



**THU**

Technische  
Hochschule  
Ulm

**Modulhandbuch**

**Systems Engineering und Management**

**Studienschwerpunkt Industrial Engineering**

**Master of Engineering (M.Eng.)**

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> nur Sommersemester
<b>Modultitel:</b> Stochastische Modelle und Methoden des Operations Research (SMOR)					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Systems Engineering hat die Beherrschung komplexer technischer und ökonomischer Systeme zum Gegenstand, von der Planung über die Realisierung und den Betrieb. Hierbei ist zentral, diese Elemente jeweils optimal zu gestalten. Das Modul SMOR stellt Modellbildung und analytische Verfahren zur Bestimmung optimaler Lösungen (maximaler Profit bzw. minimale Kosten) unter zufälligen Einflüssen zur Verfügung.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Marc-Oliver Otto		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr. Marc-Oliver Otto, Prof. Dr. Thorsten Titzmann			
<b>Inhalt</b> In diesem Modul lernen die Studierenden die Theorie und die Methoden stochastischer Optimierung. Dabei stehen u.a. die Modellierungskompetenz und damit die Fähigkeit, die dargestellten Methoden auf ähnliche Real-Situationen anzupassen im Vordergrund. Die dargestellten Methoden sind analytisch, simulationsbasierte Methoden werden in einem anderen Modul behandelt. Die Modelle und Methoden werden anhand von Praxisbeispielen eingeführt, erläutert und theoretisch hergeleitet. Aufbauend auf der mathematischen Handhabung des Zufalls werden verschiedenen stochastische Prozesse analysiert. Die Entscheidungsfindung für stochastische Optimierungsprobleme wird anhand verschiedener Problemklassen erlernt, wie etwa Markovketten, Warteschlangen oder stochastische Lagerhaltung.					
<b>Lernergebnisse</b>  Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:  <b>Fachkompetenz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, modellieren und analysieren stochastischer Prozesse</li> <li>• Optimierungsprobleme unter Zufälligkeit modellieren und mit geeigneten analytischen Methoden lösen</li> <li>• Kenntnis und Verständnis des notwendigen Fachvokabulars</li> <li>• Beurteilung realer Prozesse bezüglich möglicher zufälliger Einflüsse</li> </ul> <b>Lern- und Methodenkompetenz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erkennen mögliche Fehlerquellen und können Ergebnisse auf Plausibilität überprüfen.</li> <li>• Auch komplexe Probleme werden zielgerichtet analysiert und in geeignete Teilprobleme zerlegt.</li> </ul> <b>Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, sich neue Inhalte mit Fachliteratur eigenständig zu erarbeiten.</li> <li>• Sie können Informationsquellen bezüglich ihrer Eignung bewerten.</li> </ul> <b>Sozialkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der akademische Diskurs wird von den Studierenden erkenntnisorientiert und angemessen mitgestaltet.</li> </ul>					
<b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taha „Introduction to Operations Research“</li> <li>• Lieberman/Hillier „Introduction to Operations Research“</li> </ul> Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung					

<b>Lehr- und Lernform</b>	Durch StuPo definiert			
<b>Prüfungsform</b>	Durch StuPo definiert		<b>Vorleistung</b>	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	<b>Präsenzzeit</b>  60	<b>Selbststudium</b>  120	<b>Praxiszeit</b>  0	<b>Gesamtzeit</b>  180

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Wintersemester
<b>Modultitel:</b> <b>Prozesse des Systems Engineering</b>					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b>					
<p>Aktuell ist es erforderlich, schon während der Entwicklung die zukünftige Zuverlässigkeit, Sicherheit und Funktionalität eines Produkts sicherstellen zu können. Hierbei ist eine grundlegende Basis für Wettbewerbsfähigkeit und das Überleben von Unternehmen, komplexe und komplizierte Systeme mit deren unterschiedlichsten Anforderungen über ihren gesamten Systemlebenszyklus hinweg methodisch strukturiert zu analysieren, spezifizieren, entwickeln und adaptieren.</p> <p>Systems Engineering (SE) stellt hierfür einen interdisziplinären und integrativen Ansatz dar, um komplexe technische Systeme in großen Projekten zu entwickeln und zu realisieren.</p> <p>Absolventen des Studiengangs Systems Engineering und Management sollen in der Lage sein, ihre Unternehmen hierbei aktiv zu unterstützen, d.h. Systems Engineering gezielt auf die jeweiligen Erfordernisse anzuwenden. SE entstand in der Raumfahrt, bei der eine frühe Absicherung wesentlich ist. SE unterstützt dabei besonders der multi- und interdisziplinären Natur der Systemgestaltung.</p>					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Schlickerieder		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Schlickerieder			
<b>Inhalt</b>					
<p>Fachliche Inhalte</p> <p>Grundlagen des Systems Engineerings:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Systemdenken</li> <li>- Systemdenken</li> <li>- Vorgehensmodelle des Systems Engineeerings</li> <li>- Entwurf von Systemen</li> <li>- System Dynamics</li> <li>- Optimierung von Systemen</li> </ul> <p>Management von Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risk Management in Systemen</li> <li>- Konfigurationsmanagement in Systemen</li> <li>- Verifikation und Validierung</li> </ul> <p>Methodische Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Literaturrecherche</li> <li>- Internet-Recherchen</li> </ul> <p>Fachpraktische Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse, Erarbeitung, Interpretation und Dokumentation einer selbstgewählten Fallstudie</li> </ul>					

## Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:

### Fachkompetenz

- Anwendung von Systems Engineering auf eine selbstgewählte Aufgabenstellung
- Bewerten von Aufgaben und Prozessen des System Engineering für die Zielerreichung in einem Projekt

### Lern- und Methodenkompetenz

- Auswählen und Anwenden von Methoden des Systems Engineering für ein ausgewähltes Entwicklungsprojekt
- Beurteilen der ausgewählten Methoden im Rahmen der Hausarbeit
- Entwickeln eigener Ideen und Bewertungsverfahren für innovative Systeme
- Kombination betriebswirtschaftlicher Ansätze mit technischen Methoden zur Lösungsentwicklung

### Selbstkompetenz:

- Im Rahmen der Hausarbeit „Systems Engineering für ein innovatives Produkt“ erkennen die Studierenden ihre Rolle im Entwicklungsteam und übernehmen entsprechende Verantwortlichkeiten
- Sie erarbeiten Unterlagen und evaluieren ihr System unter technischen, betriebswirtschaftlichen und marktbezogenen Aspekten im Team
- 

### Sozialkompetenz:

- Arbeiten im Team an komplexer Aufgabenstellung mit offener Diskussion
- Aufteilen von Arbeitspaketen im Systems Engineering Team
- Dokumentieren der erarbeiteten Ergebnisse in einem Systems Engineering Bericht gegenüber einem Auftraggeber
- Diskutieren und erläutern von gewählten Methoden und Ergebnissen des innovativen Systems und des Projekts

## Literaturhinweise

- Walden, D. u.a.: Systems Engineering Handbook. John Wiley, Hoboken, New Jersey, USA, 2015
- Haberfellner, R.; de Weck, O. Fricke, E.; Vössner, S.; Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung. Zürich: Orell Füssli Verlag, 2018

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

<b>Lehr- und Lernform</b>	Durch StuPo definiert			
<b>Prüfungsform</b>	Durch StuPo definiert		<b>Vorleistung</b>	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60h	Selbststudium 120h	Praxiszeit	Gesamtzeit 180h

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Wintersemester
<b>Modultitel:</b> Flexible Automatisierung					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Die Automatisierung spielt innerhalb von technischen Systemen eine immer größere Rolle. Gerade in Hinblick auf aktuelle Trends wie Industrie 4.0, Mass Customization und Shared Production müssen Anforderungen hinsichtlich der Flexibilität und Wandelbarkeit von Produktionsanlagen und der gesamten Wertschöpfungskette in Entwurf und Realisierung berücksichtigt werden. Diese Veranstaltung baut auf Grundlagen der Steuerungs- und Kommunikationstechnik auf und vermittelt innovative Ansätze, Konzepte und Technologien aus der Automatisierungstechnik, die zur Erfüllung der genannten Anforderungen maßgeblich beitragen können.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Lisa Ollinger		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr.-Ing. Lisa Ollinger			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trends: Industrie 4.0, Mass Customization, Shared Production, Digitalisierung</li> <li>• Anforderungen: Flexibilität, Wandlungsfähigkeit, Rekonfigurierbarkeit, Anpassbarkeit, Robustheit, IT-Sicherheit</li> <li>• Allgemeine Konzepte: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Horizontale/vertikale Integration: Internet of Things, Cyber Physische Produktionssysteme, Edge/Fog/Cloud Computing</li> <li>○ Verteilte Architekturen: Multi Agenten Systeme, Service-orientierte Architekturen</li> <li>○ Entwurf von Automatisierungssystemen als Teil des Systems Engineering: Modularität, Modellgetriebene Entwicklung, Simulation</li> <li>○ Security Engineering: sichere Netzwerkprotokolle, Authentifizierung, Firewalls</li> </ul> </li> <li>• Anwendungsfelder und Technologien: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Intelligente Produktionsmodule</li> <li>○ Virtuelle Inbetriebnahme</li> <li>○ Digital Twin</li> <li>○ Kooperative/kollaborative Robotik</li> <li>○ Digitaler Marktplatz für Produktionsressourcen</li> <li>○ Flexible Logistik: AGVs, Flexförderer</li> <li>○ Mensch-Maschine-Interaktion: Augmented/Virtual Reality</li> </ul> </li> </ul>					

## Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

### Fachkompetenz

- Die Anforderungen an Produktionssysteme können situationsbezogen im Zusammenhang mit Automatisierungslösungen bestimmt werden.
- Es können Konzepte und Technologien bewertet und ausgewählt werden, die zum Erfüllen der Anforderungen eingesetzt werden können.

### Lern- und Methodenkompetenz

- Die Studierenden überblicken aktuelle Trends in Hinblick auf die Flexibilisierung von Produktionssystemen.
- Sie verfügen über das Know-how, welche Konzepte und Technologien relevant für bestimmte Anwendungsfälle sein können.

### Selbstkompetenz:

- Im Rahmen eines Gruppenprojekts erarbeiten die Studierenden eigene Lösungsansätze für praxisnahe Anwendungsfälle.
- Diese werden evaluiert und auf ihre Praxistauglichkeit hin überprüft.

### Sozialkompetenz:

Während des Gruppenprojekts werden verschiedene soziale Fähigkeiten gefordert und gefördert:

- Aufteilung der Gesamtaufgabe in Teilaufgaben
- Abstimmungen zwischen den Gruppenteilnehmern
- Kritische Diskussion und Evaluation der Ergebnisse
- Zusammenführung der Teilergebnisse zu Gesamtergebnis der Gruppe

## Literaturhinweise

- Wiendahl: Handbuch Fabrikplanung - Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten – 2009
- Pistorius: Industrie 4.0 – Schlüsseltechnologien für die Produktion - 2020
- Schmertosh: Automatisierung 4.0 : objektorientierte Entwicklung modularer Maschinen für die digitale Produktion – 2018
- Göhner: Agentensysteme in der Automatisierungstechnik - 2013
- Ullrich: Fahrerlose Transportsysteme – 2019
- Lunkeit: Security by Design - 2021
  - Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Durch StuPo definiert			
Prüfungsform	Durch StuPo definiert		Vorleistung	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60h	Selbststudium 120h	Praxiszeit	Gesamtzeit 180h

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> <b>Englisch</b>	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Jedes Semester
<b>Modultitel:</b> <b>International Business</b>					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Future employees and entrepreneurs need to understand the rudiments of international management, major features of the global economy, and how business is conducted in different societies. They should also be able to express themselves professionally in English - both orally and in writing.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Dippe		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr. Dippe			
<b>Inhalt</b> The course will reach the desired competencies by dealing with the following topics: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trade theories</li> <li>- International trade blocks and international economic institutions</li> <li>- (Corporate) Culture, Interculture and Intercultural Competence</li> <li>- International Business Strategies and Organization</li> <li>- International Marketing</li> <li>- Leadership in international business</li> <li>- Financial Management / Accounting and Controlling</li> <li>- Corporate Social Responsibility, ethics and compliance in international business</li> <li>- Case study / management simulation of international business</li> </ul> The module consists of lectures, mandatory presentations by the participants, additional reading preparations, current affairs discussions and a whole-day case study. In addition, students will apply the knowledge in an accompanying business simulation. Attendance and in-class participation are essential. The assessment is based on a written exam and an oral presentation.					



## Lernergebnisse

On successful completion of the module, seminar participants will have:

### Subject Competence:

- a deeper understanding of international business
- improved verbal and written presentation skills in English.

### Method Competence:

- an ability to see their technical subject and its consequences through the perspective of social science.
- an ability to understand a wide range of demanding, longer texts, and recognise implicit meaning.
- an ability to use the English language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes.
- an ability to manage overlapping influences of different areas in international business

### Social and Personal Competence:

- greater ability and confidence to discuss in English and to take part in teamwork and meetings.
- greater ability to use English in oral presentations and in understanding academic research papers.

## Literaturhinweise

- Deresky, Helen: International Management. Managing Across Borders and Cultures. USA/UK: Pearson, 2014.
- Griffin, Ricky W. / Pustay, Michael W.: International Business. A Managerial Perspective. USA/UK: Pearson, 2015
- The Economist (weekly editions)
- Rugman, Alan M. / Collinson, Simon: International Business. USA/UK: Pearson, 2012.
- Mead, Richard / Andrews, Tim G: International Management. UK: Wiley, 2011.
- Krugman, Paul R. / Obstfeldt, M. / Melitz, Marc J.: International Economics. Theory and Policy. USA/UK: Pearson, 2015.
- Feenstra, Robert C. / Taylor, Alan M.: International Economics. USA: Worth Publishers / Macmillan, 2014.
- Diverse Journals (JBR, IMR ...).

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

Lehr- und Lernform	Durch StuPo definiert			
Prüfungsform	Durch StuPo definiert		Vorleistung	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60	Selbststudium 90	Praxiszeit 30	Gesamtzeit 180

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> SS und WS
<b>Modultitel:</b> Technologie- und Innovationsmanagement					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Neue Technologien und die Fähigkeit zu technologischen Innovationen entscheiden über die Entwicklung ganzer Volkswirtschaften sowie den langfristigen Erfolg von Unternehmen. Ingenieure wirken an der Entwicklung und fertigungstechnischen Umsetzung neuer Technologien mit und sind dabei aufgefordert, Innovationsprozesse in Forschung und Entwicklung (F&E), Fertigungsvorbereitung und technischem Vertrieb in Bezug auf Qualität, Kosten und Zeit zu optimieren. Die Vorlesung soll die Teilnehmer mit den Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements und der Diskussion einer Vielzahl von Beispielen auf diese Anforderungen vorbereiten.					
<b>Modulverantwortliche</b> Halder		<b>Lehrpersonal</b> Halder			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologielebenszyklen</li> <li>• Technologien und Markt</li> <li>• Technologiefrüherkennung</li> <li>• Technologieplanung</li> <li>• Ideengenerierung</li> <li>• Innovationsprozess</li> <li>• Kooperationen / Netzwerke</li> </ul>					
<b>Lernergebnisse</b> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die TeilnehmerInnen unter anderem					
<b>Fachkompetenz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterschiedliche Fälle technologischer Innovationen einschätzen (Komponenten-/Systeminnovation, graduelle/radikale Innovation, technologische Innovation/Anwendungsinnovation)</li> <li>• das Zustandekommen radikaler technologischer Innovationen und disruptiver Technologien verstehen</li> <li>• Bedeutung des Faktors Zeit im Technologiewettbewerb verstehen</li> <li>• typische Ursachen von Fehlprognosen beim Umgang mit neuen Technologien verstehen</li> <li>• die Etappen eines Innovationsprozesses unter verschiedenen Gegebenheiten verstehen und im Hinblick auf Risiken beurteilen</li> <li>• Methoden im Rahmen des Innovationsprozesses anwenden und deren Ergebnisse bewerten</li> <li>• Möglichkeiten zur Realisierung von Innovationen in Netzwerken beurteilen</li> </ul>					
<b>Lern- und Methodenkompetenz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Methoden des Innovationsmanagements (z.B. S-Kurven-Konzept, Szenariotechnik, Technologieportfolio) zielführend anwenden</li> <li>• beispielhaften Problemstellungen aus der Praxis analysieren und bewerten</li> <li>• wissenschaftliche Literatur analysieren und diskutieren.</li> </ul>					
<b>Sozial- und Selbstkompetenz:</b>					

- komplexe Fragestellungen des Technologie- und Innovationsmanagements einzeln bearbeiten, in Kleingruppen sachbezogen diskutieren und Ergebnisse präsentieren

**Literaturhinweise**

Zu jeder Veranstaltung werden die Folien herausgegeben. Zuu bearbeitende wissenschaftliche Artikel werden zum Download bereitgestellt. Als Basisliteratur kann empfohlen werden:

- Hauschildt, Jürgen, et al. Innovationsmanagement. Vahlen, 2016.
- Corsten, Hans, et al. Grundlagen des Technologie-und Innovationsmanagements. Vahlen, 2016.
- Fisch, Jan Hendrik, and Jan-Michael Roß, eds. Fallstudien zum Innovationsmanagement: methodengestützte Lösung von Problemen aus der Unternehmenspraxis. Springer-Verlag, 2009.

<b>Lehr- und Lernform</b>	Durch StuPo definiert			
<b>Prüfungsform</b>	Durch StuPo definiert		<b>Vorleistung</b>	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60	Selbststudium 90	Praxiszeit 30	Gesamtzeit 180

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Sommersemester
<b>Modultitel:</b> <b>Lean Administration</b>					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Für die Einführung neuer Produkte oder Anlagen in eine Serienfertigung benötigen Ingenieure methodisch organisatorische Kompetenzen des Lean Managements und des Prozessmanagements neben den Fachkompetenzen und den persönlichen Fähigkeiten. Lean Process Management soll dazu dienen, Produktionssysteme - ob Montagelinien oder Fertigungsbereiche - ganzheitlich zu gestalten und zu verbessern.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Kiefer		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Kiefer			
<b>Inhalt</b> Teil 1: Gestaltungsansätze <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Unternehmensziele und Managementkonzepte</li> <li>2. Interne und externe Logistik</li> <li>3. Produktionssysteme</li> <li>4. Verwaltungsabläufe</li> </ol> Teil 2: Methoden <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wertstromdesign</li> <li>2. Visuelles Management</li> <li>3. Planspiel zur Ablaufanalyse und –gestaltung</li> </ol>					
<b>Lernergebnisse</b>  Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:  <b>Fachkompetenz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmen, analysieren und bewerten von Abläufen in Büro und Produktionsbereichen</li> <li>• Erkennen und beurteilen von wertschöpfenden und nicht-wertschöpfenden Anteilen in indirekten und direkten Prozessen</li> <li>• Entwickeln von verbesserten Materialfluss- und Informationsabläufen</li> </ul> <b>Methodenkompetenz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswählen geeigneter Modellierungsmethoden zur Prozessanalyse</li> <li>• Durchführen eines Projekts zur Prozessanalyse</li> <li>• Bewerten von Ist- und Soll-Abläufen</li> <li>• Entwickeln und Bewerten von Lösungsmaßnahmen für verbesserte Prozesse</li> </ul> <b>Selbstkompetenz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen der Projektaufgabe "Prozessanalyse" erkennen die Studierenden ihre Rolle im Team und übernehmen entsprechende Verantwortlichkeiten</li> <li>• Sie erarbeiten Unterlagen und evaluieren ihren Prozess unter technischen und betriebswirtschaftlichen Aspekten im Team</li> </ul> <b>Sozialkompetenz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten im Team an konkreter industrieller Aufgabenstellung mit offener Diskussion</li> <li>• Präsentieren und diskutieren der Ergebnisse vor Fachpublikum</li> </ul>					
<b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imai, M.: Kaizen. Berlin: Ullstein, 1994.</li> </ul>					

- Rother, M.; Shook, J.: Learning to see. Aachen: Lean Enterprise Institute, 1998.
- Rother, M.; Shook, J.: Creating continuous flow. Aachen: Lean Enterprise Institute, 2001.
- Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem. München: Moderne Industrie, 2002.
- Wiegand, B.; Franck, P.: Lean Administration. Mannheim: Lean Management Institute, 2007.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

<b>Lehr- und Lernform</b>	Durch StuPo definiert			
<b>Prüfungsform</b>	Durch StuPo definiert		<b>Vorleistung</b>	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60h	Selbststudium 120h	Praxiszeit	Gesamtzeit 180h

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Sommersemester
<b>Modultitel:</b> <b>Quantitative Planungsmethoden</b>					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Wahlmodul im Bereich Mathematik / Informatik, speziell im Bereich Operations Research / mathematische Optimierung. Globale wie auch regionale Produktionssysteme müssen strategisch und taktisch ausgeplant und permanent optimiert werden. Dabei müssen neben den reinen Produktionsaktivitäten auch die verbindenden und versorgenden Logistik-Aktivitäten mit berücksichtigt werden. Das OR stellt hierfür eine breite Palette von Methoden zur Verfügung. System-Ingenieure müssen in der Lage sein, Planungsprobleme in realen Umgebungen zu erkennen, sie zu extrahieren, adäquate Lösungsverfahren zu identifizieren, dazu passende mathematische Modelle aufzustellen, und diese mit zeitgemäßen Methoden und Software-Werkzeugen zu lösen.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. rer. pol. Geier		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr. rer. pol. Geier			
<b>Inhalt</b>					
Fachliche Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strategische Planung von Produktions- und Logistiknetzwerken (Supply Networks) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Typen von Supply Networks</li> <li>o Modellierung von Supply Networks als Graphen, Knoten- und Kantenarten, Eigenschaften</li> <li>o Bedarfsüberdeckungsprobleme (Demand Covering Problems)</li> <li>o Standortauswahl- und Zuordnungsprobleme (Facility Location Problems)</li> <li>o Netzwerkweite Bestandsplanung</li> <li>o Vorgehensmodelle für Planungs- und Optimierungsprojekte in Unternehmen</li> </ul> </li> <li>- Taktische Planung für Produktions- und Logistiknetzwerke <ul style="list-style-type: none"> <li>o Produktionsprogrammplanung (Master Production Scheduling)</li> <li>o Integrierte Versorgungs- und Bestandsplanung (Vendor Managed Inventory)</li> <li>o Integrierte Produktions- und Auslieferplanung (Production Routing Problems)</li> </ul> </li> </ul>					
Methodische Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretieren von quantitativen Modellen zur Planung und Optimierung</li> <li>- Aufstellen von quantitativen Modellen zur Planung und Optimierung</li> <li>- Implementieren und Lösen von quantitativen Modellen zur Planung und Optimierung mit adäquaten Software-Tools</li> <li>- Klassifikation von Lösungsverfahren für quantitative Planungsprobleme</li> <li>- Auswahl geeigneter Lösungsverfahren anhand von Problem- und Verfahrenseigenschaften</li> <li>- Grundlagen der Komplexitätstheorie</li> </ul>					
Fachpraktische Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeit mit dem state-of-the-art Solver IBM ILOG CPLEX und der integrierten Entwicklungsumgebung IBM ILOG CPLEX Optimization Studio</li> <li>- Modellierung von quantitativen Planungsproblemen mit der Modellierungssprache OPL</li> <li>- Arbeit mit dem kommerziellen Netzwerk-Planungstool Llamasoft Supply Chain Guru X</li> </ul>					
Die Gliederung der Veranstaltung orientiert sich an den fachlichen Inhalten. Die methodischen und fachpraktischen Inhalte werden sukzessive und den fachlichen Inhalten unterlagert vermittelt.					

## Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:

### Fachkompetenz

- Die Studierenden modellieren Produktions- und Logistiknetzwerke als mathematische Graphen, weisen Knoten und Kanten passende Typen und Eigenschaften zu und definieren Flüsse von Gütern und Informationen.
- Die Studierenden interpretieren mittlere bis große mathematische Optimierungsmodelle zur Planung und Gestaltung von Produktions- und Logistiknetzwerken.
- Die Studierenden erstellen quantitative Optimierungsmodelle zu gegebenen Planungs-Problemstellungen.
- Die Studierenden kennen verschiedene grundsätzliche Ansätze zur Problemlösung für Planungs- und Gestaltungsprobleme von Produktions- und Logistiknetzwerken mit deren Eigenschaften und können für gegebene Problemstellungen eine begründete Auswahl einer Lösungsmethode vornehmen.
- Die Studierenden wenden ein Vorgehensmodell zur Durchführung eines Planungs- und Optimierungsprojekts in Unternehmen in einer Fallstudie an.
- Die Studierenden implementieren quantitative Optimierungsmodelle in der Modellierungssprache OPL und lösen diese mit dem Solver CPLEX mit Hilfe der IDE IBM ILOG CPLEX Optimization Studio.
- Die Studierenden wenden die kommerzielle Planungssoftware Llamasoft Supply Chain Guru X auf einfache Planungsprobleme an und lösen diese.

### Lern- und Methodenkompetenz

- Aus den Interpretationen größerer, gegebener Modelle und dem angeleiteten Erstellen kleiner, eigener Modelle erlernen die Studierenden grundlegende Fähigkeiten zum Modellieren von Planungsproblemen, insbesondere dem Aufstellen von Entscheidungsvariablen und Constraints.
- Durch das Bearbeiten einer Fallstudie festigen die Studierenden das erworbene Methodenauswahl- und Modellierungswissen. Sie wenden ein erlerntes Vorgehensmodell für Optimierungsprojekte selbständig in einer Gruppenarbeit an und präsentieren das Ergebnis.
- Die Studierenden interpretieren einen wissenschaftlichen Journalartikel selbständig. Sie verstehen den Aufbau eines wissenschaftlichen Beitrags, setzen ihn zu den Lehrinhalten des Moduls in Beziehung, interpretieren den Inhalt und erläutern den Beitrag des Artikels zum wissenschaftlichen Fortschritt.
- Die Studierenden erarbeiten sich Grundlagenwissen über ein kommerzielles Netzwerkplanungs- und –optimierungstool selbständig mit Hilfe von online-Kursen des Tool-Anbieters.

### Selbstkompetenz:

- Die Studierenden bauen ihre Kompetenz im Umgang mit state-of-the-art-Software zum Erstellen und Lösen von Planungs- und Optimierungsmodellen aus
- Die Studierenden stärken ihre Kompetenz beim Lesen und Analysieren von wissenschaftlichen Artikeln.

### Sozialkompetenz:

- Die Fähigkeit zum Arbeiten in einem Team wird durch Gruppenarbeiten (Fallstudie, Analyse eines wissenschaftlichen Journalartikels) gestärkt.
- Die Fähigkeit, eigene Ergebnisse sowie Ergebnisse von Gruppenarbeiten adäquat zu präsentieren, wird durch die Präsentation der Fallstudien-Ergebnisse gestärkt.

### Literaturhinweise

- Vahrenkamp, R.; Mattfeld, Dirk C.: Logistiknetzwerke. 2. Auflage, Springer-Gabler, 2014
- Domschke, W.; Drexl, A.: Logistik - Standorte. 5. Aufl., Oldenbourg, 1996.
- Stadler, H.; Kilger, C.: Supply Chain Management und Advanced Planning. 4. Aufl., Springer, 2008.
- Croxton, K.L.; Zinn, W.: Inventory Considerations in Network Design. In: Journal of Business Logistics. (2005) Heft 1, 149-168.
- Anderson, Sweeney, Williams et.al.: An Introduction to Management Science – Quantitative Approaches to Decision Making. South-Western, 2009.
- Tempelmeier, H.: Bestandsmanagement in Supply Chains, 3. Auflage, Books on Demand, 2010

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

<b>Lehr- und Lernform</b>	Durch StuPo definiert			
<b>Prüfungsform</b>	Durch StuPo definiert		<b>Vorleistung</b>	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60h	Selbststudium 60h	Praxiszeit 60h	Gesamtzeit 180h



<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> Englisch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Wintersemester
<b>Modultitel:</b> <b>Supply Network Performance Management</b>					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichttmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Wahlmodul im Bereich Management. Technische Produkte und komplexe Dienstleistungen werden heute in der Regel arbeitsteilig von mehreren bis vielen Unternehmen, in Wertschöpfungsnetzwerken, erbracht. Unternehmen müssen ihre eigene Rolle in solchen Netzwerken kennen und bewusst wahrnehmen, und die Relationen zu den Wertschöpfungspartnern, Kunden und Lieferanten adäquat gestalten und ausfüllen. Absolventen des Studiengangs Systems Engineering und Management sollen in der Lage sein, ihre Unternehmen hierbei aktiv zu unterstützen, d.h. Konzepte für das Agieren in Wertschöpfungsnetzwerken zu entwerfen und umzusetzen. Hierbei sollen sie sich an Kennzahlensystemen orientieren und in der Lage sein, die Leistung des eigenen Unternehmens innerhalb eines Netzwerks zu quantifizieren und zu bewerten sowie bei Bedarf gezielt Maßnahmen zu Leistungsverbesserungen zu initiieren.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. rer. nat. Geier		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr. rer. nat. Geier			
<b>Inhalt</b> Fachliche Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Supply Chain Managements <ul style="list-style-type: none"> <li>o Hauptprozesse produzierender Unternehmen</li> <li>o Wertbeiträge von Logistik und SCM zur nachhaltigen Steigerung des Unternehmenswerts</li> <li>o Kundenanforderungen</li> <li>o Auftragserfüllungsstrategien, Auftragsentkopplungspunkte</li> <li>o Zusammenarbeitsformen von Unternehmen, Grundlagen der Transaktionskostentheorie</li> </ul> </li> <li>- Bewertung der Leistung von Supply Chains <ul style="list-style-type: none"> <li>o Kennzahlen für Supply Chain-Leistung</li> <li>o Kennzahlensysteme (SCOR-Modell-Kennzahlensystem, Chopra/Meindl, ..)</li> <li>o Datenerhebung und exemplarische Berechnungen von Kennzahlen</li> </ul> </li> <li>- Projektmethodiken für Supply Chain Leistungs-Verbesserungs-Projekte <ul style="list-style-type: none"> <li>o Projektmethodik nach Bolstorff und Rosenbaum</li> <li>o M4SC</li> <li>o Weitere Vorgehensweisen</li> </ul> </li> <li>- Aktuelle Herausforderungen und Ansätze im Supply Chain Management <ul style="list-style-type: none"> <li>o Supply Chain Resilienz</li> <li>o Dynamisierung von Supply Chains (virtuelle, kurzfristige Unternehmensverbindungen)</li> <li>o Management knapper Güter für Supply Chains (Impfstoffe, Halbleiter, Holz, Getreide, ...)</li> <li>o Einfluss von IT-Technologien auf das SCM (IIoT, Cloud-Lösungen, Big Data, ...)</li> <li>o Nachhaltigkeit und Beiträge zur Bewältigung der Klima-Krise durch das SCM <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Globalisierung vs. Regionalisierung von Supply Chains</li> <li>▪ Das deutsche Lieferkettengesetz</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> Methodische Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Literaturrecherche</li> <li>- Internet-Recherchen</li> </ul> Fachpraktische Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse, Interpretation und Präsentation einer Fallstudie</li> </ul>					

## Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:

### Fachkompetenz

- Die Studierenden kennen die Grundlagen des SCM und können diese anhand von Fallbeispielen beschreiben und einordnen.
- Die Studierenden ermitteln Supply Chain Kennzahlen selbständig aus gegebenen praxisnahen Daten.
- Die Studierenden kennen Vorgehensweisen für die Durchführung von Supply Chain Leistungs-Verbesserungs-Projekten in Unternehmen, analysieren und interpretieren gegebene praktische Fallstudien bezüglich der gewählten Vorgehensmodelle und der Ergebnisse und vergleichen die Vorgehensweisen aus Literatur und von Branchenverbänden mit denen der praktischen Fallstudien.
- Die Studierenden sind in der Lage, in Unternehmen Situationen, die nach der Verbesserung der Supply Chain Performance verlangen, zu identifizieren und ein geeignetes Projekt aufzusetzen und zu leiten.

### Lern- und Methodenkompetenz

- Die Studierenden interpretieren eine gegebene Fallstudie aus der Praxis selbständig.
- Die Studierenden erarbeiten sich aktuelle Themen, die noch nicht ausreichend in Primärliteratur dargelegt werden, mit Hilfe von Internet-Recherchen selbständig und präsentieren die Ergebnisse vor dem Kurs .

### Selbstkompetenz:

- 

### Sozialkompetenz:

- Die Fähigkeit zum Arbeiten in einem Team wird durch die Gruppenarbeiten zur Analyse und Interpretation einer Fallstudie gestärkt.
- Die Fähigkeit, eigene Ergebnisse sowie Ergebnisse von Gruppenarbeiten adäquat zu präsentieren, wird durch die Präsentation der Fallstudien-Ergebnisse gestärkt.

## Literaturhinweise

- Bolstorff, P., Rosenbaum R.: Supply Chain Excellence: A Handbook for Dramatic Improvement Using the SCOR Model, 3rd edition, Amacom, 2011
- Chopra, S., Meindl, P.: Supply Chain Management: Strategie, Planung und Umsetzung. Pearson Studium, 5th edition, 2014
- Association for Supply Chain Management (ASCM): Unterlagen zur Methodik Management for Supply Chains (M4SC): [www.ascm.org](http://www.ascm.org)
- Biedermann, L.: Supply Chain Resilienz: Konzeptioneller Bezugsrahmen und Identifikation zukünftiger Erfolgsfaktoren: Konzeptioneller Bezugsrahmen und Identifikation zukünftiger Erfolgsfaktoren. Springer-Gabler, 2018

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

Lehr- und Lernform	Durch StuPo definiert			
Prüfungsform	Durch StuPo definiert		Vorleistung	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60h	Selbststudium 120h	Praxiszeit	Gesamtzeit 180h

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Jedes Wintersemester
<b>Modultitel:</b> <b>Controlling und Cost Engineering</b>					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Besonders bei großen und komplexen Entwicklungsprojekten in der Industrie hat das Systems Engineering einen wesentlichen Anteil, wenn es darum geht, diese erfolgreich abzuschließen. Systems Engineering sorgt dafür, dass ein Produkt oder System gemäß Kundenanforderungen entwickelt und innerhalb des Kosten- und Zeitrahmens fehlerfrei geliefert wird. Hier setzt das Modul „Controlling und Cost Engineering“ an. Es beschäftigt sich mit der Fragestellung, welche Instrumente des operativen und strategischen Controllings technische und produzierende Unternehmen dabei unterstützen können. Ausgehend von den Grundlagen der Kostenrechnung werden Möglichkeiten des proaktiven Kostenmanagements sowie Kennzahlensysteme in Unternehmen behandelt.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Theresa Herrmann		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr. Theresa Herrmann			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Methoden des Kostenmanagements sowie des operativen und des strategischen Controllings.</li> <li>• Konzeptionelle Grundlagen der einzelnen Instrumente des Controllings und deren Anwendung auf konkrete Unternehmenssituationen (mit Schwerpunkt auf technische und produzierende Unternehmen).</li> <li>• Gestaltung regelmäßiger Funktionen des Controllings in Unternehmen (z.B. Performancemessung und Anreizsysteme).</li> <li>• Controllingkenntnisse für besondere Entscheidungssituationen (z.B. in F&amp;E-Projekten oder im Zuge von Unternehmensakquisitionen).</li> <li>• Entwicklung, Anwendung und kritische Hinterfragung von eigenständigen Lösungen für Controlling-spezifische Problemstellungen.</li> </ul> <b>Gliederung</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung</li> <li>2. Instrumente zur Kostenrechnung und zum Kostenmanagement (Target Costing, Life Cycle Costing, Prozesskostenrechnung)</li> <li>3. Instrumente zur Gestaltung der strategischen Kostenposition (Qualitätskostenrechnung, Erfahrungskurvenkonzept, Komplexitäts-Index-Analyse)</li> <li>4. Ausgewählte operative Controllinginstrumente (ABC-Analyse, Nutzwertanalyse, Earned Value Analyse, Entscheidungsbaumtechnik)</li> <li>5. Ausgewählte taktische und strategische Controllinginstrumente (M&amp;A Controlling, Due Dilligence, Zero Base Budgeting, Risiko-Controlling)</li> </ol>					

## Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:

### Fachkompetenz

- Allgemeine Grundlagen des Controllings verstehen und anwenden.
- Erlernen der konzeptionellen Grundlagen unterschiedlicher Instrumente, die regelmäßig im Controlling von Unternehmen und anderen Organisationen eingesetzt werden.
- Anwenden dieser Instrumente anhand von Übungsaufgaben und praxisorientierten Fallstudien auf konkrete Unternehmensbeispiele.
- Verstehen, wie das Controlling dazu beitragen kann, betriebswirtschaftliche und technische Unternehmensentscheidungen zu fundieren.

### Lern- und Methodenkompetenz

- Entwicklung und Anwendung von eigenständigen Lösungen für Controlling-spezifische Problemstellungen.
- Hinterfragen und Diskutieren von Lösungsansätzen zu Controlling-spezifischen Fragestellungen.
- Erfassen abstrakter Controlling-Fragestellungen und Aufteilen einer Fragestellung in einzelne Schritte.
- Beurteilung von Fragen in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen.

### Selbstkompetenz:

- Einschätzung der eigenen Fähigkeiten bei der Analyse von Problemstellungen und der Erarbeitung von Lösungen.
- Mitwirken bei der zeitlichen und inhaltlichen Organisation der Gruppen Fallstudie.

### Sozialkompetenz:

- Gegenseitige Unterstützung beim Lösen von Aufgaben und im Rahmen von Selbstlerneinheiten sowie im Rahmen der Bearbeitung einer Fallstudie in Kleingruppen.
- Eigenverantwortliches Lösen von Teilaufgaben.
- Präsentieren der Gruppenergebnisse im Rahmen der Fallstudie.
- Diskutieren der Ergebnisse der Fallstudie mit Studierenden des Moduls.

## Literaturhinweise

- Coenenberg, A. G./ Fischer, T. M./ Günther, T. (2016): Kostenrechnung und Kostenanalyse., 9. überarbeitete Auflage
- Weber, J./ Schäffer, U. (2020): Einführung in das Controlling., 16. überarbeitete und aktualisierte Auflage
- Reichmann, T./Kißler, M./Baumöl, U. (2017): Controlling mit Kennzahlen, 9. überarbeitete und erweiterte Auflage

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

Lehr- und Lernform	Durch StuPo definiert			
Prüfungsform	Durch StuPo definiert		Vorleistung	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60h	Selbststudium 90h	Praxiszeit 30h	Gesamtzeit 180h

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Sommersemester
<b>Modultitel:</b> <b>Lean Administration</b>					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Wahlmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Was unterscheidet wertschöpfende von nicht-wertschöpfenden Prozessen? Was versteht man unter „Verschwendung“ im Kontext von Prozessen und wie erkennt bzw. eliminiert man diese? Welche Methoden zur Prozessanalyse gibt es und wie wendet man diese mit welchen Ergebnissen an? Wie optimiert man Prozesse und wie geht man hierzu vor? Wie bewertet man das Ergebnis von Prozessoptimierungen unter Zuhilfenahme von Kennzahlen? Wie laufen in der Praxis Lean Workshops ab? Diese und ähnliche Fragen werden vor dem speziellen Hintergrund indirekter Bereiche in der Vorlesung „Lean Administration“ aufgeworfen, diskutiert und beantwortet. Die konkrete Anwendung der gelehrteten Methoden erfolgt im Rahmen eines praxisbezogenen Fallbeispiels, welches als Gruppenarbeit durchgeführt wird.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Kiefer		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Kiefer			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lean Management und Lean Administration (LA)</li> <li>▪ Methoden und Werkzeuge zur Analyse von Geschäftsprozessen in indirekten Bereichen</li> <li>▪ Kommunikations- und Moderationstechniken</li> <li>▪ LA-Workshops: Organisation und Durchführung</li> <li>▪ Analyse und Simulation eines Fallbeispiels</li> </ul>					
<b>Lernergebnisse</b>  Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:  Fachkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen und beurteilen von wertschöpfenden und nicht-wertschöpfenden Anteilen sowie von Verschwendungen in direkten und indirekten Bereichen</li> <li>• Analysieren von Geschäftsprozessen in indirekten Bereichen</li> <li>• Systematisches Verbessern von Geschäftsprozessen in indirekten Bereichen</li> </ul> Methodenkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und Anwenden von Methoden zur Analyse von Geschäftsprozessen (z.B. Wertstromanalyse)</li> <li>• Erlernen und Anwenden von Methoden zur Optimierung von Geschäftsprozessen (z.B. Wertstromdesign)</li> <li>• Durchführen eines Projekts zur Analyse und Optimierung eines Prozesses im indirekten Bereich</li> </ul> Selbstkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen der Projektaufgabe „Prozessanalyse/ -optimierung“ erkennen die Studierenden ihre Rolle im Team und übernehmen entsprechende Verantwortlichkeiten</li> <li>• Erlernen von Kommunikations- und Moderationstechniken</li> </ul> Sozialkompetenz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten im Team an konkreter industrieller Aufgabenstellung mit offener Diskussion</li> <li>• Präsentieren und diskutieren der Ergebnisse</li> </ul>					
<b>Literaturhinweise</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imai, M.: Kaizen. Berlin: Ullstein, 1994.</li> <li>• Rother, M.; Shook, J.: Learning to see. Aachen: Lean Enterprise Institute, 1998.</li> </ul>					

- Rother, M.; Shook, J.: Creating continuous flow. Aachen: Lean Enterprise Institute 2001.
- Takeda, H.: Das synchrone Produktionssystem. München: Moderne Industrie, 2002.
- Wiegand, B; Franck, P: Lean Administration. Mannheim: Lean Management Institute, 2007.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

<b>Lehr- und Lernform</b>	Durch StuPo definiert			
<b>Prüfungsform</b>	Durch StuPo definiert		<b>Vorleistung</b>	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60h	Selbststudium 120h	Praxiszeit	Gesamtzeit 180h

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> nur Wintersemester
<b>Modultitel:</b> Energienutzung und Energieeffizienz in Produktion und Logistik (EEPL)					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Systems Engineering hat die Beherrschung komplexer technischer Systeme zum Gegenstand, von der Planung über die Realisierung und den Betrieb bis hin zur Rückführung der Komponenten in den Stoffkreislauf. Dabei ist man den Regeln der Nachhaltigkeit sowohl in ökonomischer als auch in ökologischer und sozialer Hinsicht verpflichtet. Den ökologischen Aspekt soll das Modul EEPL abdecken.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. K.-P. Franke		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr.-Ing. K.-P. Franke			
<b>Inhalt</b> Es geht um Effizienz und Umweltfreundlichkeit bei der Bereitstellung und Nutzung von Energieträgern im Sinne einer nachhaltigen Betriebsführung. Produktion und Logistik stehen für betriebliche Kernprozesse. Produktion steht dabei allgemein für die physische Arbeitsverrichtung im Unternehmen, unabhängig davon, ob es sich um die Produktion von Waren oder Dienstleistungen handelt. Logistik stellt eine betriebliche Dienstleistung dar und steht allgemein für das intelligente Management von Materialflussprozessen, unabhängig davon, ob es sich um Prozesse der Intralogistik oder der (unternehmensexternen) Transportlogistik handelt. Die Lehrveranstaltung fokussiert auf die Transportlogistik unter besonderer Berücksichtigung des Stands der Technik der Produktionsmittel sowie deren Einsatz unter logistischen Gesichtspunkten.					
<b>Lernergebnisse</b>  Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden					
<b>Fachkompetenz</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie- und Leistungsbedarf von Produktionsmitteln berechnen</li> <li>• End- und Primärenergiebedarf sowie CO<sub>2</sub>e-Emissionen betrieblicher Prozesse berechnen</li> </ul>					
<b>Lern- und Methodenkompetenz</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• komplexe Systeme/Prozesse in Produktion und Logistik in Bezug auf deren Energieeffizienz und Umweltfreundlichkeit systematisch analysieren, planen bzw. optimieren</li> </ul>					
<b>Selbstkompetenz:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ...</li> </ul>					
<b>Sozialkompetenz:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sich als fachübergreifend kompetenter, nachhaltig in Systemen und Prozessen denkender Fachmann bei der Lösung von produktionstechnischen und logistischen Problemstellungen einbringen</li> <li>• ...</li> </ul>					
<b>Literaturhinweise</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigener Foliensatz</li> <li>• ...</li> </ul>					

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

<b>Lehr- und Lernform</b>	Durch StuPo definiert			
<b>Prüfungsform</b>	Durch StuPo definiert		<b>Vorleistung</b>	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60 h	Selbststudium 120 h	Praxiszeit 0 h	Gesamtzeit 180 h



<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Wintersemester
<b>Modultitel:</b> <b>Künstliche Intelligenz</b>					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Wahlmodul im Bereich Mathematik / Informatik. Künstliche Intelligenz (KI) stellt eine breite Palette von Methoden und Werkzeugen für Ingenieure der Zukunft zur Verfügung. Sie hilft, Daten in Wissen zu transformieren („turn data into knowledge“) und dieses Wissen zu nutzen, um den Menschen zu unterstützen, schneller bessere Entscheidungen zu treffen. Zudem kann sie in bestimmten Fällen zur intelligenten Automatisierung von Prozessen und Systemen genutzt werden. Damit KI in Industrie- und Handelsunternehmen wirksam werden kann, reicht es nicht mehr aus, sie in Studiengängen der Informatik zu lehren. Sie muss in Ingenieurstudiengängen als Werkzeug- und Methodenbaukasten vermittelt werden, damit sie Eingang in Entwicklungsprozesse für technische Systeme und die IT-Systeme für den Betrieb und die Optimierung dieser Systeme finden kann. Künftige Ingenieure müssen die Möglichkeiten und Gebiete der KI kennen und in angemessenem Maße selbst als Anwender beherrschen, um sie in ihren zukünftigen Aufgaben anzuwenden. Die Anwendungspalette reicht von Digitalen Assistenzsystemen für Werker und Instandhalter über die Auswertung von online erhobenen Qualitäts- und Zustandsdaten aus Produktionssystemen, die flexible und adaptive Steuerung solcher Systeme bis hin zu wissensbasierten und lebenszyklus-durchgängigen Engineeringprozessen. .					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. H. Baumgärtel		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr.-Ing. H. Baumgärtel			
<b>Inhalt</b> Fachliche Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Künstlichen Intelligenz <ul style="list-style-type: none"> <li>o Natürliche und künstliche Intelligenz, Kognition</li> <li>o Wissensbasierte Systeme, Wissensrepräsentation</li> <li>o Grundlagen der Logik (Aussagen- und Prädikatenlogik)</li> <li>o Inferenz in regelbasierten Systemen</li> </ul> </li> <li>- Ausgewählte Methoden und Werkzeuge der KI <ul style="list-style-type: none"> <li>o Logisches Programmieren</li> <li>o Semantische Wissensrepräsentation: Technologien des Semantic Web (RDF, RDFS, OWL)</li> <li>o Anfragen und Inferenzen an semantische Datenbanken: SPARQL, OWL-Reasoning, SWRL</li> <li>o Fallbasiertes Schließen</li> <li>o Finite Domain Constraint Solving</li> <li>o Verteilte künstliche Intelligenz: Agenten und Multiagenten-Systeme</li> <li>o Neuronale Netze, maschinelles Lernen</li> </ul> </li> <li>- Ausgewählte Anwendungen der Künstlichen Intelligenz <ul style="list-style-type: none"> <li>o Instandhaltung: online condition monitoring und predictive maintenance</li> <li>o Digitale Assistenzsysteme: Werker- und Instandhalter-Assistenz</li> <li>o Prozessoptimierung und –steuerung mit Digitalen Zwillingen</li> <li>o Logistik: intelligente autonome Transportsysteme, intelligentes Bestandsmanagement</li> <li>o Supply Chain Monitoring, frühzeitige Risikoerkennung und –prävention</li> <li>o Qualitätsmanagement und –kontrolle: online quality control</li> <li>o Produkt- und Produktionssystem-Engineering: wissensbasierte, synchronisierte Entwicklung für Produkte und ihre Produktionssysteme, Model-based Engineering</li> </ul> </li> </ul> Methodische Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissensmodellierung und –repräsentation</li> <li>- Der Problemlösungskreislauf</li> <li>- Projektmanagement für KI-basierte Projekte</li> <li>- Querbeziehungen von KI und Industrie 4.0, IIoT, Automatisierungstechnik, Engineering etc.</li> </ul> Fachpraktische Inhalte					

- Arbeit mit diversen Softwaresystemen, z.B.
  - o ILOG Solver, ILOG Scheduler (Finite Domain Constraint Solving, speziell für job shop scheduling)
  - o Protege (Aufstellen von Ontologien),
  - o Apache Jena Fuseki (Anfragen und Inferenzen auf Ontologien),
  - o Jadex (Modellieren, Implementieren und Ausführen von intelligenten Agenten)
- Analyse von Fallstudien erfolgreicher Anwendungen der KI
- Analyse von KI-Anwendungen in Laboren der THU (z.B. Automatisierungs- und Logistikkabor)

Die Gliederung der Veranstaltung orientiert sich an den fachlichen Inhalten. Die methodischen und fachpraktischen Inhalte werden sukzessive und den fachlichen Inhalten unterlagert vermittelt.

## **Lernergebnisse**

Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:

### **Fachkompetenz**

- Die Studierenden kennen die Grundprinzipien von Intelligenz und Kognition.
- Die Studierenden können unterschiedliche Anwendungsfelder aufzählen und ausgewählte Fallbeispiele der KI erläutern.
- Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Wissen, Wissensrepräsentation und Logik für intelligentes Verhalten.
- Die Studierenden modellieren Wissen in Form von Taxonomien, Vokabularen und Ontologien.
- Die Studierenden berechnen logische Schlussfolgerungen in der Prädikatenlogik manuell und mittels einfacher Software-Systeme zum logischen Programmieren.
- Die Studierenden kombinieren ihre Erkenntnisse zu semantischer Wissensrepräsentation und logischem Schließen beim Aufstellen von SPARQL-Anfragen und SWRL-Regeln für Ontologien in Triple-Stores.
- Die Studierenden können das Grundprinzip des fallbasierten Schließens erläutern und einfache Fallbeschreibungen indexieren und für eine Falldatenbank klassifizieren.
- Die Studierenden erproben verschiedene Ähnlichkeitsmaße für Fallbeschreibungen mittels eigener Anfragen an eine Falldatenbank.
- Die Studierenden skizzieren das Grundprinzip des Finite Domain Constraint Solving und wenden es beim Bearbeiten kleiner Beispielmole in der Software IBM ILOG Solver an.
- Die Studierenden entwerfen und implementieren Agenten für ein Multiagenten-System, das eine kleine fallartig dargelegte Aufgabe löst, und diskutieren Ihre Ergebnisse.
- Die Studierenden kennen die Grundprinzipien von Neuronale Netzen und deren Training und wenden dies bei Übungen mit entsprechender Software zur Lösung kleiner Aufgabenstellungen an.
- Die Studierenden klassifizieren die verschiedenen KI-Methoden und Werkzeuge nach ihren möglichen Anwendungs- und Einsatzgebieten.
- Die Studierenden analysieren Fallbeispiele der Anwendung von KI in der Praxis, ermitteln die dabei eingesetzten KI-Methoden, bewerten Aufwand und Nutzen bei diesen Fällen und vergleichen diese.

### **Lern- und Methodenkompetenz**

- Aus dem angeleiteten Erstellen kleiner, eigener Modelle in verschiedenen Teilgebieten der KI festigen die Studierenden ihr Wissen und erwerben praktische Erfahrungen im Umgang mit Softwaresystemen, die KI-Methoden und Werkzeuge implementieren.
- Die Studierenden festigen und erweitern Ihre Kompetenz beim Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Dokumente durch das selbständige Erarbeiten von Lerneinheiten aus Buchkapiteln und die Analyse von Fallstudien aus Falldokumentationen und wissenschaftlichen Artikeln.
- Die Studierenden erwerben oder erweitern ihre Kompetenz auf dem Gebiet der Selbstreflexion ihres Lernverhaltens durch den Vergleich ihres eigenen, menschlichen, Lernens, und Verfahren des maschinellen Lernens und der maschinellen Schlussfolgerungen (Inferenzen). Sie üben sich in Analogieschlüssen, aber auch in der Diskussion der Unterschiede dieser Lernverfahren.

### **Selbstkompetenz:**

- Die Studierenden bauen ihre Kompetenz im experimentellen Umgang mit Software zu verschiedenen Gebieten der KI aus
- Die Studierenden stärken ihre Kompetenz beim Lesen und Analysieren von Buchkapiteln und deren Aufarbeitung und Präsentation in einem seminaristischen Vortrag.

**Sozialkompetenz:**

- Die Fähigkeit zum Arbeiten in einem Team wird durch Gruppenarbeiten (...) gestärkt.
- Die Fähigkeit, eigene Ergebnisse sowie Ergebnisse von Gruppenarbeiten adäquat zu präsentieren, wird durch die Präsentation der Erkenntnisse aus dem Selbststudium von Buchkapiteln und den Ergebnissen der praktischen Software-Übungen gestärkt.

**Literaturhinweise**

- Beierle, C.; Kern-Isberner, G.: Methoden wissensbasierter Systeme. Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen. 6. Auflage, Springer Vieweg, 2019
- Ertel, W.: Grundkurs Künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung. 5. Auflage Springer Vieweg, 2021
- Russell, S.; Norvig, P.: Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz. 3. Auflage, Pearson, 2012
- Russel, S.; Norvig, P.: Artificial Intelligence. A modern Approach. 4. Edition, Pearson, 2020
- Kirn, S.; Herzog, O.; Lockemann, P.; Spaniol, O.: Multiagent Engineering. Theory and Applications in Enterprises. Springer, 2006

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

<b>Lehr- und Lernform</b>	Vorlesung mit integrierten Softwarelaboren und Seminaranteil			
<b>Prüfungsform</b>	Portfolioprüfung		<b>Vorleistung</b>	
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60h	Selbststudium 80h	Praxiszeit 40h	Gesamtzeit 180h

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> nur Sommersemester
<b>Modultitel:</b> Planung von automatisierten Logistikzentren (bisher PLLO)					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul (Technik)</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Systems Engineering hat die Beherrschung komplexer technischer Systeme zum Gegenstand, von der Planung über die Realisierung und den Betrieb bis hin zur Rückführung der Komponenten in den Stoffkreislauf. Das Modul PLLO betrifft die praktische Planung integrierter intralogistischer Systeme inklusive der Schnittstellen zum Gebäude und zur IT am praktischen Beispiel eines Logistikzentrums.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. L. Ollinger		<b>Lehrpersonal</b> Herr Matthias Rieder			
<b>Inhalt</b> Kern der Lehrveranstaltung ist die Planung eines Logistikzentrums in Gruppenarbeit, welche sich über das gesamte Semester hinzieht. Die Planung erfolgt auf Grundlage der zu Vorlesungsbeginn schrittweise vermittelten Kenntnisse zur Planung logistischer Anlagen im allgemeinen sowie zu den systemtechnischen Grundlagen eines Logistikzentrums im speziellen.					
<b>Lernergebnisse</b>  Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden					
<b>Fachkompetenz</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• über die Grundlagen der Planung logistischer Anlagen unter gegebenen Rahmenbedingungen und Einflußfaktoren referieren.</li> <li>• die Subsysteme von Logistiksystemen benennen und über deren Gestaltung, Funktion und Integration inklusive der Schnittstellen zur Umgebung zu einem Gesamtsystem referieren.</li> </ul>					
<b>Lern- und Methodenkompetenz</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei gegebenem Lastenheft technische Lösungsansätze für die logistischen Subsysteme von Logistikzentren (insbesondere Verladetechnik, Wareneingang, Förder-/ Lager- und Kommissioniertechnik, Warenausgang, Organisation) konzipieren und zu einem Gesamtsystem integrieren.</li> <li>• bei der Planung systematisch nach anerkannten Regeln vorgehen.</li> <li>• die Wirtschaftlichkeit finanziell bewerten.</li> <li>• die zeitlichen Abhängigkeiten bei der Realisierung der geplanten Maßnahmen berücksichtigen.</li> <li>• Projekte managen.</li> </ul>					
<b>Selbstkompetenz:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sich als kompetenter in Systemen und Prozessen denkender Fachmann bei der Lösung von logistischen Problemstellungen einbringen.</li> </ul>					
<b>Sozialkompetenz:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ihre Kommunikations- und Teamfähigkeit in kleinen Gruppen unter Beweis stellen.</li> <li>• ihre Ergebnisse im Plenum nachhaltig präsentieren.</li> </ul>					
<b>Literaturhinweise</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigener Foliensatz</li> </ul>					

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

<b>Lehr- und Lernform</b>	Durch StuPo definiert			
<b>Prüfungsform</b>	Durch StuPo definiert		<b>Vorleistung</b>	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60 h	Selbststudium 120 h	Praxiszeit 0 h	Gesamtzeit 180 h

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Sommersemester
<b>Modultitel:</b> <b>Unternehmenssteuerung</b>					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b>					
<p>Für Absolventen technisch orientierter Master-Studiengänge sind Kompetenzen im General Management unverzichtbar, da sie die übergreifenden Zusammenhänge unternehmerischer Teilbereiche und Entscheidungen verstehen und anwenden müssen.. Die Teilnehmer werden in dieser Veranstaltung Unternehmenssteuerung praxisnah durchführen und die Auswirkungen wechselseitiger strategischer und operativer Entscheidungen erleben. Dabei verstehen sie ganzheitlich betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und erfahren den Umgang mit komplexen Entscheidungssituationen unter Unsicherheit.</p> <p>Des weiteren zielt die gewählte Methode des Planspiels auf Schlüsselqualifikationen wie Selbstständigkeit, Verantwortungsbereitschaft, Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit, aber auch auf Kreativität und Flexibilität ab.</p>					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Ben Dippe		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr. Ben Dippe, Prof. Dr. Annika Halder, Prof. Dr. Steffen Reik, Prof. Dr. Theresa Herrmann, Dr. Sebastian Grüner			
<b>Inhalt</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Strategisches Management auf Unternehmensebene</li> <li>• 2. Marketing</li> <li>• 3. Internes und Externes Rechnungswesen</li> <li>• 4. Unternehmensanalyse / Steuerungskennzahlen</li> <li>• 5. Finanzierung / Investition</li> <li>• 6. Fertigungs- und Beschaffungsplanung</li> <li>• 7. Unternehmensplanung- und steuerung</li> <li>• 8. Betriebliche Mitbestimmung und Führung</li> </ul> <p>Neben intensiven Theorieeinheiten werden haptische Planspiele und das Planspiel GENERAL MANAGEMENT PRO von Topsisim oder ein alternatives Planspiel eingesetzt. Dabei übernehmen die Teilnehmenden in Teams, die unterschiedliche Unternehmen repräsentieren, als Vorstände die Führung eines Unternehmens. Sie stehen mit ihren Unternehmen in direktem, gegenseitig beeinflussten Wettbewerb und müssen für ihre Entscheidungen und die Ergebnisse auch die Verantwortung übernehmen und tragen. Da bereits Vorkenntnisse aus den Bereichen Strategie, Rechnungswesen und Unternehmensführung aus dem Bachelorstudium vorausgesetzt werden, müssen die Studierenden tieferegehende Analysen und eigenständige Entscheidungen treffen.</p> <p>Zur Vorbereitung und im Laufe des Planspiels sind schriftliche Arbeiten anzufertigen und Präsentationen zu halten, dazu gehört unter anderem auch eine schriftliche Hausarbeit und ein Konzept zur Bewertung unternehmerischer und gesamtmarktbezogener Entscheidungen realer aktueller Unternehmensfragestellungen. Um die Prüfungsleistung für das Modul insgesamt zu bestehen, müssen alle Teilleistungen für sich mindestens "bestanden" werden. Die Gesamtnote ergibt sich dann aus der gewichteten Verrechnung der einzelnen Bestandteile im Sinne einer Portfolioprüfung. Die genaue Gewichtung wird zu Kursbeginn bekannt gegeben.</p>					

## Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- die Rahmenbedingungen und die wesentlichsten Einflussfaktoren für den wirtschaftlichen Erfolg von Unternehmen identifizieren, analysieren sowie strategische und operative Entscheidungen daraus ableiten und Maßnahmen anwenden
- die komplexen Entscheidungssituationen unter Unsicherheit in Unternehmen erkennen, kritisch bewerten und durch eigenes Umsetzen erleben
- strategische Instrumente der Marktanalyse anzuwenden, Positionierungen von Unternehmen in Märkten zu analysieren und handlungsempfehlende Maßnahmen aus dem strategischen Marketing abzuleiten
- eigenständig übergreifende vertiefte theoretische Kenntnisse anwenden, reale Fälle kritisch bewerten und einer wirtschaftlich sinnvollen Lösung zuführen
- wirtschaftlich orientiertes, vernetztes Denken und Handeln im Unternehmensalltag vertiefen und anwenden;
- Unternehmensziele und -strategien erschaffen und ihre Umsetzung in einem ökonomisch-ökologischen Umfeld durchführen
- Betriebswirtschaftliche Auswertungen in praxisbezogene Erkenntnisse und Entscheidungen umsetzen;
- die Instrumente der Finanzplanung, der Bilanz- und Erfolgsrechnung, der Kosten- und Deckungsbeitragsrechnung vertiefen und erfolgreich durch eigene Teilprojekte umsetzen
- strategische und operative Erfolgsfaktoren für Unternehmen beurteilen, eigenständig Kontroll- und Informationssysteme dafür definieren und beispielhaft umsetzen
- richtiges Verhalten im Umgang mit Informationen und der Entscheidungsfindung unter Zeitdruck sowie unter ethischen Gesichtspunkten bewältigen;
- einzeln und in Kleingruppen die betrieblichen Abläufe in Unternehmen gestalten und Entscheidungen im Hinblick der operativen und strategischen Zielsetzungen vorbereiten und realisieren.

## Literaturhinweise

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung

<b>Lehr- und Lernform</b>	Durch StuPo definiert			
<b>Prüfungsform</b>	Durch StuPo definiert		<b>Vorleistung</b>	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60h	Selbststudium 90h	Praxiszeit 30h	Gesamtzeit 180h

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> Deutsch/Englisch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> Sommersemester
<b>Modultitel:</b> <b>Digitale Fabrik</b>					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Wahlpflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Wahlmodul im Bereich Technik. Beim Systems Engineering industrieller Systeme kommen computergestützte Methoden zum Einsatz, beispielsweise zur Prozess- und Layoutplanung. Auch im laufenden Betrieb industrieller Systeme werden digitale Techniken und Methoden eingesetzt, insbesondere zur operativen Planung, Steuerung und Überwachung. Da diese operativ eingesetzte Digitalisierung essenziell für die Funktions- und Leistungsfähigkeit des jeweiligen industriellen Systems sind, muss sie ihrerseits Gegenstand der Planungs-, Entwurfs- und Realisierungsphase industrieller Systeme sein.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. rer nat. S. Völker		<b>Lehrpersonal</b> Prof. Dr. rer nat. S. Völker			
<b>Inhalt</b> Fachliche Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Digitalen Fabrik: Begriffsbestimmung, Anwendungsgebiete, Fabriklebenszyklus</li> <li>- Methoden und Modelle der Digitalen Fabrik: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Grunddaten (Produkte, Ressourcen, Prozesse)</li> <li>o Konzeptplanung (Fertigungstechnologie, Prozesskonzepte, Werks- und Anlagenlayout)</li> <li>o Feinplanung (Arbeitsplatzlayout, Prozessfeinplanung)</li> <li>o Steuerungs- und Digitalisierungskonzept (zentrale/dezentrale Steuerungsansätze, relevante IT-Standards)</li> <li>o Digitaler Zwilling (Struktur, Funktionsweise, Einsatzszenarien, Lebenszyklus)</li> <li>o Simulative Absicherung (Simulationsparadigmen, Modellbildung, Versuchsplanung und Versuchsauswertung)</li> </ul> </li> <li>- Vorstellung aktueller, marktgängiger Software-Werkzeuge</li> </ul> Methodische Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung von Methoden des Systems Engineering auf die computergestützte Planung, Modellierung und Analyse industrieller Systeme</li> </ul> Fachpraktische Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übungen und eine umfangreiche Fallstudie (Entwurf, digitale Abbildung und Simulation eines exemplarischen industriellen Systems)</li> </ul>					



## Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:

### Fachkompetenz

- Die Studierenden kennen die Phasen und Teilaufgaben der Fabrik- und Systemplanung und können sie anwenden.
- Die Studierenden wenden Methoden des Systems Engineering zur Planung eines industriellen Systems an.
- Die Studierenden konzipieren Steuerungskonzepte für industrielle Systeme und identifizieren die zu deren Realisierung erforderlichen digitalen Komponenten
- Die Studierenden setzen aktuelle Softwarewerkzeuge ein, um (Teil-)Modelle industrieller Systeme zu realisieren.
- Die Studierenden kennen das Konzept des Digitalen Zwillings, dessen Einsatzmöglichkeiten und Grenzen. Sie können Digitale Zwillinge konzipieren und in Teilaspekten prototypisch realisieren.

### Lern- und Methodenkompetenz

- Die Studierenden erschließen sich aktuelle Themen auf Basis englischsprachiger Fachpublikationen selbstständig.
- Die Studierenden bauen ihre Kompetenz im Umgang mit einem aktuellen Softwaresystem zur Modellierung von Produktionssystemen und –prozessen aus.

### Sozial- und Selbstkompetenz:

- Die Fähigkeit zum Arbeiten in einem Team wird durch Gruppenarbeit (Fallstudie) gestärkt.
- Die Fähigkeit, eigene Ergebnisse sowie Ergebnisse von Gruppenarbeiten adäquat zu präsentieren, wird durch die Präsentation der Fallstudien-Ergebnisse gestärkt.

## Literaturhinweise

- Bangsow, S.: Tecnomatix Plant Simulation: Modeling and Programming by Means of Examples; 2nd edition; Springer; Cham 2020.
- Grundig, C.-G.: Fabrikplanung: Planungssystematik - Methoden - Anwendungen. 6. Auflage. Carl Hanser, München 2018
- VDI 4499 Blatt 1 Digitale Fabrik – Grundlagen
- VDI 4499 Blatt 2 Digitale Fabrik – Digitaler Fabrikbetrieb
- Vogel-Heuser, B., Bauernhansl, T., ten Hompel, M.: Handbuch Industrie 4.0 Bd.1: Produktion; 2. Aufl.; Springer Vieweg 2017.
- Vogel-Heuser, B., Bauernhansl, T., ten Hompel, M.: Handbuch Industrie 4.0 Bd.3: Logistik; 3. Aufl.; Springer Vieweg 2020.

Weitere Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung.

Lehr- und Lernform	Durch StuPo definiert			
Prüfungsform	Durch StuPo definiert		Vorleistung	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 60h	Selbststudium 120h	Praxiszeit	Gesamtzeit 180h

<b>Modulkürzel</b> Durch StuPo definiert	<b>ECTS</b> 6	<b>Sprache</b> deutsch	<b>Semester</b> Durch StuPo definiert	<b>Art</b> Durch StuPo definiert	<b>Turnus</b> nur Winter- oder Sommersemester
<b>Modultitel:</b> Projekt (früher: PROJ)					
<b>Zuordnung zum Curriculum als Pflichtmodul</b>					
<b>Einordnung und Bedeutung des Moduls bezogen auf die Ziele des Studiengangs</b> Anhand der Masterprojektarbeit werden erlernte Kenntnisse und Methoden an einem aktuellen spezifischen Forschungsthema zu selbständig angewendeten Kompetenzen ausgebaut.					
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr.-Ing. Lisa Ollinger		<b>Lehrpersonal</b> ...			
<b>Inhalt</b> Die Projektthemen stammen aus aktuellen Fragestellungen der Angewandten Forschung. In jedem Studienschwerpunkt wird zu Semesterbeginn von den beteiligten Professoren in gegenseitiger Abstimmung eine ausreichende Zahl von Themen bereitgestellt. Die Themen sind in der Regel für den Studienschwerpunkt spezifisch, sie können aber auch schwerpunktübergreifend sein.					
<b>Lernergebnisse</b>  Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden  <b>Selbstkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig Projekte des Systems Engineering bearbeiten.</li> <li>• technische Berichte erstellen.</li> </ul> <b>Sozialkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teamorientiert arbeiten.</li> <li>• die Ergebnisse eines Projekts vor einem Auditorium präsentieren und vertreten.</li> </ul>					
<b>Literaturhinweise</b>  Literaturangaben erfolgen im Rahmen der jeweils aktuellen Durchführung der Veranstaltung					
<b>Lehr- und Lernform</b>		Durch StuPo definiert			

<b>Prüfungsform</b>	Durch StuPo definiert		<b>Vorleistung</b>	Durch StuPo definiert
<b>Modulumfang</b> (Rechengröße 1 ECTS=30 Stunden, Gesamtzeit = nECTS*30; die Gesamtzeit ist je nach Modulplanung auf die drei Zeitkategorien zu verteilen).	Präsenzzeit 30 h	Selbststudium 30 h	Praxiszeit 120 h	Gesamtzeit 180 h