

Industrie 4.0 Digitalisierung 1 (Vertiefung DAR, KBI)						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Kommunikationstechnik in der Produktion		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Programmierkurs mit Netzwerkprogrammierung		b) Deutsch	b) 45 Std.	b) 75 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1)</p> <p>... a) das ISO/OSI Modell, unterschiedliche Kommunikationszugriffsverfahren, das Client Server Modell, verschiedene Feldbusse und Netzwerke, die in der Produktion eingesetzt werden und den grundsätzlicher Aufbau von Kommunikationsprotokollen wiedergeben</p> <p>... b) eine Programmier-Entwicklungsumgebung für die Sprache C/C++ , die Sprache C/C++ mit ihrer Syntax, das Verwenden von Dateien (Lesen, Schreiben), die statische und dynamische Speicherverwaltung wie Listen, die Programmierung von Funktionen, die TCP/IP Client/Server Programmierung mit Sockets verstehen</p> <p>Verständnis (2)</p> <p>... a) den grundsätzlicher Aufbau von Kommunikationsprotokollen erklären</p> <p>Anwendung (3)</p> <p>... a) unterschiedlicher Kommunikationssysteme in der Produktion auswählen, ein Kommunikationsprotokoll auslegen</p> <p>... b) eine Programmier-Entwicklungsumgebung für die Sprache C/C++ benutzen, in der der Sprache C/C++ programmieren, Dateien zum Lesen und Schreiben in den Programmen verwenden • statische und dynamische Speicherverwaltung programmieren und verwenden, Funktionen programmieren, ein TCP/IP Client/Server Programm erstellen, ein Kommunikationsprotokoll erstellen und programmieren</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - ISO/OSI Modell</p> <p>- Unterschiedliche Kommunikationszugriffsverfahren</p> <p>- Client Server Modell</p> <p>- Verschiedene Feldbusse und Netzwerke, die in der Produktion eingesetzt werden.</p> <p>- Grundsätzlicher Aufbau von Kommunikationsprotokollen</p>					

	<p>b) Im Rahmen des Moduls wird dem/der Studierenden einerseits das grundlegende Wissen über Kommunikationstechnik in der Produktion und andererseits wichtige grundlegende Programmierkenntnisse der Programmiersprache C/C++ beigebracht und dies in Verbindung mit Umsetzung von Kommunikationstechnik. Diese werden im Rahmen von kleinen zu erstellenden Programmen in der Vorlesung vertieft. Aufbauend auf diesem Grundwissen wird die Thematik Kommunikationstechnik vorgestellt. Hierzu werden in einem ersten Schritt Grundlagen der Programmierung vermittelt hinsichtlich des Einsatzes von Parallelprozessen und der Datenzugriffssynchronisation mit mehreren Parteien. Darauf aufbauend wird die Socket Programmierung von TCP/IP zur Interprozesskommunikation unter Windows vermittelt. Hierzu muss dann im Rahmen der Vorlesung ein Client und Server Programm als Arbeit geschrieben werden, das mit Hilfe eines zu erstellenden Kommunikationsprotokolls Daten austauscht.</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung / Übung</p> <p>b) Vorlesung / Praktikum</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>a) keine</p> <p>b) eigener Laptop mit einer C/C++ Entwicklungsumgebung installiert</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Studienleistung 1sbK (Klausur) (2 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (4 LP)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Jörg Friedrich (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Jörg Friedrich (Dozent/in)</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) OSI-Referenzmodell ohne Geheimnis, Nicholas Heap, Heise Medien Bussysteme (Automobilelektronik lernen) Taschenbuch – Illustriert, 4. September 2012, Konrad Reif, Springer Verlag</p> <p>b) Vorlesungsmaterial, Friedrich, J Einstieg in C, Thomas Theis</p>

Robotiksysteme (Vertiefung AM, DAR)						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Servomechanismen		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 50
	b) Robotik		b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 56,25 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1) ... wissen, dass ein Robotersystem ein Mehrkörpersystem darstellt und wie dynamische Bewegungsgleichungen beschrieben werden können. ... wissen, dass ein servomechanisches Antriebssystem als komplexe regelungstechnische Struktur in Form elastisch gekoppelter Bewegungsachsen aufgebaut ist.</p> <p>Verständnis (2) ... verstehen, wie Arbeitsräume und Kollisionsbereiche für Robotersysteme konstruiert werden können und wie die Vor- und Rückwärtskoordinatentransformationen von Roboterkinematiken durchzuführen sind. ... verstehen, welche Probleme bei der Auslegung von servomechanischen Systemen bestehen und können diese regelungstechnisch formulieren.</p> <p>Anwendung (3) ... Arbeits- und Kollisionsbereiche von Robotersystemen grafisch und rechnerisch entwickeln. ... die Vor- und Rückwärtskoordinatentransformation nach der Methode von Denavit-Hartenberg berechnen und die Jacobi-Matrix für kinematische Betrachtungen erstellen. ... Methoden im Frequenz- und Zeitbereich zur Auslegung, Dimensionierung und Analyse elektromechanischer Systeme anwenden.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Definition und Einführung in das Themengebiet der Servomechanismen - Angewandte Regelungstechnik und Systemtheorie für Servomechanismen - Modellierung, Aufstellung von Bewegungsgleichungen - Darstellung des dynamischen Verhaltens von servogeregelten Antriebssystemen - Planung von Bewegungsabläufen - ruckbegrenzte Lagesollprofile - Einfluss von Nichtlinearitäten bei servogeregelten Achsen - Analyse von servomechanisch geregelten Antrieben in Verbindung mit elastisch gekoppelten Bewegungsachsen im Zeit- und Frequenzbereich - Rückwirkungseffekte</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> - Stabilitätskriterien und Auslegungsverfahren - Reglerauslegung mit dem Wurzelortskurvenverfahren b) - Einführung und Grundbegriffe der Automatisierungstechnik und Robotertechnologie - Bauformen von Industrierobotern - mechanische Baugruppen, Greifersysteme und Übertragungsglieder, Sensorik - Mathematische Beschreibungsformen - Koordinatentransformationen für Roboterkinematiken (Denavit-Hartenberg-Konvention) - Kinematische Transformation - Jacobi-Matrix - Ausblick: Roboterdynamik - Bewegungsgleichungen für Industrieroboter - Ausblick: Regelungstechnische Aspekte und Bahnplanung
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Vorlesung / Praktikum b) Vorlesung / Praktikum
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kenntnisse in der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie in der technischen Mechanik und in der Dynamik, elektrischen Antriebstechnik, Konstruktionselemente 1 und 2, Festigkeitslehre, Mathe 1 und 2</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (3 LP) b) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. Gunter Ketterer (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Gunter Ketterer (Dozent/in)</p>

9

Literatur

- a) H. Lutz / W. Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch Verlag, 7.Auflage, 2007
- O. Föllinger, Regelungstechnik, Hüthig Verlag, 5. verbesserte Auflage, 1985
- H. Unbehauen, Regelungstechnik Band 1, Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig, Wiesbaden, 1988
- R. Isermann, Regelungstechnik Band 1, Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig, Wiesbaden, 1988
- R. Isermann, Identifikation dynamischer Systeme, Springer Verlag, Band 1 und 2, 1988

- b) John J. Craig, Introduction to Robotics, Addison-Wesley Publishing, 1995
- Richard P. Richard, Robot Manipulators, MIT Press, 1981
- W. Weber, Industrieroboter, 2. neu bearbeitete Auflage, Hanser Verlag, 2013

Praxis Modul (Vertiefung KF, DAR, KBI)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	5	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Mechatronik Praxis		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 157,5 Std.	a) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Im Rahmen des Faches sollen folgende Lernergebnisse und Kompetenzen erarbeitet werden: • Durchführung eines Projektmanagements und Projektarbeit • Erleben von Gruppendynamik einer Projektgruppe • Produktentwicklungsprozess (Vorentwicklung, Prototypenbau, Tests und Review Systematiken) • Kombination verschiedener theoretischer Lerninhalte unterschiedlicher Fächer wie Konstruktionselemente, Konstruktionstechnik, Aktorik, Elektrotechnik, Regelungstechnik, Programmierung • Praktische Umsetzung der theoretischen Lerninhalte in ein real zu entwickelndes System • Produktkalkulation Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können/kennen die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Produktkalkulation ... Aufgabenverteilung und Schnittstellenmanagement ... Bau eines mechatronischen Systems ... Brainstorming und rekursives Arbeiten ... Gruppendynamik in Entwicklungsteams ... Produktentwicklungsprozess ... Projekt- und Gruppenarbeit, Teamsitzungen, Projekt-Review-Sitzungen ... Projektmanagement <p>Anwendung (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Produktkalkulation durchführen ... Aufgabeninhalte sinnvoll verteilen ... Brainstorming durchführen ... Entwicklungs -und Fertigungsprojekte durchführen ... Entwicklungsprojekte sinnvoll strukturieren ... Projekt- und Gruppenarbeit, Teamsitzungen und Projekt-Review-Sitzungen gestalten, Schnittstellen managen <p>Analyse (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Konstruktionen analysieren und bewerten ... Gruppendynamik analysieren ... Meilensteinplan und die zeitliche Abfolge von Schritten analysieren und bewerten ... Schwierigkeiten im Produktentwicklungsprozess identifizieren 					

	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Synthese (5) ... gute Lesson learnt Abläufe gestalten ... Entwicklungsabläufe bewerten, ob sie gut gelaufen sind ... Produktentwicklungsabläufe gestalten ... Produktkalkulationen und Konstruktionen bewerten ... rechtzeitig Schwierigkeiten in der Teamarbeit erkennen</p>
<p>3</p>	<p>Inhalte</p> <p>a) Im Rahmen dieses Mechatronik Praktikums soll ein anspruchsvolles, mechatronisches System in Teamarbeit entwickelt werden. Es wird die reale Projekt-Praxis eines Unternehmens durch die Dozierenden simuliert. Zu Beginn des Semesters wird die Aufgabenstellung mit einem detaillierten Funktion-Anforderungsprofil und Zielkosten ausgehändigt. Die Studierenden müssen nun Projektgruppen der Mindestgröße 3 und der maximalen Größe 5 bilden. Nach einer Brainstorming-Phase des Projektteams ist ein detaillierter Projektplan mit Meilensteinen zu erstellen, in dem die einzelnen Aufgabenschwerpunkte der angestrebten Lösung und die zugeordneten Verantwortlichen der Teilaufgaben ausgewiesen sind. Das Projektteam wird von einem/einer aus dem Team zu wählenden Projektleiter(in) geführt, der/ die für die inhaltliche wie zeitliche Einhaltung der Teamarbeit sorgt. Die Projektgruppen treffen sich mindestens 1 x pro Woche und arbeiten konstant an der Ausarbeitung der Produkt-Lösung. Es sind Projektstatus-Reports regelmäßig auszuarbeiten. Mit den Dozierenden werden regelmäßig stattfindende Projekt-Review Sitzungen durchgeführt. Am Ende des Semesters muss das Projektteam eine Lesson learned Sitzung durchführen und zukünftige Verbesserungen in der Projektarbeit ableiten. Zusätzlich werden die Produkt-Lösungen und schwierige Lösungsschwerpunkte allen vorgestellt. Im Anschluss erfolgt die Bewertung der Produkt-Lösungen durch die Dozierenden.</p>
<p>4</p>	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung / Praktikum</p>
<p>5</p>	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>CAD Kenntnisse</p>
<p>6</p>	<p>Prüfungsformen</p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (6 LP)</p>
<p>7</p>	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>

8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Jörg Friedrich (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Jörg Friedrich (Dozent/in) Dr. Jörn Kretschmer (Dozent/in) Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Dozent/in) Prof. Dr. Thomas Schiepp (Dozent/in)
9	Literatur a) Vorlesungsmaterialien aus den Fächern CAD; Konstruktionselemente, Aktorik, Elektrotechnik, Programmierung, Betriebswirtschaftslehre

Industrie 4.0 Digitalisierung 2 (Vertiefung DAR, KBI)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Angewandte Sensorik		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 50
	b) Maschinensicherheit		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1)</p> <p>... Wissen sie wie man Sensoren für industrielle Anlagen einsetzt</p> <p>... Wissen sie welche Sicherheitsnormen für automatisierte Anlagen verwendet werden müssen</p> <p>... Wissen sie wie man geeignete Baugruppen auswählt</p> <p>Verständnis (2)</p> <p>... Verstehen sie wie man für Schutzeinrichtungen und Fertigungsanlagen Sensoren einsetzt</p> <p>... Verstehen sie wie man Maschinen und Anlagen bewertet und Schutzeinrichtungen auswählt</p> <p>Anwendung (3)</p> <p>... Können sie geeignete Sensoren für industrielle Steuerungssysteme auslegen, beschaffen und einsetzen.</p> <p>... Können sie die Sicherheitsnormen anwenden und Schaltungen auslegen</p> <p>... Können Sie sichere Steuerungssysteme programmieren</p> <p>... Können sie Sicherheitssystem validieren und normgerecht Dokumentieren</p> <p>Analyse (4)</p> <p>... Können sie Sensoren hinsichtlich ihrer Leistungsangaben anwendungsbezogen kritisch bewerten und beschaffen</p> <p>... Können sie Anlagen analysieren und benötigte Komponenten bedarfsgerecht auswählen</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>a) - Grundbegriffe der Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normen, Messgrößen, Einheiten - Fehlerarten, Kalibrierung, Eichung und Justierung - Sensormodellaufstellung <p>- Analyse von Messwerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statisches und dynamisches Übertragungsverhalten von Messeinrichtungen - Fehlerfortpflanzung <p>- Messen (nicht-) elektrischer Größen</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> - Sensor- und Messprinzipien - Messgeräte, Messeinrichtungen und Sensorenarten - Messverstärker, Gleichrichter, Zähler, A/D Wandler, Messbrücken - Beispiele - Anforderung an Sensoren <ul style="list-style-type: none"> - Genormte Kennwerte - Anforderungsmanagement - Spezifikationsbeschreibung - Industrielle Beispiele b) - Sichere Steuerungstechnik (Unterschiede zu Standardsysteme) <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenrichtlinie / Normen / Haftung - Sichere Kommunikation - Schutzeinrichtungen auswählen - Bewegungssteuerungen - Konstruktion und Bewertung sicherer Schaltkreise - Programmierung sicherer Steuerungssysteme nach (ISO 13849-1) - Risikobeurteilungen durchführen und Maßnahmen ableiten - Systeme validieren - Aufbau und Auswahl sicherer Sensoren/Aktoren - Fehlersicherheit, Fehler gemeinsamer Ursache, Redundanz, Diagnosedeckungsgrad, SIL - Einbindung Mechanik, Hydraulik, Pneumatik
4	<p>Lehrformen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Vorlesung / Praktikum b) Vorlesung / Praktikum
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrotechnik 1 und 2, Konstruktion 1; Grundlagen Technik 2; Pneumatische Steuerungs- und Antriebstechnik - Mathematik 1 und 2, Physik, Messtechnik, Elektronik 1 und 2
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Industrie 4.0 Digitalisierung 2 1K (Klausur) (6 LP),</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>
8	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Ralf Brändle (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Dozent/in)</p>

9

Literatur

- a) Parthier, R. Messtechnik. Springer Verlag 2020.
Puenta Leon, F.; Kiencke, U: Messtechnik. Springer Verlag 2019.
Hesse, S., Schnell G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Springer Verlag 2018
Schrüfer E., Reindl L., Zagar B.: Elektrische Messtechnik. Hanser Verlag 2018

- b) Gehlen Sicherheitsfibel zur Maschinensicherheit
Wratil, Kieviet, Röhrs Sicherheit von Maschinen und Anlagen
Neudörfer Konstruieren sicherheitsgerechter Produkte
Bernstein Sicherheits- und Antriebstechnik
Pilz Sicherheitskompendium V5
Siemens Programmierunterlagen

Qualitäts- und Lean-Management (Vertiefung KF, AM, DAR)						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Qualitätsmanagement		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Angewandte Statistik im Maschinenbau		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Lean Management		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können/kennen die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Ausgewählte Methoden und Werkzeuge der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements ... die Geschichte des Qualitätswesens ... Ganzheitliches Qualitätsmanagementsystem und Normen ... Geschichte des Lean Managements ... Grundbegriff und Zusammenhänge (Qualitätsbegriff, Kennzahlen, Messungen, Qualitätsregelkreise) ... Lean Basismethoden (z.B. Wertstrommanagement, Poka Yoke, Milkrun, Zielentfaltung, tägliche Werkstattoutine, kostengünstige intelligente Autonomation) ... Lean Grundbegriffe (z.B. Lead-time, Kundentakt, Zykluszeit, OEE (Overall Equipment Efficiency)) ... Lean Prinzipien (z.B. Prozessorientierung, Ziehprinzip, Flexibilität, 0-Fehler Ansatz, Systemtransparenz, standardisierte Arbeit, kontinuierliche Verbesserung und Führungsverantwortung) ... Mathematische Grundlagen der Statistik ... Qualität und Wirtschaftlichkeit ... Statistische Methoden bei praktischen Versuchen, Tests und Wahrscheinlichkeitsaussagen ... William Deming's Qualitätsphilosophie <p>Verständnis (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Versuchsergebnisse auswerten ... Das ganzheitliche Qualitätsmanagementsystem verstehen und beschreiben ... den Lean Management Ansatz ... Die Bedeutung und Wirkungsweisen der verschiedenen Werkzeuge und Methoden der Qualitätssicherung und der Qualitätsmanagements verstehen ... die Lean Basismethoden ... die Lean Prinzipien ... Die Wichtigkeit für die Einführung eines ganzheitlichen Qualitätsmanagementsystems verstehen ... eine Versuchsplanung durchführen ... Produktsicherheit und –haftung erklären können ... Qualitätsrelevante Kosten erklären können 					

	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Anwendung (3) ... Statistische Methoden bei Versuchen, Tests und Wahrscheinlichkeitsaussagen anwenden ... die Lean Basismethoden praktisch anwenden ... Qualitätsplanung eines Unternehmens durchführen ... Wichtige Methoden und Werkzeuge der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements anwenden</p> <p>Analyse (4) ... Versuchsauswertungen hinterfragen ... das Produktionssystem einer bestehenden Firma analysieren und auf seine Lean Ansätze hinterfragen ... Das Qualitätsmanagementsystem auf ihre Wirksamkeit in einem Unternehmen analysieren und hinterfragen</p>
<p>3</p>	<p>Inhalte</p> <p>a) - Grundbegriffe und Zusammenhänge - Geschichte des Qualitätsmanagements - Philosophie des Total Quality Managements - Ganzheitliches QM-Managementsystem - Methodenbaukasten zur Qualitätssicherung und zum Qualitätsmanagement - Qualität und Wirtschaftlichkeit - Produktsicherung und -haftung</p> <p>b) - statistischer Methodenbaukasten (6 Sigma Systematik) - Weibull Systematik - Versuchplanung und Auswertung - DOE</p> <p>c) - Geschichte des Lean Managements - Basis Definitionen des Lean Managements - Lean Prinzipien und die zugehörigen Methoden im direkten Bereich - Lean Methode für die indirekten Bereiche</p>
<p>4</p>	<p>Lehrformen</p> <p>a) Vorlesung / Übung b) Vorlesung / Übung c) Vorlesung / Übung</p>
<p>5</p>	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>

6	Prüfungsformen c) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP) Modulprüfung Qualitäts- und Lean-Management 1K (Klausur) (4 LP),
7	Verwendung des Moduls Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Jörg Friedrich (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Jörg Friedrich (Dozent/in) Prof. Dr. Dieter Schell (Dozent/in)
9	Literatur a) Qualitätsmanagement Strategien – Methoden –Techniken von Robert Schmitt und Tilo Pfeifer (deutsch) Quality Management Strategies, Methods – Techniques by Tilo Pfeifer (englisch) Qualitätsmanagement – Lehrbuch für Studium und Praxis von Joachim Herrmann und Holger Fritz (deutsch) b) Bernd Klein Versuchsplanung – Design of Experiments: Einführung in die Taguchi und Shainin - Methodik (De Gruyter Studium) Wilhelm Kleppmann Versuchsplanung: Produkte und Prozesse optimieren (Praxisreihe Qualität) Gebundene Ausgabe – 6. Juni 2016 Holger Wilker Band 3: Weibull-Statistik in der Praxis: Leitfaden zur Zuverlässigkeitsermittlung technischer Komponenten Gebundene Ausgabe – 22. Februar 2010 c) Arbeitsmaterial des Modulbeauftragten (auf der FELIX Website), Friedrich J. Toyota Production System, Taiichi Ohno Sehen lernen (Value Stream Mapping and Design), Mike Rother: Das Synchroner Produktionssystem, Hitoshi Takeda LCIA Low Cost Intelligent Automation, Hitoshi Takeda

KI und Big Data 2 (Vertiefung (DAR, KBI))						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Deep Learning		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 67,5 Std.	a) 50
	b) Machine Learning Projekt		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 67,5 Std.	b) 20
2	<p>Lernergebnisse/Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p>Wissen (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Quellen für öffentlich verfügbare Datensätze kennen ... Topologien von neuronalen Netzen benennen ... wichtige Programmierbibliotheken kennen <p>Verständnis (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Performance-Metriken beurteilen ... Einsatzszenarien für verschiedene Typen von neuronalen Netzen verstehen ... Prozesse beim Trainieren neuronaler Netze nachvollziehen <p>Anwendung (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Performance eines Modells analysieren ... eigene Modelle erstellen und bestehende Modelle anpassen und einsetzen ... Machine Learning-Programmierbibliotheken in eigene Programme einbinden ... Machine Learning-Training auf einem Datensatz durchführen 					
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> a) - Deep Learning Bibliotheken - Benutzung vortrainierten Modelle - Topologien Neuronaler Netze z.B. CNN, RNN - Trainieren von Modellen - Auswertung und Parameter-Tuning - Deployment von Modellen b) - Programmiergrundlagen für Machine Learning - Einbinden bestehender ML-Datensätze - Entwicklung einer ML-Anwendung - Performance Analyse 					

4	Lehrformen a) Vorlesung / Praktikum b) Praktikum/Labor
5	Teilnahmevoraussetzungen keine
6	Prüfungsformen a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP) b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (3 LP)
7	Verwendung des Moduls Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)
8	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Dieter Schell (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Dieter Schell (Dozent/in) Prof. Dr. Edgar Seemann (Dozent/in)
9	Literatur a) Ian Goodfellow (Autor), Yoshua Bengio (Autor), Aaron Courville (Autor) Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series) Gebundene Ausgabe – 18. November 2016 b) Philip Grunert Machine Learning und Neuronale Netze: Der verständliche Einstieg in Python