

## M310 - Spezielle Kapitel aus dem Maschinenbau

## M310 - Selected Chapters of Mechanical Engineering

---

| Allgemeine Informationen                                                                                       |                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Modulkürzel oder Nummer</b>                                                                                 | M310                                                                 |
| <b>Eindeutige Bezeichnung</b>                                                                                  | SpezKapadMaC-01-BA-M                                                 |
| <b>Modulverantwortlich</b>                                                                                     | Prof. Dr. Mattes, Alexander Marc<br>(alexander.m.mattes@haw-kiel.de) |
| <b>Lehrperson(en)</b>                                                                                          |                                                                      |
| <b>Wird angeboten zum</b>                                                                                      | Sommersemester 2020                                                  |
| <b>Moduldauer</b>                                                                                              | 1 Fachsemester                                                       |
| <b>Angebotsfrequenz</b>                                                                                        | Regelmäßig                                                           |
| <b>Angebotsturnus</b>                                                                                          | In der Regel jedes Semester                                          |
| <b>Lehrsprache</b>                                                                                             | Deutsch                                                              |
| <b>Empfohlen für internationale Studierende</b>                                                                | Nein                                                                 |
| <b>Ist als Wahlmodul auch für andere Studiengänge freigegeben (ggf. Interdisziplinäres Modulangebot - IDL)</b> | Nein                                                                 |

| Studiengänge und Art des Moduls (gemäß Prüfungsordnung)                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Studiengang: B.Eng. - MB - Maschinenbau<br>Modulart: Wahlmodul<br>Fachsemester: 4 , 5 , 6 |

| Kompetenzen / Lernergebnisse                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen; Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen; Kommunikation und Kooperation; Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität.</i> |
| Siehe Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                          |

| Angaben zum Inhalt |                           |
|--------------------|---------------------------|
| Lehrinhalte        | Siehe Lehrveranstaltungen |
| Literatur          | Siehe Lehrveranstaltungen |

| Lehrveranstaltungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wahl-Lehrveranstaltung(en)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Für dieses Modul stehen die folgenden Lehrveranstaltungen zur Wahl.<br><a href="#">FEM - Einführung in die FE-Methode - Seite: 4</a><br><a href="#">I40 - Einführung in die Industrie 4.0 - Seite: 13</a><br><a href="#">Klima - Klima- und Belüftungstechnik - Seite: 9</a><br><a href="#">M335 - 3D Druck - Additive Manufacturing - Seite: 6</a><br><a href="#">SysReliab - Zuverlässige Systeme - Seite: 3</a><br><a href="#">TProj - Technisches Projektmanagement - Seite: 11</a> |

| Arbeitsaufwand  |                      |
|-----------------|----------------------|
| Anzahl der SWS  | 4 SWS                |
| Leistungspunkte | 5.00 Leistungspunkte |

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| <b>Präsenzzeit</b>   | 48 Stunden  |
| <b>Selbststudium</b> | 102 Stunden |

### **Modulprüfungsleistung**

|                                                                |       |
|----------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung gemäß PO</b> | Keine |
|----------------------------------------------------------------|-------|

### **Sonstiges**

|                  |                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sonstiges</b> | Es müssen Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von 4 SWS belegt werden. |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|

## Lehrveranstaltung: Zuverlässige Systeme

### Allgemeine Informationen

|                             |                                                              |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Veranstaltungsname</b>   | Zuverlässige Systeme<br>System Reliability                   |
| <b>Veranstaltungskürzel</b> | SysReliab                                                    |
| <b>Lehrperson(en)</b>       | Dr.-Ing. Vorhölder, Hendrik (hendrik.vorhoelter@haw-kiel.de) |
| <b>Angebotsfrequenz</b>     | Regelmäßig                                                   |
| <b>Angebotsturnus</b>       | In der Regel im Sommersemester                               |
| <b>Lehrsprache</b>          | Deutsch                                                      |

### Kompetenzen / Lernergebnisse

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

Die Studierenden:

- 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

### Angaben zum Inhalt

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrinhalte</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>Literatur</b>   | DNV-RU Ships<br>B. Bertsche, M. Dazer: "Zuverlässigkeit im Fahrzeug-und Maschinenbau", Springer, 2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### Lehrform der Lehrveranstaltung

|                     |            |
|---------------------|------------|
| <b>Lehrform</b>     | <b>SWS</b> |
| Lehrvortrag + Übung | 2          |

### Prüfungen

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| <b>Unbenotete Lehrveranstaltung</b> | Nein |
|-------------------------------------|------|

## Lehrveranstaltung: Einführung in die FE-Methode

### Allgemeine Informationen

|                             |                                                                       |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Veranstaltungsname</b>   | Einführung in die FE-Methode<br>Introduction in Finite-Element-Method |
| <b>Veranstaltungskürzel</b> | FEM                                                                   |
| <b>Lehrperson(en)</b>       | Prof.Dr. Keindorf, Christian (christian.keindorf@haw-kiel.de)         |
| <b>Angebotsfrequenz</b>     | Regelmäßig                                                            |
| <b>Angebotsturnus</b>       | In der Regel jedes Semester                                           |
| <b>Lehrsprache</b>          | Deutsch                                                               |

### Kompetenzen / Lernergebnisse

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

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.

## Angaben zum Inhalt

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrinhalte</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 unbekannten 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>Literatur</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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Lehrform der Lehrveranstaltung

|                     |            |
|---------------------|------------|
| <b>Lehrform</b>     | <b>SWS</b> |
| Lehrvortrag + Übung | 2          |

## Prüfungen

|                                     |                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FEM - Technischer Test</b>       | Prüfungsform: Technischer Test<br>Dauer: 90 Minuten<br>Gewichtung: 100%<br>wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: Nein<br>Benotet: Ja |
| <b>Unbenotete Lehrveranstaltung</b> | Nein                                                                                                                                  |

## Sonstiges

|                  |                                                                                               |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sonstiges</b> | Die Unterlagen zur Vorlesung und Übung sind auf Englisch. Die Kurssprache ist jedoch Deutsch. |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

## Lehrveranstaltung: 3D Druck - Additive Manufacturing

| Allgemeine Informationen    |                                                                           |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Veranstaltungsname</b>   | 3D Druck - Additive Manufacturing<br>3D Printing - Additive Manufacturing |
| <b>Veranstaltungskürzel</b> | M335                                                                      |
| <b>Lehrperson(en)</b>       | Abraham, Thomas (thomas.abraham@haw-kiel.de)                              |
| <b>Angebotsfrequenz</b>     | Regelmäßig                                                                |
| <b>Angebotsturnus</b>       | In der Regel im Sommersemester                                            |
| <b>Lehrsprache</b>          | Deutsch                                                                   |

| Kompetenzen / Lernergebnisse                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen; Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen; Kommunikation und Kooperation; Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität.</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>Angaben zum Inhalt</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrinhalte</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>Literatur</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>Lehrform der Lehrveranstaltung</b> |            |
|---------------------------------------|------------|
| <b>Lehrform</b>                       | <b>SWS</b> |
| Lehrvortrag + Übung                   | 2          |

| <b>Prüfungen</b>                    |                                                                                                       |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>M335 - Übung</b>                 | Prüfungsform: Übung<br>Gewichtung: 100%<br>wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: Nein<br>Benotet: Ja |
| <b>Unbenotete Lehrveranstaltung</b> | Nein                                                                                                  |

| <b>Sonstiges</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sonstiges</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 Modulen 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)</p> |

## Lehrveranstaltung: Klima- und Belüftungstechnik

| Allgemeine Informationen    |                                                |
|-----------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Veranstaltungsname</b>   | Klima- und Belüftungstechnik<br>bitte ergänzen |
| <b>Veranstaltungskürzel</b> | Klima                                          |
| <b>Lehrperson(en)</b>       | Wenzel, Holger (holger.wenzel@haw-kiel.de)     |
| <b>Angebotsfrequenz</b>     | Regelmäßig                                     |
| <b>Angebotsturnus</b>       | In der Regel im Sommersemester                 |
| <b>Lehrsprache</b>          | Deutsch                                        |

| Kompetenzen / Lernergebnisse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen; Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen; Kommunikation und Kooperation; Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Die Studierenden beherrschen die thermodynamischen Zustandsänderungen der „Feuchten Luft“ sowie den Umgang mit dem hx-Diagramm und können daraus energetische Schlussfolgerungen für die Projektierung von RLT-Anlagen ableiten bzw. diese analysieren.</p> <p>Sie können technisch sinnvolle RLT-Anlagen berechnen, zusammenstellen und diese schematisch darstellen.</p> <p>Die Studierenden können ingenieurtechnische Zusammenhänge bei RLT-Anlagen erkennen und Schlüsse für den sparsamen Umgang mit Primärenergie ziehen und diese umsetzen.</p> |

| Angaben zum Inhalt |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrinhalte</b> | Grundlagen und Vertiefung der thermodynamischen Zusammenhänge des Mediums „Feuchte Luft“<br>Kennenlernen und Anwendung der thermodynamischen Behandlungsstufen der feuchten Luft (hx-Diagramm)<br>Technische Bewertung, Spezifizierung und thermodynamische Zuordnung der Lüftungs- und Klimatechnik<br>Erläutern von Bauteilen und Aggregaten raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen)<br>Thermodynamische und strömungstechnische Dimensionierung von ausgewählten Bauteilen und Aggregaten<br>Energetische Betrachtungen zu raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) sowie Spezifizierungen und Erläuterungen der infrastrukturellen und technischen Zusammenhänge (Heizungs- und Kälteanlagen)<br>Beispielhafte Projektierung von Lüftungs- und Klimaanlage im Überblick |
| <b>Literatur</b>   | Recknagel, Sprenger, Schramek : Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik, 2011/2012, Oldenbourg Industrieverlag GmbH<br>Cerb, Hoffman Einführung in die Thermodynamik, 2002, Carl Hanser Verlag München                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Lehrform der Lehrveranstaltung |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>Lehrform</b>                | <b>SWS</b> |
| Lehrvortrag                    | 2          |

| <b>Prüfungen</b>                            |                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Klima -<br/>Veranstaltungsspezifisch</b> | Prüfungsform: Veranstaltungsspezifisch<br>Gewichtung: 100%<br>wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: Nein<br>Benotet: Ja |
| <b>Unbenotete<br/>Lehrveranstaltung</b>     | Nein                                                                                                                     |

## Lehrveranstaltung: Technisches Projektmanagement

| Allgemeine Informationen    |                                                               |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Veranstaltungsname</b>   | Technisches Projektmanagement<br>Technical Project Management |
| <b>Veranstaltungskürzel</b> | TProj                                                         |
| <b>Lehrperson(en)</b>       | Prof. Ing. Quell, Peter (peter.quell@haw-kiel.de)             |
| <b>Angebotsfrequenz</b>     | Regelmäßig                                                    |
| <b>Angebotsturnus</b>       | In der Regel im Sommersemester                                |
| <b>Lehrsprache</b>          | Deutsch                                                       |

| Kompetenzen / Lernergebnisse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen; Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen; Kommunikation und Kooperation; Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität.</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> |

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

| Lehrform der Lehrveranstaltung |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>Lehrform</b>                | <b>SWS</b> |
| Lehrvortrag + Übung            | 4          |

| <b>Prüfungen</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TProj - Fachspezifische Prüfungsform</b> | <p>Prüfungsform: Fachspezifische Prüfungsform</p> <p>Gewichtung: 100%</p> <p>wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: Ja</p> <p>Benotet: Ja</p> <p>Anmerkung: Die Gesamtnote setzt sich aus mehreren Präsentationen in Teamarbeit (30% der Gesamtnote) sowie einem schriftlichen Test (70% der Gesamtnote) zusammen.</p> |
| <b>Unbenotete Lehrveranstaltung</b>         | Nein                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sonstiges</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sonstiges</b>                            | Die Lehrveranstaltung enthält Übungsanteile im Umfang von 2 SWS.                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Lehrveranstaltung: Einführung in die Industrie 4.0

| Allgemeine Informationen    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Veranstaltungsname</b>   | Einführung in die Industrie 4.0<br>Fundamentals of Industry 4.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Veranstaltungskürzel</b> | I40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Lehrperson(en)</b>       | Prof. Dr. Acker, Wolfram (wolfram.acker@haw-kiel.de)<br>Prof. Dr. Manzke, Robert (robert.manzke@haw-kiel.de)<br>Prof. Dr. Strauß, Henning (henning.strauss@haw-kiel.de)<br>Prof. Dr. Lüssem, Jens (jens.luessem@haw-kiel.de)<br>Prof. Dr. Wree, Christoph (christoph.wree@haw-kiel.de)<br>Prof. Dr. Weber, Christoph (christoph.weber@haw-kiel.de)<br>Prof. Dr. Finkemeyer, Bernd (bernd.finkemeyer@haw-kiel.de)<br>Prof. Dr. Immel, Jochen (jochen.immel@haw-kiel.de)<br>Prof. Fischer, Manfred (manfred.fischer@haw-kiel.de) |
| <b>Angebotsfrequenz</b>     | Regelmäßig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Angebotsturnus</b>       | In der Regel im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Lehrsprache</b>          | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Kompetenzen / Lernergebnisse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen; Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen; Kommunikation und Kooperation; Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität.</i>                                                                                                                                                                                   |
| Die Studierenden verstehen die wesentlichen Industrie 4.0 Technologietreiber.<br>Die Studierenden begreifen das Potential und den Komplexitätsgrad von zukunftsweisenden Produktionsszenarien.<br>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.                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Angaben zum Inhalt

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrinhalte</b> | <p>Industrie 4.0 bezeichnet die nächste Phase der Digitalisierung in der Produktion. Sie ist im Wesentlichen bestimmt durch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) die starke Zunahme des Datenvolumens, der Rechenleistung und des Vernetzungsgrades,</li> <li>b) die breite Anwendung von Datenanalysen und künstlicher Intelligenz,</li> <li>c) neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine sowie</li> <li>d) eine automatische Umsetzung von digitalen Instruktionen in physische Produkte.</li> </ul> <p>Nach der Einführung werden Umsetzungsbeispiele zu folgenden Themen gegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Produktionsprozesse/-planung</li> <li>2. Konstruktionsdaten, Produktdaten- und -Lifecyclemanagement</li> <li>3. Manufacturing Execution Systems</li> <li>4. Adaptronische Systeme</li> <li>5. Agile Produktion</li> <li>6. Mensch-Roboter-Kollaboration/Grundlagen der Robotik</li> <li>7. Human Machine Interface</li> <li>8. Embedded Systems</li> <li>9. Moderne Entwicklungstools für Embedded Systems</li> <li>10. Autonome Agenten</li> <li>11. Netzwerksicherheit und Informationssicherheit</li> </ul> |
| <b>Literatur</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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Lehrform der Lehrveranstaltung

|                 |            |
|-----------------|------------|
| <b>Lehrform</b> | <b>SWS</b> |
| Lehrvortrag     | 2          |

## Prüfungen

|                                     |                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I40 - Klausur</b>                | <p>Prüfungsform: Klausur</p> <p>Dauer: 90 Minuten</p> <p>Gewichtung: 0%</p> <p>wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: Nein</p> <p>Benotet: Nein</p> |
| <b>Unbenotete Lehrveranstaltung</b> | Ja                                                                                                                                                  |