

M309 - Spezielle Kapitel aus dem Maschinenbau

M309 - Special Chapters of Mechanical Engineering

General information	
Module Code	M309
Unique Identifier	SpezKapadMaA-01-BA-M
Module Leader	Prof. Boesche, Benedict (benedict.boesche@haw-kiel.de)
Lecturer(s)	
Offered in Semester	Wintersemester 2024/25
Module duration	1 Semester
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel jedes Semester
Language	Deutsch
Recommended for international students	No
Can be attended with different study programme	No

Curricular relevance (according to examination regulations)

Study Subject: B.Eng. - SB - Schiffbau und Maritime Technik (6 Sem.)

Module type: Wahlmodul

Semester: 4 , 5 , 6

Qualification outcome

Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.

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.

Content information

Content Siehe Lehrveranstaltungen

Literature Siehe Lehrveranstaltungen

Courses

Elective Course(s)

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

[ATI - Analysen für Transport- und Installationsphase - Page: 3](#)

[FEM - Einführung in die FE-Methode - Page: 7](#)

[FTGB - Fertigungstechnik Großbauteile - Page: 11](#)

[NX-S - Einführung in Siemens-PLM CAD \(NX\) - Page: 9](#)

[SysReliab - Zuverlässige Systeme - Page: 5](#)

[WM:FügT - Fügetechnik - Page: 6](#)

Workload	
Number of SWS	4 SWS
Credits	5,00 Credits
Contact hours	48 Hours
Self study	102 Hours

Module Examination	
Examination prerequisites according to exam regulations	None
M309 - Veranstaltungsspezifisch	Method of Examination: Veranstaltungsspezifisch Weighting: 0% wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: No Graded: No

Miscellaneous	
Miscellaneous	Es müssen Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von 4 SWS belegt werden.

Course: Analysen für Transport- und Installationsphase

General information

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

Qualification outcome

Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.

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 Vorteile 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.

Content information

Content	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, Upending 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
Literature	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.

Teaching format of this course

Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	4

Examinations

ATI - Portfolioprüfung	Method of Examination: Portfolioprüfung Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: No Graded: Yes
Ungraded Course Assessment	No

Miscellaneous

Miscellaneous	Es werden Kenntnisse aus den Modulen "Statik" und "Festigkeitslehre" vorausgesetzt.
----------------------	---

Course: Zuverlässige Systeme

General information	
Course Name	Zuverlässige Systeme System Reliability
Course code	SysReliab
Lecturer(s)	Dr.-Ing. Vorhölter, Hendrik (hendrik.vorhoelter@haw-kiel.de)
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel im Sommersemester
Language	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"> • verstehen die Grundlagen von Risikobewertungen und Analysemethoden für die Zuverlässigkeit von Systemen • verstehen die unterschiedlichen Anwendungsfälle der Techniken • können die Techniken auf Anwendungsfälle aus der Schiffstechnik oder des Maschinenbaus anwenden

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

Teaching format of this course	
Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	2

Examinations	
Ungraded Course Assessment	No

Course: Fügetechnik

General information	
Course Name	Fügetechnik Joining Technology
Course code	WM:FügT
Lecturer(s)	Meyer, Janin (janin.meyer@haw-kiel.de)
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel jedes Semester
Language	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	
Content	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.
Literature	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	
Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	4

Examinations	
WM:FügT - Klausur	Method of Examination: Klausur Duration: 90 Minutes Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: Yes Graded: Yes
Ungraded Course Assessment	No

Course: Einführung in die FE-Methode

General information

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

Qualification outcome

Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.

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.

Content information

Content	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen der Finiten-Element-Methode werden erklärt - Eigenschaften von finiten Elementtypen in 1D, 2D und 3D werden vorgestellt - Ansatzfunktionen für die unbekannten Freiheitsgrade werden erläutert - Erzeugen von einfachen FE-Modellen in 2D und 3D für strukturmechanische Aufgaben - Einfluss der Vernetzung auf die Ergebnisqualität wird diskutiert - Definition von Last- und Lagerungsbedingungen bei einfachen Konstruktionsbeispielen - lineare und nicht-lineare Berechnungen (Biegung, Plastizität, Vorspannung, Reibung, Knicken) - numerische Simulationen im Zeit- und Frequenzbereich (Ermittlung von Eigenfrequenzen) - Stabilitätsanalyse für einen Knickstab - Darstellung von Ergebnissen (Verformungen, Spannungen, Dehnungen, Auflagerreaktionen etc.) - Plausibilitätsprüfung mit Hilfe von analytischen Ansätzen aus der Fachliteratur
Literature	<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>

Teaching format of this course

Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	2

Examinations

FEM - Technischer Test	Method of Examination: Technischer Test Duration: 90 Minutes Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: No Graded: Yes
Ungraded Course Assessment	No

Miscellaneous

Miscellaneous	Diese Lehrveranstaltung stellt eine sinnvolle Ergänzung zur Lehrveranstaltung „3D Druck - Additive Manufacturing“ dar. Die Unterlagen zur Vorlesung und Übung sind auf Englisch. Die Kurssprache ist jedoch Deutsch.
----------------------	--

Course: Einführung in Siemens-PLM CAD (NX)

General information

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

Qualification outcome

Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.

Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen; Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen; Kommunikation und Kooperation; Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität.

- Studierende erklären den Aufbau des benutzten CAD-Programmes und identifizieren einzelne Software-Bausteine je nach Konstruktionsaufgabe.
- 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 Formelementen.
- Studierende erklären den Aufbau eines Erzeugnisses aus Einzelteilen und Baugruppen, kennen die Hintergründe zum Aufbau dieser Struktur sowie die Ablage der Daten im Betriebssystem.
- Studierende kennen Verknüpfungsstrategien und Techniken zur methodischen Aufbauplanung eines 3D-Produktes.
- Studierende können Komponenten verknüpfen, sowohl innerhalb einer Baugruppe als auch im Kontext der Erzeugnisstruktur.
- Studierende leiten aus dem 3D-Erzeugnis Zeichnungen ab und können diese bemaßen.

Content information

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

Teaching format of this course

Teaching format	SWS
Labor	4

Examinations

Ungraded Course Assessment	No
-----------------------------------	----

Miscellaneous

Miscellaneous	<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: Fertigungstechnik Großbauteile

General information	
Course Name	Fertigungstechnik Großbauteile Manufacturing technology large scale products
Course code	FTGB
Lecturer(s)	Abraham, Thomas (thomas.abraham@haw-kiel.de)
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel im Sommersemester
Language	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	
Content	Schweißbarkeit von Bauteilen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Lichtbogen • Schweißverfahren <ul style="list-style-type: none"> ◦ Metallschutzgasschweißen ◦ Unterpulverschweißen ◦ Lichtbogenhandschweißen ◦ Brenngas-Sauerstoff-Schweißen ◦ Wolfram-Inertgasschweißen ◦ Plamaschweißen ◦ Laserstrahlschweißen • Schweißnahtauslegung, Schweißnahtvorbereitung • Thermisches Trennen • Schweißautomation, Schweißroboter, CNC-Programmierung, CAM • Umwelt und Arbeitsschutz
Literature	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	
Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	4

Examinations	
FTGB - Übung	Method of Examination: Übung Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: No Graded: Yes
Ungraded Course Assessment	No