - FTA)</li> <li>• Entwurf von zuverlässigen Systemen am Beispiel der automatischen Systeme zum dynamischen Positionieren von Schiffen</li> <li>• Planung von Erprobungsprogrammen</li> </ul>
<b>Literature</b>	DNV-RU Ships B. Bertsche, M. Dazer: "Zuverlässigkeit im Fahrzeug-und Maschinenbau", Springer, 2023

Teaching format of this course	
<b>Teaching format</b>	<b>SWS</b>
Lehrvortrag + Übung	2

Examinations	
<b>Ungraded Course Assessment</b>	No

## Course: Einführung in Siemens-PLM CAD (NX)

---

General information	
<b>Course Name</b>	Einführung in Siemens-PLM CAD (NX) Introduction to Siemens-PLM CAD (NX)
<b>Course code</b>	NX-S
<b>Lecturer(s)</b>	Prof.Dr.-Ing. Wellbrock, Eckhard (eckhard.wellbrock@haw-kiel.de)
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel jedes Semester
<b>Language</b>	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
<p>Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen; Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen; Kommunikation und Kooperation; Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende erklären den Aufbau des benutzten CAD-Programmes und identifizieren einzelne Software-Bausteine je nach Konstruktionsaufgabe.</li> <li>- Studierende erkennen die Schritte zum Aufbau des Modells, entwickeln daraus eine history-basierte Aufbaustruktur und wenden die Parametrisierung sinnvoll an. Sie unterscheiden dabei den Einsatz der Skizzentechnik mit Beziehungen sowie Formelemente.</li> <li>- Studierende erklären den Aufbau eines Erzeugnisses aus Einzelteilen und Baugruppen, kennen die Hintergründe zum Aufbau dieser Struktur sowie die Ablage der Daten im Betriebssystem.</li> <li>- Studierende kennen Verknüpfungsstrategien und Techniken zur methodischen Aufbauplanung eines 3D-Produktes.</li> <li>- Studierende können Komponenten verknüpfen, sowohl innerhalb einer Baugruppe als auch im Kontext der Erzeugnisstruktur.</li> <li>- Studierende leiten aus dem 3D-Erzeugnis Zeichnungen ab und können diese bemaßen.</li> </ul>

<b>Content information</b>	
<b>Content</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsoberfläche von NX; Benutzerschnittstellen in der Anwendung Konstruktion (Modeling)</li> <li>• Handhabung von anwenderspezifischen Rollen</li> <li>• Erzeugen und Bearbeiten von Volumenmodellen</li> <li>• Formelemente erstellen und bearbeiten</li> <li>• Grundlagen zu Ausdrücken</li> <li>• Anwendung und Möglichkeiten von parametrischen Volumenmodellen</li> <li>• Teiledatensätze mit Hilfe von Layertechnik etc. organisieren</li> <li>• Skizzen erstellen und bearbeiten</li> <li>• Festlegen der Topologie und Verhaltensweise einer Skizze über Randbedingungen</li> <li>• Tipps zum effektiven Umgang mit NX</li> <li>• Erstellen und Bearbeiten von Baugruppen; Konstruieren in der Baugruppe</li>   <li>• Einsatz des Baugruppen-Navigators (ANT) in der Baugruppenkonstruktion</li>   <li>• Zuweisen und Pflegen assoziativer Verknüpfungsbedingungen zwischen den Komponenten; absolutes Positionieren</li> <li>• Erstellen und Handhaben von Reference Sets</li> <li>• Einfache Informations- und Analysefunktionen</li> <li>• Einführung in Attribute und Stücklisten</li> <li>• Zeichnungen erstellen und pflegen</li> <li>• Anlegen und bearbeiten von Ansichten, Schnittansichten, Detail- sowie Explosionsansichten</li> <li>• Ansichtenabhängige Objekte erstellen und bearbeiten</li> <li>• Bemaßungen, Form- und Lagetoleranzen, Texte</li> </ul>
<b>Literature</b>	<p>Skript der Lehrveranstaltung            Andreas Wunsch, Sándor Vajna: NX 11 für Einsteiger - kurz und bündig, Springer Vieweg, 2017 (2.Auflage)            Andreas Wunsch, Sándor Vajna: NX 11 für Fortgeschrittene - kurz und bündig, Springer Vieweg, 2017 (2.Auflage)            HBB Engineering GmbH: NX Tipps &amp; Tricks aus der Praxis NX10 / NX11, 2017            Wiegand, Hanel, Deubner: Konstruieren mit NX 10; Hanser Fachbuchverlag</p>

<b>Teaching format of this course</b>	
<b>Teaching format</b>	<b>SWS</b>
Labor	4

<b>Examinations</b>	
<b>Ungraded Course Assessment</b>	No

<b>Miscellaneous</b>	
<b>Miscellaneous</b>	<p>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme: Teilnahme an den CAD-Pflichtkursen aus dem 3. Semester (S)</p> <p>Die Lehrveranstaltung wird wie das Modul WM:PLM Einführung in Siemens-PLM CAD (NX) mit einem Technischen Test in Form einer praktischen Prüfung am Rechner geprüft.</p>

## Course: Analysen für Transport- und Installationsphase

General information	
<b>Course Name</b>	Analysen für Transport- und Installationsphase Analyses for transportation- and installationphase
<b>Course code</b>	ATI
<b>Lecturer(s)</b>	Prof.Dr. Keindorf, Christian (christian.keindorf@haw-kiel.de)
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel im Wintersemester
<b>Language</b>	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Die Kursteilnehmer kennen die wichtigsten Abläufe und Randbedingungen für die Transport- und Installationsphasen von Offshore-Anlagen. Die Studierenden sind in der Lage, die Abläufe mit Hilfe von Berechnungsverfahren zu beurteilen und Kriterien für die Durchführung der Arbeiten im Offshore-Einsatz festzulegen. Sie wissen, welche Spezialschiffe für den Transport und die Installation von Offshore-Anlagen in Frage kommen.
Sie können Modelle von Konstruktionen erstellen und Lastfälle definieren. Des Weiteren können die Studierenden statische und dynamische Berechnungen durchführen, die auf die Transport- und Installationsphase abzielen. Sie können die verschiedenen Installationskonzepte vergleichen und hinsichtlich der Vor- und Nachteile bewerten.
Die Studierenden können Aufgaben und Problemstellungen, die ihnen im Rahmen dieser Lehrveranstaltung gestellt werden, im Team analysieren und strukturierte Lösungsansätze erarbeiten. Gleichzeitig verstehen sie, ihre Ergebnisse zielgerichtet darzustellen und zu präsentieren. Sie berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Kursteilnehmer.
Die Studierenden begründen das eigene Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen im Bereich der Analyse von Offshore-Konstruktionen während der Transport- und Installationsphase. Den Studierenden sind die Grenzen der Gültigkeit der Berechnungsverfahren bekannt und können diese kritisch beurteilen. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

<b>Content information</b>	
<b>Content</b>	In diesem Modul werden die Abläufe während der Transport- und Installationsphase von Offshore-Konstruktionen thematisiert. Die verschiedenen Installationskonzepte werden gegenübergestellt und in Bezug auf kritische Phasen analysiert. Es wird vorgestellt, welche Anforderungen an Spezialschiffe zu stellen sind, damit diese für den Transport und die Installation von Offshore-Anlagen in Frage kommen. Mit Hilfe von statischen und dynamischen Berechnungen wird die Standsicherheit für die temporären Bauzustände überprüft. Es werden die einzelnen Prozesse betrachtet und die daraus resultierenden Kriterien für die einzelnen Grenzzustände der Konstruktion ermittelt. Zur Transport- und Installationsphase gehören u.a. folgende Prozesse dazu: Lifting-Analysis, Load-Out Analysis, Upping of Piles, Pile-Driveability, Pile-Driving Fatigue, Launching a Jacket, On-Bottom-Stability-Analysis, Mooring-Analysis, Vortex-Induced-Vibration, Grouting, Noise-Mitigation, Suction-procedure for buckets, Jack- Up of Vessel or Topside, Sea-Fastening
<b>Literature</b>	DNV-Gl: Rules for Classification and Construction for Offshore Installations IEC 61400-3: Windenergieanlagen – Auslegungsanforderungen für WEA auf offener See, 2011. Chakrabati, S.: Handbook of Offshore Engineering, Volume I + II, Elsevier-Verlag, 2005. Clauss, G.; Lehmann, E.; Östergaard, C.: Meerestechnische Konstruktionen, Springer Verlag, 1988. Hapel, K.-H.: Festigkeitsanalyse dynamisch beanspruchter Offshore-Konstruktionen, Vieweg Verlag, 1990. El-Reedy, M. A.: Offshore Structures : Design, Construction and Maintenance, Gulf Publishing Company, 2012. Keindorf, C.: unveröffentlichtes Vorlesungs- und Übungsskript, FH Kiel, 2019.

<b>Teaching format of this course</b>	
<b>Teaching format</b>	<b>SWS</b>
Lehrvortrag + Übung	4

<b>Examinations</b>	
<b>ATI - Portfolioprüfung</b>	Method of Examination: Portfolioprüfung Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Absatz 2 PVO: No Graded: Yes
<b>Ungraded Course Assessment</b>	No

<b>Miscellaneous</b>	
<b>Miscellaneous</b>	Es werden Kenntnisse aus den Modulen "Statik" und "Festigkeitslehre" vorausgesetzt.

## Course: Akustik

General information	
<b>Course Name</b>	Akustik Acoustics
<b>Course code</b>	Akust
<b>Lecturer(s)</b>	Prof. Dr. Schmidt, Sönke (soenke.schmidt@haw-kiel.de)
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel im Sommersemester
<b>Language</b>	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Die Absolventen kennen die physikalischen Grundlagen des Luftschalls, u.a. die mehrdimensionale Wellengleichung. Sie können daraus die Schallabstrahlung ermitteln und Wege zur Lärminderung angeben. Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die Funktion von Schallpegelmeßgeräten sowie die Schallintensitätsmesstechnik. Die Absolventinnen und Absolventen können die akustischen Eigenschaften von (Werkstatt)-Räumen nach physikalischen Parametern erfassen, aufbauend auf dem Grundlagenwissen analysieren und Hinweise zur Verbesserung angeben. Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die Notwendigkeit normierter Messverfahren, die Erfordernis gesetzlicher Regelungen, sie können Schalldruckmessungen durchführen.

Content information	
<b>Content</b>	Physikalische Grundlagen des Luftschalls und zugehörige Mathematik, Rechnen mit logarithmischen Größen (dB), Wellengleichungen, Schall-Intensität, Schall-Leistung, Schallabstrahler, harmonische Analyse, Schalldämmung und Schalldämpfung, Schallmesstechnik, Schallschutz, Funktion des Gehörs und Arbeitssicherheit, Einblick in die Psychoakustik, Lautheit, Anwendungen bei Maschinen, Regelwerke wie z.B. BImSchG.
<b>Literature</b>	Kollmann, Schösser, Angert, Praktische Maschinenakustik, Springer Möser, Messtechnik der Akustik Henn, Ingenieurakustik, Vieweg R. Lerch, G. Sessler und D. Wolf, Technische Akustik: Grundlagen und Anwendungen, Springer L. Cremer und M. Möser, Technische Akustik, Springer

Teaching format of this course	
<b>Teaching format</b>	<b>SWS</b>
Lehrvortrag + Übung	4

Examinations	
<b>Ungraded Course Assessment</b>	No

Miscellaneous	
<b>Miscellaneous</b>	Die Veranstaltung enthält Laborveranstaltungen im Umfang von 2 SWS.

## Course: Fertigungstechnik Großbauteile

General information	
<b>Course Name</b>	Fertigungstechnik Großbauteile Manufacturing technology large scale products
<b>Course code</b>	FTGB
<b>Lecturer(s)</b>	Abraham, Thomas (thomas.abraham@haw-kiel.de)
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel im Sommersemester
<b>Language</b>	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Die Studierenden kennen die schweißtechnischen Verfahren, die für die Erstellung von Offshore-Anlagen eingesetzt werden. Sie wissen, welches Schweißverfahren im Einzelfall einzusetzen ist und kennen die zu schaffenden technischen Voraussetzungen hierfür.
Die Studierenden sind in der Lage, schweißtechnische Aufgabenstellungen zu interpretieren und Lösungen zu entwickeln. Sie sind in der Lage, schweißtechnische Lösungen in den Betriebsablauf zu implementieren, Schwachstellen zu identifizieren und die erzielten Ergebnisse zu überprüfen. Sie können technische Aufgabenstellungen im Team analysieren, Aufgaben differenzieren und strukturierte Lösungsansätze erarbeiten.
Projektergebnisse können in großer Gruppe sachbezogen und konstruktiv diskutiert werden.
Die Studierenden können selbstständig und im Team Prioritäten setzen und diese flexibel zielorientiert eigenen und fremden Erwartungen anpassen. Sie sind mit Stresssituationen der Teamarbeit, Präsentation und Verteidigung vertraut.

Content information	
<b>Content</b>	Schweißbarkeit von Bauteilen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Lichtbogen</li> <li>• Schweißverfahren               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Metallschutzgasschweißen</li> <li>o Unterpulverschweißen</li> <li>o Lichtbogenhandschweißen</li> <li>o Brenngas-Sauerstoff-Schweißen</li> <li>o Wolfram-Inertgasschweißen</li> <li>o Plasmaschweißen</li> <li>o Laserstrahlschweißen</li> </ul> </li> <li>• Schweißnahtauslegung, Schweißnahtvorbereitung</li> <li>• Thermisches Trennen</li> <li>• Schweißautomation, Schweißroboter, CNC-Programmierung, CAM</li> <li>• Umwelt und Arbeitsschutz</li> </ul>
<b>Literature</b>	Kusch M., Matthes K.-J., Schneider W.: Schweißtechnik, 7., überarbeitete und erweiterte Auflage, 2022, Carl Hanser Verlag, München  Schuler V., Twrdek J.: Praxiswissen Schweißtechnik, 6., vollst. überarbeitete Auflage 2019, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden

Teaching format of this course	
<b>Teaching format</b>	<b>SWS</b>
Lehrvortrag + Übung	4

<b>Examinations</b>	
<b>Ungraded Course Assessment</b>	No

## Course: Fügetechnik

General information	
<b>Course Name</b>	Fügetechnik Joining Technology
<b>Course code</b>	WM:FügT
<b>Lecturer(s)</b>	Meyer, Janin (janin.meyer@haw-kiel.de)
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel jedes Semester
<b>Language</b>	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Am Ende der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden einen Überblick über die verschiedenen stoffschlüssigen Fügeverfahren, ihre Vorteile wie Nachteile. Sie sind in der Lage, die Fügeverfahren im Hinblick auf ihre Eignung für Konstruktion und Werkstoff zu beurteilen und, unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, die am besten geeigneten zu wählen.

Content information	
<b>Content</b>	In diesem Fach werden Grundkenntnisse über die Fügetechniken Schweißen, Kleben und Löten vermittelt, wobei der Schwerpunkt auf das Schweißen gelegt wird. In einem ersten Teil werden die metallurgischen und thermomechanischen Auswirkungen des Schweißens diskutiert. Die Besonderheit des Schweißens im Vergleich zu anderen Fügeverfahren im Hinblick auf Konstruktion und Werkstoff wird hervorgehoben. In einem zweiten Teil werden ausgewählte Schweißverfahren sowie Metallkleben und Löten eingeführt.
<b>Literature</b>	Fahrenwaldt/Schuler, Praxiswissen Schweißtechnik, 2011, Vieweg+Teubner, ISBN 978-3-8348-1523-1 Matthes/Schneider (Hrsg.), Schweißtechnik, 2016, Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-44561-1 weitere themenspezifische Literaturhinweise im Moodle-Kurs

Teaching format of this course	
<b>Teaching format</b>	<b>SWS</b>
Lehrvortrag + Übung	4

Examinations	
<b>Ungraded Course Assessment</b>	No

## Course: 3D Druck - Additive Manufacturing

---

General information	
<b>Course Name</b>	3D Druck - Additive Manufacturing 3D Printing - Additive Manufacturing
<b>Course code</b>	3DDAM
<b>Lecturer(s)</b>	Abraham, Thomas (thomas.abraham@haw-kiel.de)
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel im Sommersemester
<b>Language</b>	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Die Studierenden kennen die Grundlagen der marktgängigen generativen Fertigungsverfahren, sie wissen, welches Verfahren im Einzelfall einzusetzen ist. Sie können technische Aufgabenstellungen im Team analysieren, Aufgaben differenzieren und strukturierte Lösungsansätze erarbeiten.
Die Studierenden haben ein Grundlegendes Verständnis der Verfahren. Sie verstehen die Einsatzbedingungen und Einsatzbeschränkungen einzelner Verfahren und kennen deren verfahrensspezifische Besonderheiten. Sie können die generativen Fertigungsverfahren untereinander und zu anderen Verfahren abgrenzen.
Die Studierenden können innerhalb einer Diskussion technologische Umsetzungen und deren wirtschaftlichen Nutzen erläutern und verteidigen. Die Studierenden können selbstständig Prioritäten setzen und diese flexibel zielorientiert eigenen und fremden Erwartungen anpassen.
Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen zu interpretieren und Fertigungslösungen zu entwickeln. Sie sind in der Lage, Fertigungslösungen in den Betriebsablauf zu implementieren, Schwachstellen zu identifizieren und die erzielten Ergebnisse zu überprüfen.

<b>Content information</b>	
<b>Content</b>	<p>Die Studierenden erlangen in diesem Modul grundlegende theoretische Kenntnisse zur Fertigung mittels generativer Fertigungsverfahren. Die Einsatzgebiete der marktgängigen Verfahren werden dargelegt. Notwendige Kenntnisse der speziellen Voraussetzungen und Anforderungen einzelner generativer Fertigungsverfahren werden vermittelt.</p> <p>U.a. werden folgende 3D Druckersysteme aus dem Kunststoffbereich betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasersintern von Kunststoffen (SLS)</li> <li>• Fused Layer Modeling (FLM)</li> <li>• Stereolithographie (SLA) und andere Photopolymer basierende generative Fertigungsverfahren</li> </ul> <p>Gängige Folgeprozesse wie Vakuumguss- und Feinguss-Verfahren werden diskutiert.</p> <p>Systeme für die generative Fertigung von Metallbauteilen, wie Metall-Laserschmelzsysteme (SLM) und Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) werden dargestellt.</p> <p>Grundlegende verfahrensspezifische, konstruktive Richtlinien für die Bauteilerstellung mittels generativer Fertigung werden erläutert und verdeutlicht. Anwendungsbeispiele und Verfahrensgrenzen werden vorgestellt.</p> <p>Möglichkeiten des Qualitätsmanagements im Bereich generativer Fertigungsverfahren werden angesprochen.</p> <p>Umwelt- und Arbeitsschutz-Maßnahmen im Umgang mit generativen Verfahren werden aufgezeigt.</p>
<b>Literature</b>	<p>Andreas Gebhardt: Additive Fertigungsverfahren, 2016, Carl Hanser, Verlag München, 5. Auflage</p> <p>Petra Fastermann: 3D-Drucken, 2016, Springer Vieweg, 2. aktualisierte Auflage</p> <p>Terry Wohlers: Wohlers Report 20xx, 20xx, Wohlers Associates</p> <p>VDI-Richtlinie: VDI 3405 Additive Fertigungsverfahren - Grundlagen, Begriffe, Verfahrensbeschreibungen, Beuth Verlag GmbH</p> <p>VDI-Richtlinie: VDI 3405 Blatt 1 Additive Fertigungsverfahren, Rapid Manufacturing - Laser-Sintern von Kunststoffbauteilen - Güteüberwachung, Beuth Verlag GmbH</p> <p>VDI-Richtlinie: VDI 3405 Blatt 3 Additive Fertigungsverfahren - Konstruktionsempfehlungen für die Bauteilfertigung mit Laser-Sintern und Laser-Strahlschmelzen, Beuth Verlag GmbH</p>

<b>Teaching format of this course</b>	
<b>Teaching format</b>	<b>SWS</b>
Lehrvortrag + Übung	2

<b>Examinations</b>	
<b>Ungraded Course Assessment</b>	No

<b>Miscellaneous</b>	
<b>Miscellaneous</b>	<p>Platzbeschränkt, Anmeldung über das Anmeldetool der Fachhochschule Kiel (<a href="https://modulanmeldung.fh-kiel.de/">https://modulanmeldung.fh-kiel.de/</a>)</p> <p>Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Fertigungstechnik", Kenntnisse aus CAD-Modulen der jeweiligen Studiengänge und Kenntnisse der Maschinekonstruktion/Maschinenelemente vorausgesetzt.</p> <p>Dieses Modul stellt eine sinnvolle Ergänzung zu den Lehrveranstaltungen „Einführung in die FE-Methode“ (Anknüpfung zur generativen Fertigung bionischer Strukturen) oder/und „Einführung in die Industrie 4.0“ (Einbindung generativer Fertigungsverfahren als Baustein der digitalen Fertigung) dar.</p> <p>Für die Studierenden der Studiengänge Erneuerbare Offshore Energien 6. u. 7. Sem. und den Studiengang Offshore Anlagentechnik können die Leistungspunkte (2,5) als interdisziplinäre Lehre anerkannt werden.</p>

## Course: Einführung in die FE-Methode

General information	
<b>Course Name</b>	Einführung in die FE-Methode Introduction in Finite-Element-Method
<b>Course code</b>	FEM
<b>Lecturer(s)</b>	Prof.Dr. Keindorf, Christian (christian.keindorf@haw-kiel.de)
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel im Sommersemester
<b>Language</b>	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Aufbauend auf den Kenntnissen für Statik und Mathematik werden die Grundlagen für die Finite Elemente Methode vermittelt. Die Studierenden verstehen, wie ein Gleichungssystem mit der Finiten-Element-Methode aufgebaut werden muss. Sie wissen, was ein Lastvektor, Deformationsvektor ist und können eine Steifigkeitsmatrix für ein einfaches Finite-Element-Modell erstellen. Sie kennen die Eingangsgrößen, die definiert werden müssen, um ein Gleichungssystem aufstellen zu können und damit die Lösung für die unbekannten Größen (Freiheitsgrade) rechnerisch zu ermitteln. Sie wissen was eine Ansatzfunktion für unbekannte Verschiebungen und Rotationen eines statischen Systems sind.
Die Teilnehmer kennen nach erfolgreicher Teilnahme die Möglichkeiten und auch die Grenzen des Einsatzes der Finiten-Element-Methode (FEM) zur Berechnung strukturmechanischer Bauteile. Sie können geeignete Elemente auswählen, sinnvolle FE-Netze erzeugen, realitätsnahe Lagerungs- und Lastbedingungen definieren und die Ergebnisse kritisch beurteilen. Bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben wenden die Teilnehmer die physikalischen Grundlagen der FEM an konkreten Modellen an. Sie sind in der Lage, die FE-Methode für Stabwerke, Balkensysteme sowie einfache Konstruktionen in 2D und 3D anzuwenden. Sie erzeugen neue Modelle und wenden sowohl statische als auch dynamische Analysen an.
Die praktischen Übungen erfolgen am PC mit Hilfe einer FE-Software. In den Gruppenübungen kommunizieren und kooperieren die Studierenden, um Fragestellungen zu verbalisieren und die Aufgabenstellungen mit Hilfe der Finiten-Element-Methode im Team zu bearbeiten sowie den Lösungsweg/Ergebnisse zu diskutieren. Sie reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Kursteilnehmer.
Die Studierenden begründen das eigene Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen im Bereich der numerischen Simulationen (Teilgebiet: FEM). Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen. Sie erkennen Fehler beim Aufbau von FE-Modellen und können Berechnungsergebnisse u.a. von EDV-Programmen kritisch hinterfragen.

<b>Content information</b>	
<b>Content</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische Grundlagen der Finiten-Element-Methode werden erklärt</li> <li>- Eigenschaften von finiten Elementtypen in 1D, 2D und 3D werden vorgestellt</li> <li>- Ansatzfunktionen für die unbekanntenen Freiheitsgrade werden erläutert</li> <li>- Erzeugen von einfachen FE-Modellen in 2D und 3D für strukturmechanische Aufgaben</li> <li>- Einfluss der Vernetzung auf die Ergebnisqualität wird diskutiert</li> <li>- Definition von Last- und Lagerungsbedingungen bei einfachen Konstruktionsbeispielen</li> <li>- lineare und nicht-lineare Berechnungen (Biegung, Plastizität, Vorspannung, Reibung, Knicken)</li> <li>- numerische Simulationen im Zeit- und Frequenzbereich (Ermittlung von Eigenfrequenzen)</li> <li>- Stabilitätsanalyse für einen Knickstab</li> <li>- Darstellung von Ergebnissen (Verformungen, Spannungen, Dehnungen, Auflagerreaktionen etc.)</li> <li>- Plausibilitätsprüfung mit Hilfe von analytischen Ansätzen aus der Fachliteratur</li> </ul>
<b>Literature</b>	<p>Müller, G.; Groth, C.: FEM für Praktiker, Band 1: Grundlagen, 8. Auflage, Expert-Verlag, 2007.</p> <p>Gebhardt, C.: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Carl Hanser Verlag, 2011.</p> <p>Rieg, F.; Hackenschmidt, R.; Alber-Laukant, B.: Finite Elemente Analyse für Ingenieure, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag, 2014.</p> <p>Fröhlich, P.: FEM-Anwendungspraxis, 1. Auflage, Vieweg Verlag, 2005.</p> <p>Huei-Huang, L.: Finite Element Simulations with ANSYS Workbench 14, SDC Publications.</p> <p>Keindorf, C.: unveröffentlichtes Vorlesungs- und Übungsskript, Englisch, FH Kiel, 2019.</p>

<b>Teaching format of this course</b>	
<b>Teaching format</b>	<b>SWS</b>
Lehrvortrag + Übung	2

<b>Examinations</b>	
<b>Ungraded Course Assessment</b>	No

<b>Miscellaneous</b>	
<b>Miscellaneous</b>	Die Unterlagen zur Vorlesung und Übung sind auf Englisch. Die Kurssprache ist jedoch Deutsch. Die Prüfungsform wird in der ersten Vorlesung bekanntgegeben.

## Course: Technisches Projektmanagement

General information	
<b>Course Name</b>	Technisches Projektmanagement Technical Project Management
<b>Course code</b>	TProj
<b>Lecturer(s)</b>	Prof. Ing. Quell, Peter (peter.quell@haw-kiel.de)
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel im Sommersemester
<b>Language</b>	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
<p>Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Elemente und Methoden des Projektmanagements und können diese im Hinblick auf eine erfolgreiche Projektinitialisierung und Abwicklung sicher einsetzen.</p> <p>Sie beherrschen die üblichen Verfahren zur Bewertung von Projekten sowie zur Projektauswahl.</p> <p>Sie können sinnvolle Organisationsformen für Projekte bestimmen und Projekte strukturell durchplanen. Dabei können sie MS-Project als Tool zur Projektplanung effektiv einsetzen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Methoden zur Steuerung und der -kontrolle während der Laufzeit des Projekts.</p> <p>Die Studierenden kennen die Anforderungen an Projektleiter und Projektmitarbeiter sowie an die Zusammensetzung eines erfolgreichen Teams. Sie verstehen in diesem Zusammenhang die Bedeutung von Konfliktmanagement, Mitarbeitermotivation und adressatengerechter Kommunikation.</p> <p>Sie nutzen diese Kompetenzen bei der Lösung von Aufgaben und Problemstellungen, die sie im Rahmen der Lehrveranstaltung im Team erarbeiten. Dabei können Sie sich konstruktiv im Team einbringen und flexibel eigene und fremde Erwartungen anpassen.</p>

Content information	
<b>Content</b>	Erfolgsfaktoren von Projekte und Projektmanagement Projektinitialisierung: Wirtschaftlichkeitsrechnung und Multiprojektmanagement Projektorganisation und Teamzusammenstellung Projektplanung mit MS-Projekt Projektsteuerung, Kontrolle und Controlling Instrumente des operativen Projektmanagement Projektabschluss und Qualitätssicherung
<b>Literature</b>	Olfert, K.: Kompakt-Training Projektmanagement, 2012, Kiehl-Verlag Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure, 2010, Vieweg+Teubner-Verlag Hölzle, P., Grünig, C.: Projekt Management, 2007, Haufe-Verlag Hoffmann, H. E., Schoper, Y. G. Fitzsimons, C. J. : Internationales Projektmanagement: Interkulturelle Zusammenarbeit in der Praxis, 2004, DTV

Teaching format of this course	
<b>Teaching format</b>	<b>SWS</b>
Lehrvortrag + Übung	4

<b>Examinations</b>	
<b>Ungraded Course Assessment</b>	No

  

<b>Miscellaneous</b>	
<b>Miscellaneous</b>	Die Lehrveranstaltung enthält Übungsanteile im Umfang von 2 SWS.

## Course: Einführung in die Industrie 4.0

---

<b>General information</b>	
<b>Course Name</b>	Einführung in die Industrie 4.0 Fundamentals of Industry 4.0
<b>Course code</b>	I40
<b>Lecturer(s)</b>	Prof. Dr. Acker, Wolfram (wolfram.acker@haw-kiel.de) Prof. Dr. Krauss, Christian (christian.krauss@haw-kiel.de) Prof. Dr. Strauß, Henning (henning.strauss@haw-kiel.de) Prof. Dr. Wree, Christoph (christoph.wree@haw-kiel.de) Prof. Dr. Mattes, Alexander Marc (alexander.m.mattes@haw-kiel.de) Prof. Dr. Weber, Christoph (christoph.weber@haw-kiel.de) Prof. Dr. Finkemeyer, Bernd (bernd.finkemeyer@haw-kiel.de) Prof. Dr. Immel, Jochen (jochen.immel@haw-kiel.de) Prof. Dr. Böhnke, Daniel (daniel.boehnke@haw-kiel.de)
<b>Occurrence frequency</b>	Regular
<b>Module occurrence</b>	In der Regel im Sommersemester
<b>Language</b>	Deutsch

<b>Qualification outcome</b>
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Die Studierenden verstehen die wesentlichen Industrie 4.0 Technologietreiber. Die Studierenden begreifen das Potential und den Komplexitätsgrad von zukunftsweisenden Produktionsszenarien. Sie verstehen den Zusammenhang der für die Umsetzung notwendigen Komponenten und deren Funktionalität. Sie können sich mit konkreten Projektthemen identifizieren.
Die Studierenden können beurteilen welche Methoden für eine produktionstechnische Optimierung am besten geeignet sind und die Umsetzung erklären.
Die Studierenden können innerhalb einer Diskussion technische Lösungen und deren wirtschaftlichen Nutzen erläutern und verteidigen.
Die Studierenden reflektieren die eigene Haltung bezüglich der sogenannten 4. industriellen Revolution.

<b>Content information</b>	
<b>Content</b>	<p>Industrie 4.0 bezeichnet die nächste Phase der Digitalisierung in der Produktion. Sie ist im Wesentlichen bestimmt durch</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>die starke Zunahme des Datenvolumens, der Rechenleistung und des Vernetzungsgrades,</li> <li>die breite Anwendung von Datenanalysen und künstlicher Intelligenz,</li> <li>neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine sowie</li> <li>eine automatische Umsetzung von digitalen Instruktionen in physische Produkte.</li> </ol> <p>Nach der Einführung werden Umsetzungsbeispiele zu folgenden Themen gegeben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Produktionsprozesse/-planung</li> <li>Konstruktionsdaten, Produktdaten- und -Lifecyclemanagement</li> <li>Manufacturing Execution Systems</li> <li>Adaptronische Systeme</li> <li>Agile Produktion</li> <li>Mensch-Roboter-Kollaboration/Grundlagen der Robotik</li> <li>Maschinelle Lernen</li> <li>Embedded Systems und Datenanalyse</li> <li>Moderne Entwicklungstools für Embedded Systems</li> <li>Sicherheit in Webanwendungen</li> </ol>
<b>Literature</b>	<p>A. Roth, Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0, Berlin Springer, 2016</p> <p>W. Huber, Industrie 4.0 kompakt, Berlin Springer Vieweg, 2018</p> <p>B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, und M. Ten Hompel, Handbuch Industrie 4.0 Bd.1. Berlin Springer Vieweg, 2017</p> <p>B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, und M. Ten Hompel, Handbuch Industrie 4.0 Bd.2. Berlin Springer Vieweg, 2017</p> <p>B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, und M. Ten Hompel, Handbuch Industrie 4.0 Bd.3. Berlin Springer Vieweg, 2017</p> <p>B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, und M. Ten Hompel, Handbuch Industrie 4.0 Bd.4. Berlin Springer Vieweg, 2017</p> <p>Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, Abschlussbericht des Arbeitskreises 4.0, 2013, BMBF</p>

<b>Teaching format of this course</b>	
<b>Teaching format</b>	<b>SWS</b>
Lehrvortrag	2

<b>Examinations</b>	
<b>Ungraded Course Assessment</b>	Yes

<b>Miscellaneous</b>	
<b>Miscellaneous</b>	<p>Für Studierende des Bachelorstudiengangs Maschinenbau stellt dieses Modul eine sinnvolle Ergänzung zur Lehrveranstaltung „3D Druck - Additive Manufacturing“ dar. In dieser werden die Inhalte der Einzelvorlesung über Additive Fertigung (als Baustein der digitalen Produktion/Industrie 4.0) stark vertieft.</p> <p>Bei erfolgreicher Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung erfolgt eine Anrechnung bei den damit verknüpften Modulen (z. B. WIL1, WIL2) mit 2,5 Leistungspunkten.</p>