

# Studienordnung des FH-Masterstudiengangs

## **Smart Products & Solutions**

Zur Erlangung des akademischen Grads

Master of Science in Engineering (MSc)

als Anhang der Satzung der FH Kufstein Tirol

**Organisationsform:** berufsbegleitend

**Dauer:** 4 Semester

**Umfang:** 120 ECTS

**Anfängerstudienplätze je Studienjahr:** 30

Version 1

Akkreditiert durch die AQ Austria am 28.06.2017 mit Bescheid vom 05.07.2017  
Inhalte basierend auf dem Akkreditierungsantrag

## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Berufsbilder .....</b>	<b>3</b>
1.1	<i>Berufliche Tätigkeitsfelder .....</i>	<i>3</i>
1.2	<i>Qualifikationsprofil .....</i>	<i>6</i>
<b>2</b>	<b>Curriculum .....</b>	<b>9</b>
2.1	<i>Curriculumsdaten.....</i>	<i>9</i>
2.2	<i>Curriculumsmatrix.....</i>	<i>10</i>
2.3	<i>Modulbeschreibungen .....</i>	<i>12</i>
2.4	<i>Berufspraktikum .....</i>	<i>35</i>
2.5	<i>Auslandssemester .....</i>	<i>35</i>
<b>3</b>	<b>Zugangsvoraussetzungen .....</b>	<b>35</b>

**Mit der Novelle zum Hochschulgesetz 2020 ist das sogenannte "Fachhochschul-Studiengesetz (FHStG)" in "Fachhochschulgesetz (FHG)" umbenannt worden. Dementsprechend wurde am 13.01.2021 in diesem Dokument eine notwendige redaktionelle Anpassung vorgenommen und die Bezeichnung FHStG durch FHG ersetzt.**

# 1 BERUFSBILDER

## 1.1 Berufliche Tätigkeitsfelder

Den AbsolventInnen des Masterstudiengangs Smart Products & Solutions können auf Grund der generalistischen technischen- und wirtschaftlichen Ausbildung grundsätzlich in allen Branchen tätig sein, welche mit smarten Produkten und darauf aufbauenden Lösungen zu tun haben.

Besonders gefragt sind MitarbeiterInnen und Führungskräfte jedoch in folgenden Kernbranchen:

- Maschinen- und Anlagenbau
- Gerätehersteller
- Fahrzeughersteller
- Energiebranche
- Logistik, Transport
- Unternehmensberatung

Die Einteilung in Branchen wird durch den gewinnbringenden Umstand erschwert, dass durch den technologischen Wandel smarte Produkte und damit in Zusammenhang stehende Lösungen für sämtliche Unternehmen zunehmend relevant sind. Dies führt dazu, dass die AbsolventInnen in verschiedenste Unternehmenstypen einsteigen können: So suchen Großbetriebe und Klein- und Mittelbetriebe nach qualifizierten AbsolventInnen aus dem technisch/ingenieurwissenschaftlichen Bereich. Auch ist an dieser Stelle festzuhalten, dass durch die Ausgestaltung des Curriculums für die AbsolventInnen auch die Option einer Unternehmensgründung besteht. Gerade innovative und unkonventionelle Ideen entstehen außerhalb festgefahrener Denkmuster. Gepaart mit dem erforderlichen Rüstzeug zur praktischen Umsetzung erscheint es plausibel, dass diese Ausbildung einen Beitrag für Neugründungen legt.

Basierend auf dem Ausbildungsziel eines Generalisten sind die möglichen Berufsbilder sehr breit gestreut. Wesentliche Kennzeichen der beruflichen Tätigkeitsfelder sind dabei:

1. Die Arbeit an technisch orientierten Tätigkeiten an der Schnittstelle Technik/Wirtschaft
2. Die Managementhandlungsfelder, in denen die AbsolventInnen ihre Kompetenzen zur Anwendung bringen können. Diese lassen sich im Bereich einer freiberuflichen Tätigkeit ebenso einsetzen, wie innerhalb einer Unternehmensstruktur auf der mittleren bzw. oberen Führungsebene.

Nach einer Einarbeitungsphase sind AbsolventInnen dieses Studiengangs in der Lage, leitende Funktionen zu übernehmen. Nachfolgend werden einige typische Positionen exemplarisch aufgeführt:

### **Technisches Projektmanagement**

Technisches Projektmanagement ist eine Funktionsbeschreibung, die auf leitende Funktionen in allen technischen Bereichen zutreffen kann. ProjektmanagerInnen besitzen weitreichende Entscheidungskompetenz für ihre jeweiligen Aufgabengebiete.

Konkrete Aufgaben dabei sind:

- Schnittstelle zwischen Kunden/Fachverantwortlichen und EntwicklerInnen
- Verfassen von Lastenheften/Spezifikationen und technischen Dokumentationen
- Vertragsmanagement sowie Chancen- und Risiken-Management
- Projektkoordination & Kommunikation
- Projekt spezifisches Controlling und Reporting
- Koordination und Führung des internen Projektteams
- Vertretung von Projekten gegenüber Vorgesetzten und Kunden

### **Entwicklung**

Die Entwicklung von neuen Angeboten benötigt neben dem Verständnis der Markt-/Kundenanforderungen auch das Wissen um die mögliche technische und wirtschaftliche Umsetzung. EntwicklerInnen beeinflussen in höchstem Maß durch ihre Entscheidungen den Produkt-/Unternehmenserfolg.

Konkrete Aufgaben dabei sind:

- Verfolgung und Bewertung von Trends
- Verfolgung und Bewertung von Technologien
- Übersetzung von Markt-/Kundenanforderungen in technische Vorgaben
- Verfassung von Lasten-/Pflichtenheften/Spezifikationen und technischen Dokumentationen
- Auswahl einer geeigneten Systemarchitektur
- Strukturierte Auswahl von geeigneten Technologien/Komponenten
- Simulation und Prototyping
- Machbarkeitsstudien
- Präsentieren von Konzepten und Lösungen
- Optimierung von Konzepten

### **Innovation- und Technologiemanagement**

Kernbereich ist das Verstehen und die Bewertung von Technologie, Architekturen und Geschäftsmodellen im Kontext des Unternehmens wie z.B. Unternehmens-, und Produktstrategie, Positionierung, Markt- und Wettbewerbsdynamik etc.

Konkrete Aufgaben dabei sind:

- Verfolgung und Bewertung von Trends
- Verfolgung und Bewertung und Entwicklung von Technologien
- Ideenfindung & Konzeptentwicklung
- Aufbau von frühen Prototypen zur Absicherung
- Beratung von internen Bereichen
- Erstellen von Analysen, Lastenheften/Konzepten
- Studien sowie Ist- und Umfeldanalysen
- Präsentieren von Konzepten und Lösungen

### **Produktmanagement**

Das Management von Produkten ist eine vielseitige Aufgabe und erfordert neben dem Markt- und Kundenverständnis vor allem auch ein Verständnis der dahinterliegenden Sachverhalte. Dies ermöglicht das „Technisch machbare“ mit dem „Kundenseitig gewünschten“ abzugleichen.

Konkrete Aufgaben dabei sind:

- Verfolgung und Bewertung von Markttrends
- Verfolgung von Bewertung von Kundentrends
- Definieren von Produkthanforderungen/Ergänzungen
- Erstellung von Lasten-/Pflichtenheften/Spezifikationen und technischen Dokumentationen
- Begleitung der Entwicklung und Sicherstellen der geforderten Eigenschaften
- Ausgestalten der Markteinführung

### **Manager Digital Transformation**

Die Aufgaben von ManagerInnen der Digital Transformation sind vielfältig und auf Grund des kurzen Zeitraums der Etablierung in Unternehmen erst in der Ausgestaltung. Allgemein kann gesagt werden, dass die Verantwortlichen eine transformative Rolle einnehmen d.h., sie sind für die digitalen Umfänge des Geschäfts verantwortlich. Gleichzeitig kommt ihnen auch die Aufgabe zu, das Unternehmen hinsichtlich der Anforderungen der Digitalisierung organisatorisch weiterzuentwickeln.

Konkrete Aufgaben dabei sind:

- Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie
- Ableitung von Organisationsstrukturen und Prozessen
- Begleitung der Umsetzung auf unterschiedlichen Ebenen
- Herbeiführen und Begleiten von Prozessänderungen
- Begleitung der Organisationsentwicklung
- Inputgeber für digitale Innovationen

### **Technisches Consulting**

Technisch orientierte BeraterInnen (Technical Consultants) beraten v.a. Industrie- und Gewerbebetriebe über technische Innovationen, Einsatzmöglichkeiten und Vorteile bestimmter technischer Lösungen. Sie entwickeln technische Konzepte für ihre KundInnen und überwachen die Implementierung.

Konkrete Aufgaben dabei sind:

- Beratung
- Akquise und Durchführung von Beratungsprojekten
- Fachliche Analyse- und Realisierungsaufgaben
- Definition von Angeboten
- Erarbeiten von Produktstrategien und Durchführbarkeitsstudien
- Konzeption, Einführung von zuvor konzeptionierten Anforderungen sowie technische Dokumentation
- Anforderungsanalysen
- Technische Spezifikationen
- Technische Unterstützung in verschiedenen Bereichen der Wertschöpfungskette

### **Gründer**

Konkrete Aufgaben dabei sind:

- Konzeption/Entwicklung von Produkten und Geschäftsmodellen inkl. Businessplan
- Akquise von Kunden und Partnern
- Umsetzung und Geschäftsentwicklung

### **Forschung im Bereich von smarten Produkten und Lösungen**

Konkrete Aufgaben dabei sind:

- Initiierung, Leitung und Koordination von Forschungsvorhaben
- Mitarbeit an Forschungsprojekten
- Explorative Anwendung und (Weiter)Entwicklung neuer Technologien

## 1.2 Qualifikationsprofil

Die Qualifikationsziele bzw. Lernergebnisse des Masterstudiengangs Smart Products & Solutions entsprechen sowohl den fachwissenschaftlichen als auch beruflichen Anforderungen und den ISCED 0788 (International Standard Classification of Education<sup>7</sup>). Die vermittelten Inhalte qualifizieren die AbsolventInnen für die oben genannten beruflichen Tätigkeitsfelder. Mit Abschluss des Masterstudiums werden auf der Grundlage eines branchen- und unternehmensgrößenklassenübergreifenden Qualifikationsprofils nachfolgende Lernergebnisse erlangt.

Die vermittelten Inhalte qualifizieren die AbsolventInnen für die oben genannten Positionen, Aufgaben und Tätigkeiten. Angestrebte Lernergebnisse sind die Fähigkeit zur Planung und Entwicklung von Konzepten für smarte Produkte und Lösungen, der Umsetzungsbegleitung und der Einführung in den Markt aus technischer und wirtschaftlicher Perspektive.

Benötigt wird hierfür ein technisches Wissen, das speziell auf die Anforderungen von smarten Produkten und Lösungen abgestimmt ist und deren Spezifika berücksichtigt. Dazu zählen nicht nur Sensorik/Aktorik, Embedded Systems sondern auch Übertragungstechnologien, Plattformen und das Wissen um deren Wertgenerierung.

Schließlich sind Kenntnisse zum Management von Entwicklungs- und Einführungsprozessen smarter Produkte und deren begleitenden Services inkl. deren Umsetzung ein Kern des Qualifikationsprofils. Die Studierenden beherrschen professionelles Projektmanagement und können auf eine Methodensammlung zurückgreifen, die es ihnen ermöglicht, die besonderen Charakteristika der Entwicklung von smarten Produkten und Lösungen mit den dazu erforderlichen Veränderungen zu unterstützen.

Schließlich verfügen die Studierenden am Ende ihres Studiums über detaillierte Kenntnisse zur Entwicklung von smarten Produkten und Lösungen bzw. kennen die in Zusammenhang stehenden Herausforderungen. Das Studium zielt nicht nur auf die theoretische Wissensvermittlung ab, sondern fördert und fordert generell Transfer-, Analyse- und Applikationskompetenz.

Die folgenden allgemeinen Kompetenzen zeichnen die AbsolventInnen des Masterstudiums Smart Products & Solutions im Sinne einer Wirtschaftsingenieurausbildung<sup>8</sup> aus:

Die AbsolventInnen:

- Verstehen die Aspekte des technischen, wirtschaftlichen, sozialen und rechtlichen Umfelds
- Denken vernetzt, um innovative und effektive Lösungen (Ganzheitliches Denken) für fachübergreifende Aufgabenstellungen im technischen und wirtschaftlichen Kontext zu entwickeln
- Können sich schnell, methodisch und systematisch in Neues und Unbekanntes einarbeiten
- Arbeiten effektiv und fachübergreifend mit anderen zusammen und kommunizieren logisch und überzeugend
- Übernehmen Führungsaufgaben in interdisziplinären und interkulturellen Teams und Organisationen
- Können flexibel hinsichtlich sich ändernder Anforderungen agieren

Die folgenden Qualifikationsziele werden im Besonderen im Rahmen dieses Studiums adressiert

---

<sup>7</sup> <http://www.uis.unesco.org/Education/Pages/international-standard-classification-of-education.aspx>

<sup>8</sup> Brettel, et al.: Qualifikationsrahmen Wirtschaftsingenieurwesen, FFBT Wirtschaftsingenieurwesen e.V. 2012

### **Produktentstehung mit Schwerpunkt Definitions- und Konzeptphase**

Die AbsolventInnen verfügen über Kenntnis, Verständnis und Anwendungskompetenz, um im Rahmen der Produktentstehung von smarten Produkten und Lösungen in der Definitionsphase die Anforderungen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht festzulegen, alternative Konzepte zu entwickeln und diese entsprechend zu bewerten. Des Weiteren sind Sie in der Lage, einen geeigneten Prozess und Methodeneinsatz zu definieren:

- Definieren der technischen und wirtschaftlichen Anforderungen an ein smartes Produkt bzw. Lösungen
- Entwickeln eines Konzepts unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen auf technischer und wirtschaftlicher Ebene
- Identifizieren und auswählen von Technologien/Komponenten/Plattformen
- Entwickeln von Geschäftsmodellen und Businessplanerstellung
- Projektmanagement von Produktentstehungsprojekten
- Management von Entwicklungs- und Einführungsprozessen
- Unterstützen der Vermarktung von smarten Produkten und Lösungen
- Überzeugendes Präsentieren
- Management von smarten Produkten und Lösungen über den Lebenszyklus

### **Datengenerierung und -nutzung**

Die AbsolventInnen verfügen über die Kompetenz, Daten nutzenstiftend für den jeweiligen Anlassfall zu verarbeiten. Dazu zählen die Definition der erforderlichen Daten, der Datenaufbereitung, -auswertung und Interpretation sowie deren konzeptionelle Umsetzung:

- Definieren der Zielsetzung
- Ableiten der erforderlichen Vorgehensweise
- Erstellen von Modellen
- Erstellen des Konzepts, Bewerten und Auswählen von Systemen
- Umsetzen des Konzepts (prototypisch)

### **Digitale Transformation im Unternehmen**

Die AbsolventInnen verfügen über die Kompetenz, die erforderliche Schritte und Bedürfnisse einer zunehmenden Digitalisierung für Unternehmen auf unterschiedlichen Ebenen zu analysieren und zu beschreiben. Diese Veränderung beginnt auf Ebene der MitarbeiterInnen im Sinne der Führung im digitalen Zeitalter, den Besonderheiten von internationalen Teams und Projekten in diesem Themengebiet und dem Unternehmen mit seinen Prozessen und Strukturen:

- Kennen des Änderungsbedarfs und Hindernisse bei der Umsetzung durch Digitalisierung
- Können Projektteams aufsetzen
- Führen im digitalen Zeitalter
- Können Veränderung im Unternehmen managen

### **Fachübergreifende Kompetenzen**

Zu den fachbezogenen Kompetenzen zählen soziale, methodische und persönliche Kompetenzen und die Kompetenz des Theorie-Praxis-Transfers. Die AbsolventInnen sind in der Lage:

- Theoretisches Wissen bei praktischen Aufgaben anzuwenden
- Integriert und interdisziplinär im Sinne der Praxis-Theorie-Reflexion zu denken
- Ergebnisse strukturiert und angemessen aufzubereiten bzw. zu präsentieren/zu kommunizieren, formale und inhaltliche Anforderungen wissenschaftlichen Arbeitens insb. bei der Erstellung von Masterarbeiten anzuwenden

Der Master entspricht der Niveaustufe 7 des Qualifikationsrahmens für den Europäischen

Hochschulraum (EQR). Eine trennscharfe Zuordnung zu den nachfolgenden Gliederungspunkten wäre zu

eng, dennoch sind die fachorientierten Kompetenzen wie folgt den Qualifikationszielen zugeordnet:

- Der Master vermittelt hoch spezialisiertes Wissen, das an neueste Erkenntnisse anknüpft und gleichzeitig ein kritisches Bewusstsein für Wissensfragen im Themenbereich sicherstellt (*vgl. u.a. Produktentstehung, Datengenerierung und –nutzung*)
- Der Master fördert die Ausbildung von Problemlösungsfertigkeiten im Bereich der Innovation um neue Erkenntnisse zu entwickeln und Wissen aus verschiedenen Bereichen durch den generalistischen Wirtschaftsingenieuransatz zu integrieren (*vgl. u.a. Digitale Transformation*)
- Der Master befähigt die AbsolventInnen einerseits die erlernten Kompetenzen in sich verändernden bzw. neuen Arbeitskontexten durch situationsspezifische Ansätze einzubringen und andererseits die Leitung dieses Prozesses zu übernehmen (*vgl. u.a. Fachübergreifende Kompetenzen*)

## 2 CURRICULUM

### 2.1 Curriculumsdaten

<b>Curriculumsdaten</b> (Je nach Organisationsform des Studiengangs sind die Spalten "VZ" oder "BB" oder "VZ"+"BB" zu befüllen.)			
	<b>VZ</b>	<b>BB</b>	<b>Allfälliger Kommentar</b>
<b>Erstes Studienjahr</b> (JJJJ/JJ <sub>+1</sub> )		2017/18	
<b>Regelstudiedauer</b> (Anzahl Semester)		4	
<b>Pflicht-SWS</b> (Gesamtsumme aller Sem.)		60	
<b>LV-Wochen pro Semester</b> (Wochenanzahl)		15	
<b>Pflicht-LVS</b> (Gesamtsumme aller Sem.)		900	
<b>Pflicht-ECTS</b> (Gesamtsumme aller Sem.)		120	
<b>WS Beginn</b> (Datum, Anm.: ev. KW)		KW 39	
<b>WS Ende</b> (Datum, Anm.: ev. KW)		KW 7	
<b>SS Beginn</b> (Datum, Anm.: ev. KW)		KW 9	
<b>SS Ende</b> (Datum, Anm.: ev. KW)		KW 28	
<b>WS Wochen</b>		17	
<b>SS Wochen</b>		17	
<b>Verpflichtendes Auslandssemester</b> (Semesterangabe)		nein	Ein verpflichtendes Auslandssemester ist nicht eingeplant, jedoch ist im 3. Semester ein Auslandsaufenthalt vorgesehen (Studienreise mit Blockveranstaltungen an Partneruniversität)
<b>Unterrichtssprache</b> (Angabe)		Deutsch	Der Anteil der englischsprachigen Lehrveranstaltungen beträgt 28 %
<b>Berufspraktikum</b> (Semesterangabe, Dauer in Wochen je Semester)		nein	
<b>Resultiert aus Zusammenführung der Studiengänge o. aus der Herauslösung aus dem Studiengang</b> (StgKz; anzugeben nur bei Zusammenführung o. Herauslösung)			

## 2.2 Curriculumsmatrix

1. Semester								
LV-Nr.	LV-Bezeichnung (Hinweis „E“ für englischsprachige LV)	LV-Typ	SWS	Anzahl Gruppen	ASWS	ALVS	Modul	ECTS
WMF.1	Digital Transformation (E)	ILV	1,0	1	1,0	15,0	WMF	1,5
DVA.1	Einführung in die Programmierung	VO	1,5	1	1,5	22,5	DVA	2,0
DVA.2	Einführung in die Programmierung	UE	2,0	2	4,0	60,0	DVA	4,0
DVA.3	Embedded Systems	VO	1,5	1	1,5	22,5	DVA	2,0
DVA.4	Embedded Systems	UE	2,0	2	4,0	60,0	DVA	4,0
DGU.1	Sensorik	VO	1,5	1	1,5	22,5	DGU	2,0
DGU.2	Sensorik	UE	2,0	2	4,0	60,0	DGU	4,0
PDE.1	Mechatronische Systeme & Aktoren	VO	1,5	1	1,5	22,5	PDE	2,0
PDE.2	Mechatronische Systeme & Aktoren	UE	2,0	2	4,0	60,0	PDE	4,0
PDE.3	Systems Engineering (E)	ILV	2,0	1	2,0	30,0	PDE	3,0
WMF.2	Project Management & Team Building (E)	ILV	1,0	1	1,0	15,0	WMF	1,5
Summen- zeile:			18		26	390		30
LVS = Summe SWS* 15 LV-Wochen			270					

2. Semester								
LV-Nr.	LV-Bezeichnung (Hinweis „E“ für englischsprachige LV)	LV-Typ	SWS	Anzahl Gruppen	ASWS	ALVS	Modul	ECTS
DGU.3	Datenübertragung	VO	1,5	1	1,5	22,5	DGU	2,0
DGU.4	Datenübertragung	UE	2,0	2	4,0	60,0	DGU	4,0
DVA.5	Data Science	VO	1,5	1	1,5	22,5	DVA	1,5
DVA.6	Data Science	UE	2,0	2	4,0	60,0	DVA	4,0
DVA.7	Model Based Analytics	ILV	1,5	1	1,5	22,5	DVA	2,5
PDE.4	Design Thinking (E)	UE	1,0	2	2,0	30,0	PDE	2,0
PDE.5	Interaktionsdesign & Produktdesign	ILV	3,5	1	3,5	52,5	PDE	6,0
PDE.6	Concept Development (E)	UE	2,0	2	4,0	60,0	PDE	4,0
PDE.7	Simulation	UE	2,0	2	4,0	60,0	PDE	4,0
Summen- zeile:			17		26	390		30
LVS = Summe SWS* 15 LV-Wochen			255					

3. Semester								
LV-Nr.	LV-Bezeichnung (Hinweis „E“ für englischsprachige LV)	LV-Typ	SWS	Anzahl Gruppen	ASWS	ALVS	Modul	ECTS
WMF.3	Strategie, Geschäftsmodell/-prozessmodell und Businessplan	ILV	2,0	1	2,0	30,0	WMF	3,0
WMF.4	Strategie, Geschäftsmodell/-prozessmodell und Businessplan	UE	2,0	2	4,0	60,0	WMF	4,0
WMF.5	Produktmanagement	ILV	1,0	1	1,0	15,0	WMF	2,0
PDE.8	Advanced Engineering (E)	ILV	2,0	1	2,0	30,0	PDE	3,0
DVA.8	Business-Technologie-Plattformen	ILV	2,0	1	2,0	30,0	DVA	3,0
PDE.9	Smarte Anwendungen & Trends	ILV	2,0	1	2,0	30,0	PDE	3,0
MFE.1	Studienreise (E)	ILV	2,0	1	2,0	30,0	MFE	3,0
MFE.2	Praxis-/Forschungsprojekt	PT	2,0	4	8,0	120,0	MFE	4,0
MFE.3	Wissenschaftliches Arbeiten	SE	1,0	1	1,0	15,0	MFE	2,0
ELE.1	Elective I (FH-weites Wahlpflichtfach) (E)	ILV	2,0	1	2,0	30,0	ELE	3,0
Summen- zeile:			18		26	390		30
LVS = SummeSWS* 15 LV-Wochen			270					

4. Semester		LV-Typ	SWS	Anzahl Gruppen	ASWS	ALVS	Modul	ECTS
LV-Nr.	LV-Bezeichnung (Hinweis „E“ für englischsprachige LV)							
WMF.6	Data Protection and Ethics (E)	ILV	1,0	1	1,0	15,0	WMF	1,5
WMF.7	Change Management	ILV	1,0	1	1,0	15,0	WMF	2,0
WMF.8	Leadership (E)	ILV	1,0	1	1,0	15,0	WMF	1,5
WMF.9	Value Selling & Communication	ILV	1,0	1	1,0	15,0	WMF	2,0
ELE.2	Elective II (FH-weites Wahlpflichtfach) (E)	SE	2,0	1	2,0	30,0	ELE	3,0
MFE.4	Masterarbeit	MA	0,6	30	18,0	270,0	MFE	18,0*
MFE.5	Kolloquium zur Masterarbeit	SE	1,0	2	2,0	30,0	MFE	2,0
Summenzeile:			7,6		26	390		30
LVS = SummeSWS*15 LV-Wochen				114				
Summe über alle Semester			60		104	1.560		120
Summe über alle Semester				909				

\*die 18 ECTS für Masterarbeit teilen sich auf in 16 ECTS für Master Thesis und 2 ECTS für die kommissionelle Abschlussprüfung

## 2.3 Modulbeschreibungen

Modulnummer:	Modultitel:	Umfang:
<b>PDE</b>	<b>Produktentstehung</b>	<b>31 ECTS</b>
Studiengang	Smart Products & Solutions	
Lage im Curriculum	1.-3. Semester	
Zuordnung zu den Teilgebieten	Produktentstehung mit Schwerpunkt Definitions- und Konzeptphase	
Niveaustufe	Second cycle, Master	
Vorkenntnisse	Gemäß Zugangsvoraussetzungen	
Geblockt	nein	
Kreis d. TeilnehmerInnen	BachelorabsolventInnen	
Beitrag zu nachfolgenden Modulen	Verbindung zu den Modulen DGU, DVA, MFE, WMF	
Literaturempfehlungen	<p><u>Mechatronische Systeme &amp; Aktoren:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Czichos (2008): Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme, 2. Aufl., Vieweg+Teubner</li> <li>• Heimann, Albert, Ortner, Rissing (2015): Mechatronik: Komponenten – Methoden - Beispiele, 4. Aufl., Carl Hanser</li> <li>• Madou (2002): Fundamentals of Microfabrication: The Science of Miniaturization, CRC Press</li> <li>• Schwesinger, Dehne, Adler (2008): Lehrbuch Mikrosystemtechnik: Anwendungen, Grundlagen, Materialien und Herstellung von Mikrosystemen, De Gruyter Oldenbourg</li> </ul> <p><u>Systems Engineering:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dori (2016): Model-Based Systems Engineering with OPM and SysML, Springer Verlag</li> <li>• Eigner, Roubanov (2014): Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung, Springer Vieweg</li> <li>• INCOSE (2015): INCOSE Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities, 4. Aufl., John Wiley &amp; Sons</li> <li>• Jenney, et al. (2011): Modern Methods of Systems Engineering: With an Introduction to Pattern and Model Based Methods, CreateSpace Independent Publishing Platform</li> <li>• Kossiakoff, Sweet, Seymour, Biemer (2011): Systems Engineering - Principles and Practice, Wiley-Interscience</li> </ul> <p>Design Thinking:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brown (2009): Change by Design – How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation, HarperBusiness</li> <li>• Geracie, Eppinger (2013): The Guide to the Product Management and Marketing Body of Knowledge, 1. Aufl., Product Management Educational Institute</li> <li>• Liedtka, Ogilvie (2011): Designing for Growth: A Design Thinking Tool Kit for Managers, Columbia University Press</li> <li>• Osterwalder, Pigneur (2014): Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want, 1. Aufl., John Wiley &amp; Sons</li> </ul> <p><u>Interaktionsdesign &amp; Produktdesign:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Follett (2016): Designing for Emerging Technologies: UX for Genomics, Robotics and the Internet of Things, O'Reilly and Associates</li> <li>• Kalbach (2016): Mapping User Experiences: A Complete Guide to Creating Value through Journeys, Blueprints and Diagrams, O'Reilly Media</li> <li>• King, Chang (2016): Understanding Industrial Design: Principles for UX and Interaction Design, O'Reilly Media</li> <li>• Rowland, et al. (2015): Designing Connected Products: UX for the Consumer Internet of Things, O'Reilly Media</li> <li>• Steane (2014): The Principles and Processes of Interactive Design (Required Reading Range), Bloomsbury Academic</li> <li>• Tidwell (2011): Designing Interfaces, O'Reilly and Associates</li> <li>• Wood (2014): Interface Design: An Introduction to Visual Communication in UI Design (Basics), Bloomsbury Academic</li> </ul>	

	<p><u>Concept Development :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buyya, Dastjerdi (2016): Internet of Things: Principles and Paradigms, Morgan Kaufmann</li> <li>• Slama, et al. (2015): Enterprise IoT: Strategies and Best Practices for Connected Products and Services, O'Reilly Media</li> </ul> <p><u>Simulation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glöckler (2014): Simulation mechatronischer Systeme: Grundlagen und technische Anwendung, Springer Vieweg</li> <li>• Nollau (2009): Modellierung und Simulation technischer Systeme: Eine praxisnahe Einführung, Springer Berlin Heidelberg</li> </ul> <p><u>Advanced Engineering:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buyya, Dastjerdi (2016): Internet of Things: Principles and Paradigms, Morgan Kaufmann</li> <li>• Russell, Duren (2016): Practical Internet of Things Security, Packt Publishing</li> </ul> <p><u>Smarte -Anwendungen &amp; Trends:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biedermann (2015): Smart Maintenance: Intelligente, lernorientierte Instandhaltung, 29. Instandhaltungsforum (Praxiswissen für Ingenieure - Instandhaltung), TÜV Media GmbH TÜV Rheinland Group</li> <li>• Huber (2016): Industrie 4.0 in der Automobilproduktion: Ein Praxisbuch, Springer Vieweg</li> <li>• Iyer, Venkatraman (2015) "What comes after smart products?", Harvard Business Review</li> <li>• Jaekel (2015): Smart City wird Realität: Wegweiser für neue Urbanitäten in der Digitalmoderne, Springer Vieweg</li> <li>• Manzei, Schleupner, Heinze (2015): Industrie 4.0 im internationalen Kontext: Kernkonzepte, Ergebnisse, Trends, VDE VERLAG GmbH</li> <li>• Roth (2016): Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0: Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis, Springer Gabler</li> <li>• Watenig, Horn (2016): Automated Driving: Safer and More Efficient Future Driving, Springer</li> </ul>
	<p><u>Fachzeitschriften:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IoT Evolution, Technology Marketing Corporation</li> <li>• IoT Magazine, World Media Online</li> <li>• DIGITAL ENGINEERING, WIN-Verlag</li> <li>• M2M Magazin, World Media Online</li> </ul>
<p>Kompetenzerwerb</p>	<p><u>Mechatronische Systeme – Aktoren (VO):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen den Aufbau mechatronischer Systeme und Sichtweisen darauf</li> <li>• verstehen die Prinzipien und den Aufbau einer Regelung und Steuerung</li> <li>• verstehen die Grundlagen verschiedener Typen von Aktoren sind in der Lage, Aktoren auszuwählen und anzusteuern</li> </ul> <p><u>Mechatronische Systeme – Aktoren (UE):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ein mechatronisches System interpretieren</li> <li>• kennen verschiedene Typen von Aktoren, deren Funktion und Eigenschaften und sind in der Lage diese Anwendungsorientiert auszuwählen und einzusetzen</li> <li>• können ein Steuerungs- und Regelungssystem aufbauen und interpretieren</li> </ul> <p><u>Systems Engineering:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen domänenspezifische Entwicklungsansätze (Maschinenbau, Elektronik, Informatik)</li> <li>• kennen Ansatz, Prozess und Werkzeuge des Systems Engineerings</li> <li>• sind in der Lage Systeme zu modellieren und zu analysieren</li> <li>• können Projekte mit dem Systems Engineering Ansatz begleiten</li> </ul> <p><u>Design Thinking:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Rahmenbedingungen für den Einsatz von Design Thinking</li> <li>• sind in der Lage, mittels eines strukturierten und gleichermaßen ergebnisoffenen Prozesses Probleme zu lösen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen für die einzelnen Phasen des Design Thinking Prozesses passende Tools und können diese anwenden</li> </ul> <p><u>Interaktionsdesign &amp; Produktdesign:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können Designrichtlinien und –zusammenhänge für Interaction Design und Product Design erklären</li> <li>können basierend auf Anforderungen Konzepte entwickeln und diese bewerten</li> </ul> <p><u>Concept Development:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können Anforderungen aus gegebenen Zielsetzungen ableiten</li> <li>darauf aufbauend Konzept- und Lösungsalternativen entwickeln</li> <li>diese hinsichtlich Zielkriterien bewerten und eine Entscheidung treffen und bewerten</li> <li>kennen Prototypingansätze und können diese gezielt einsetzen</li> </ul> <p><u>Simulation:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen relevante Entwicklungs-/Simulationsumgebungen im Zusammenhang mit smarten, Produkten und Lösungen</li> <li>kennen den Nutzen und die Vorteile, die durch Simulation entstehen</li> </ul> <p><u>Advanced Engineering:</u> Die Studierenden können im Rahmen der Konzeptentwicklung die folgenden Themenfelder berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Security und Safety</li> <li>Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit</li> <li>Energiebedarf</li> </ul> <p><u>Smarte Anwendungen &amp; Trends:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>verstehen die Konzepte von smarten Anwendungen wie z.B. Smart House, Smart City, Smart Production, Connected Vehicles etc.</li> <li>kennen und verstehen neueste Trends im Bereich dieser Anwendungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Mechatronische Systeme &amp; Aktoren</b>
Umfang	2 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung
Prüfungsmodalitäten	Klausur
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung Mechatronik</li> <li>Technische Systeme (Funktion, Struktur, Eigenschaften)</li> <li>Mechatronische Systeme (Modellbildung, Zeit-/Bildbereich, Zustandsraum)</li> <li>Aufbau, Funktionsweise von Aktoren (z.B. elektromechanische, piezoelektrische, fluidmechanische, thermomechanische Aktoren)</li> <li>Mikroaktoren und smarte Aktoren</li> <li>Ansteuerung von Aktoren</li> <li>Eigenschaften von Aktoren (z.B. Verhalten, Zuverlässigkeit, Energiebedarf etc.)</li> <li>Prinzipien, Aufbau und Eigenschaften der Regelung und Steuerung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Mechatronische Systeme &amp; Aktoren</b>
Umfang	4 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester
Lehr- und Lernformen	Übung
Prüfungsmodalitäten	Abschlussbericht
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begleitende Übung zur Vorlesung</li> <li>Praktische Anwendung des in der Vorlesung vermittelten Wissens</li> </ul>

<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Systems Engineering (E)</b>
Umfang	3 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Klausur und Hausarbeiten
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Systemen</li> <li>• Domänenspezifische Vorgehensmodelle (Maschinenbau, Elektronik, Software) und Systems Engineering</li> <li>• Prozess, Prinzipien und Werkzeuge im Systems Engineering</li> <li>• Modellperspektiven im Systems Engineering</li> <li>• Erstellung und Analyse von Modellen</li> <li>• Fallbeispiele von Projekten</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Design Thinking (E)</b>
Umfang	2 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester
Lehr- und Lernformen	Übung
Prüfungsmodalitäten	Hausarbeiten
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Entwicklung</li> <li>• Grundprinzipien des Ansatzes</li> <li>• Prozesslogik und Phasen</li> <li>• Toolset kreativer Arbeitsprinzipien</li> <li>• Fallbeispiele für Design Thinking Projekte</li> <li>• Reflexion Design Thinking Prozess / Design Thinking Projekte</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Interaktionsdesign &amp; Produktdesign</b>
Umfang	6 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Klausur und Hausarbeiten
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition/Abgrenzung Interaktionsdesign und Produktdesign</li> <li>• Einordnung in den Produktentstehungsprozess</li> <li>• Ablauf, Ansätze/Prinzipien und Werkzeuge für Interaktionsdesign</li> <li>• Ablauf, Ansätze/Prinzipien und Werkzeuge für Produktdesign</li> <li>• Bewertungskriterien und die Evaluierung von erarbeiteten oder bestehenden Konzepten</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Concept Development (E)</b>
Umfang	4 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester
Lehr- und Lernformen	Übung
Prüfungsmodalitäten	Abschlussbericht
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptelemente für smarte Produkte und Lösungen</li> <li>• Ansätze/Werkzeuge für deren Darstellung/Dokumentation (Funktionales und technisches Design)</li> <li>• Prototyping</li> <li>• Praktische Anwendung an Hand von Aufgaben und eines Projektes</li> </ul>

<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Simulation</b>
Umfang	4 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester
Lehr- und Lernformen	Übung
Prüfungsmodalitäten	Abschlussbericht
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen und Vorteile von Simulationen</li> <li>• Simulationsbereiche und Simulationssoftware für smarte Produkte und Lösungen</li> <li>• Erstellung von Modellen und Simulationsläufen</li> <li>• Interpretation von Simulationsergebnissen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Advanced Engineering (E)</b>
Umfang	3 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Klausur und Hausarbeit
Lehrinhalte	Problemstellungen, Referenzen und Ansätze für <ul style="list-style-type: none"> <li>• Security &amp; Safety</li> <li>• Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit</li> <li>• Energiebedarf</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Smarte Anwendungen &amp; Trends</b>
Umfang	3 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Klausur
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Best-Practice Ansätze und Konzepte in Anwendungsgebieten (z.B. Smart Home, Smart City, Smart Production, Connected Vehicles etc.)</li> <li>• Aktuelle Best-Practice Ansätze hinsichtlich der Entwicklungsprozesse und -tools</li> <li>• Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten bzw. Forschungs- und Entwicklungsergebnisse</li> </ul>

## Datengenerierung und -übertragung (DGU)

<b>Modulnummer:</b>	<b>Modultitel:</b>	<b>Umfang:</b>
<b>DGU</b>	<b>Datengenerierung und -übertragung</b>	<b>12 ECTS</b>
Studiengang	Smart Products & Solutions	
Lage im Curriculum	1.-2. Semester	
Zuordnung zu den Teilgebieten	Datengenerierung und -nutzung	
Niveaustufe	Second cycle, Master	
Vorkenntnisse	Gemäß Zugangsvoraussetzungen	

Geblockt	nein
Kreis d. TeilnehmerInnen	BachelorabsolventInnen
Beitrag zu nachfolgenden Modulen	Verbindung zu den Modulen PDE, DVA, MFE, WMF
Literaturempfehlungen	<p><u>Sensorik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Czichos (2008): Mechatronik: Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme, Vieweg+Teubner Verlag</li> <li>• Heinrich (2014): Grundlagen Automatisierung: Sensorik, Regelung, Steuerung, Springer Fachmedien Wiesbaden</li> <li>• Schenk (2015): Produktion und Logistik mit Zukunft (VDI-Buch), Springer Vieweg</li> <li>• Tränkler, Reindl (2015): Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer Vieweg</li> <li>• Winner, et al. (2015): Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort (ATZ/MTZ Fachbuch), 3. Aufl., Springer Vieweg</li> </ul> <p><u>Datenübertragung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baun (2012): Computernetze kompakt, Springer Vieweg</li> <li>• Badach, Hoffmann (2015): Technik der IP-Netze: Internet-Kommunikation in Theorie und Einsatz, Carl Hanser</li> <li>• Gessler, Krause (2015): Wireless-Netzwerke für den Nahbereich: Eingebettete Funksysteme: Vergleich von standardisierten und proprietären Verfahren, Springer Vieweg</li> <li>• Kurose, Ross (2014): Computernetzwerke: Der Top-Down-Ansatz, 6. Aufl., Pearson Studium</li> <li>• Tanenbaum (2012): Computernetzwerke, 5. Aufl., Pearson Studium</li> <li>• Peterson, Davie (2007): Computernetze - Eine systemorientierte Einführung, 4. Auflage, dpunkt.verlag</li> <li>• Sauter (2015): Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme: LTE-Advanced, UMTS, HSPA, GSM, GPRS, Wireless LAN und Bluetooth, Springer Vieweg</li> <li>• Scherff (2007): Grundkurs Computernetze: Eine kompakte Einführung in die Rechnerkommunikation – Anschaulich, verständlich, praxisnah, Vieweg+Teubner</li> <li>• Schreiner(2016): Computernetzwerke: Von den Grundlagen zur Funktion und Anwendung, Carl Hanser</li> <li>• Wellenreuther, Zastrow (2015): Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis: Programmieren mit STEP 7 und CoDeSys, Entwurfsverfahren, Bausteinbibliotheken Beispiele für Steuerungen, ... PROFINET, Ethernet-TCP/IP, OPC , WLAN, Springer Vieweg</li> </ul>
	<p><u>Fachzeitschriften:</u>  Forschung, das Magazin der deutschen Forschungsgesellschaft, DFG  ATZelektronik – Springer Fachmedien  E &amp; i Elektronik &amp; Informationstechnik Springer Vienna</p>

<p>Kompetenzerwerb</p>	<p><u>Sensorik (VO):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Prozesskette zwischen Sensorik und Aktorik</li> <li>• können das breite Feld der Sensoren charakterisieren</li> <li>• können Vor- und Nachteile unterschiedlicher Sensoren für eine gegebene Anwendung formulieren und anwendungsbezogen geeignete Sensoren auswählen</li> </ul> <p><u>Sensorik (UE):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben die Fähigkeit, den Aufbau von Sensoren zu beschreiben, Datenblätter zu interpretieren und Messungen durchzuführen</li> <li>• können Messergebnisse interpretieren und kennen deren Formate, um die weitere Datenverarbeitung zu optimieren</li> </ul> <p><u>Datenübertragung (VO):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Eigenschaften verschiedener Übertragungstechnologien</li> <li>• kennen relevante Bewertungskriterien (Latenz, Verfügbarkeit, Datenübertragungsrate etc.) für die Auswahl von Ansätzen und können Anforderungen spezifizieren, Ansätze ableiten und diese bewerten</li> <li>• verstehen Architekturen, Verfahren und Protokolle</li> </ul> <p><u>Datenübertragung (UE):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können Anforderungen an die Datenübertragung definieren</li> <li>• können Übertragungstechnologien und Protokolle auf Basis dieser Anforderungen bewerten</li> <li>• haben Erfahrungen mit dem Aufbau von ausgewählten Übertragungstechnologien gemacht</li> </ul>
<p><b>Titel der Lehrveranstaltung</b></p>	<p><b>Sensorik</b></p>
<p>Umfang</p>	<p>2 ECTS</p>
<p>Lage im Curriculum</p>	<p>1. Semester</p>
<p>Lehr- und Lernformen</p>	<p>Vorlesung</p>
<p>Prüfungsmodalitäten</p>	<p>Klausur</p>
<p>Lehrinhalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition/Klassifikation von Sensoren</li> <li>• Aufbau und Funktion einer Messkette</li> <li>• Einsatzfelder und Funktionsprinzipien von Sensoren</li> <li>• Grundlagen Mikrosensorik</li> <li>• Sensoreigenschaften (statisches und dynamisches Verhalten, Zuverlässigkeit etc.)</li> <li>• Messfehler und Fehlerquellen</li> <li>• Kalibrierung</li> <li>• Signalübertragung/-verarbeitung</li> </ul>
<p><b>Titel der Lehrveranstaltung</b></p>	<p><b>Sensorik</b></p>
<p>Umfang</p>	<p>4 ECTS</p>
<p>Lage im Curriculum</p>	<p>1. Semester</p>
<p>Lehr- und Lernformen</p>	<p>Übung</p>
<p>Prüfungsmodalitäten</p>	<p>Abschlussbericht</p>

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe relevanter Messtechnik</li> <li>• Anwendung von Sensoren für verschiedene Bereiche (z. B. Temperatur, Gewicht, Druck, Beschleunigung, Lage etc.)</li> <li>• Analyse und Auswertungen von Funktionsprinzipien und Eigenschaften von Sensoren</li> <li>• Aufbau und Eigenschaften der Datenübertragung und Datenverarbeitung in einer Messkette</li> <li>• Auswertung, Interpretation und Speicherung von Messungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Datenübertragung</b>
Umfang	2 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung
Prüfungsmodalitäten	Klausur
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Datenübertragung</li> <li>• Technologien und Anwendungen moderner Netzwerke</li> <li>• OSI-, Hybrid- und TCP/IP-Referenzmodell</li> <li>• Direktverbindungsnetzwerke: Hardwarebausteine und Kopplungselemente</li> <li>• Drahtlose Netzwerke: Übertragungstechnologien und deren Eigenschaften (z.B. Wlan, Bluetooth, RFID), Hardwarebausteine</li> <li>• Sensornetzwerke und Ansätze (z.B. MANET, WMN)</li> <li>• Cloud Computing – Übertragung, Nutzung und Anbindung</li> <li>• Ende-zu-Ende Protokolle: UDP, TCP</li> <li>• Ausgewählte Protokolle der Anwendungsschicht (z.B. FTP, HTTP, HTTPS, SMTP, MQTT)</li> <li>• Sicherheitskonzept und Zugriffsverfahren</li> <li>• Release Updates für Netzwerke</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Datenübertragung</b>
Umfang	4 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester
Lehr- und Lernformen	Übung
Prüfungsmodalitäten	Abschlussbericht
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl von Übertragungstechnologien und -protokollen</li> <li>• Aufbau und Anwendung von leitergebundenen Ansätzen</li> <li>• Aufbau und Anwendung von leiterungebundenen Ansätzen mit Fokus Sensor/Aktor</li> <li>• Aufbau und Anwendung von Sensornetzwerken</li> </ul>

## Datenverarbeitung (DVA)

Modulnummer:	Modultitel:	Umfang:
<b>DVA</b>	<b>Datenverarbeitung</b>	<b>23 ECTS</b>
Studiengang	Smart Products & Solutions	
Lage im Curriculum	1.-3. Semester	
Zuordnung zu den Teilgebieten	Datengenerierung und -nutzung	
Niveaustufe	Second cycle, Master	
Vorkenntnisse	Gemäß Zugangsvoraussetzungen	
Geblockt	nein	
Kreis d. TeilnehmerInnen	BachelorabsolventInnen	
Beitrag zu nachfolgenden Modulen	Verbindung zu den Modulen PDE, DVA, MFE, WMF	
Literaturempfehlungen	<p><u>Einführung in die Programmierung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klein(2014): Einführung in Python 3: Für Ein- und Umsteiger, Carl Hanser</li> <li>• Lutz(2014): Python - kurz &amp; gut, O'Reilly</li> <li>• Lorig,(2015): Java-Programmierung für Anfänger: Programmieren lernen ohne Vorkenntnisse, CreateSpace Independent Publishing Platform</li> <li>• Ratz, Scheffler, Seese, Wiesenberger (2014): Grundkurs Programmieren in Java, Carl Hanser</li> <li>• Sweigart (2016): Routineaufgaben mit Python automatisieren: Praktische Programmierlösungen für Einsteiger, dpunkt</li> <li>• Theis (2014): Einstieg in Python: Ideal für Programmieranfänger geeignet, Galileo Computing</li> </ul> <p><u>Embedded Systems:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berns, Schürmann, Trapp (2010): Eingebettete Systeme: Systemgrundlagen und Entwicklung eingebetteter Software, Vieweg+Teubner</li> <li>• Eisenlöfl (2012): Embedded-Software entwickeln: Grundlagen der Programmierung eingebetteter Systeme - Eine Einführung für Anwendungsentwickler, dpunkt.verlag</li> <li>• Lange, Bodgan, Schweizer (2015): Eingebettete Systeme: Entwurf, Modellierung und Synthese, De Gruyter Oldenbourg</li> <li>• Noergaard (2012): Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers, Newnes</li> <li>• White (2011): Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software, O'Reilly</li> <li>• Wüst (2010): Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern, Vieweg+Teubner</li> </ul> <p><u>Data Science:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dorschel (2015): Praxishandbuch Big Data: Wirtschaft – Recht – Technik, Springer Gabler Verlag</li> <li>• Grus (2016): Einführung in Data Science: Grundprinzipien der Datenanalyse mit Python, O'Reilly Media</li> <li>• McKinney (2015): Datenanalyse mit Python: Auswertung von Daten mit Pandas, NumPy und IPython, O'Reilly Media</li> <li>• Guido, Mueller (2016): Introduction to Machine Learning with Python, O'Reilly Media</li> <li>• Gibson, Patterson (2016): Deep Learning: The Definitive Guide: A Practitioner's Approach, O'Reilly Media</li> </ul> <p><u>Model Based Analytics:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Camach, Alba (2009): Model Predictive Control, Springer London</li> <li>• Dittmar, Pfeiffer (2004): Modellbasierte prädiktive Regelung: Eine Einführung für Ingenieure, Oldenbourg Verlag München</li> </ul> <p><u>Business-Technologie-Plattformen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brause (2013): Betriebssysteme: Grundlagen und Konzepte, 3. Aufl., Springer Verlag</li> <li>• Becker,Pant (2011): Android 2 – Grundlagen und Programmierung, 2. Aufl.,</li> </ul>	

	<p>dpunkt.verlag</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bengel, et al. (2008): Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme: Grundlagen und Programmierung von Multicoreprozessoren, Multiprozessoren, Cluster und Grid, Vieweg + Teubner Verlag</li> <li>• Correia ,Nuno (2015): Internet of Things with SAP HANA: Build Your IoT Use Case With Raspberry PI, Arduino Uno, HANA XSJS and SAPUI5, CreateSpace Independent Publishing Platform</li> <li>• Fasel, Meier (2016): Big Data: Grundlagen, Systeme und Nutzungspotenziale, Springer Vieweg</li> <li>• Fuchß (2009): Mobile Computing – Grundlagen und Konzepte für mobile Anwendungen, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Gleim, Schüle (2011): Multicore-Software: Grundlagen, Architektur und Implementierung in C/C++, Java und C#, dpunkt.verlag</li> <li>• Sankaranarayanan (2016): Learning IBM Bluemix, Packt Publishing</li> <li>• Silberschatz, Galvin, Gagne (2009): Operating System Concepts, John Wiley</li> <li>• Schüle (2010) Paralleles Rechnen – Performancebetrachtungen zu Gleichungslösungen, Oldenbourg Wissenschaftsverlag</li> <li>• Tanenbaum (2007): Modern Operating Systems, Pearson Studium</li> </ul> <p><u>Fachzeitschriften:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Science and Engineering, Springer</li> <li>• OBJEKTSpektrum, SIGS DATACOM GmbH</li> <li>• Entwickler Magazin, Tools – Technologies – Techniques, Software &amp; Support Media</li> <li>• Elektronik Praxis, Vogel</li> <li>• Elektronik Journal, Hüthig</li> </ul>
<p>Kompetenzerwerb</p>	<p><u>Einführung in die Programmierung (VO):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen Überblick über Programmiersprachen</li> <li>• kennen das Zusammenspiel zwischen Hard- und Software</li> <li>• kennen Struktur und den Aufbau von Programmen</li> <li>• können Programme in einer Hochsprache erstellen</li> </ul> <p><u>Einführung in die Programmierung (UE):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Entwicklungsumgebung für eine Programmiersprache benutzen</li> <li>• können überschaubare Probleme in einem Programm umsetzen</li> </ul> <p><u>Embedded Systems (VO):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Architektur und Komponenten von Embedded Systems und können die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Bauformen begründen</li> <li>• kennen den Entwicklungsprozess und Werkzeuge</li> <li>• können die Anforderungen an ein Embedded System definieren, Konzepte dahingehend bewerten und eine Auswahl durchführen</li> </ul> <p><u>Embedded Systems (UE):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Anforderungen an ein Embedded System analysieren und darauf aufbauend eine Auswahl durchführen</li> <li>• sind in der Lage, die Entwicklungsumgebung für ein Embedded System einzurichten</li> <li>• sind in der Lage, einfache Programme bzgl. Steuerung, Verarbeitung von Sensordaten, Ansteuerung von Aktoren und Kommunikation zu erstellen und umzusetzen</li> </ul> <p><u>Data Science (VO):</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Inhalte, Ergebnisse/Anwendungen und Arbeitsweise von Data Science beschreiben</li> <li>• sind in der Lage, „Fragestellungen“ in Anforderungen im Kontext Data Science zu überführen</li> <li>• können darauf aufbauend den Prozess und die Werkzeuge definieren und diese umsetzen/anwenden</li> </ul> <p><u>Data Science (UE):</u> Die Studierenden:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen eine Software mit Bibliotheken für die Durchführung von Datenanalysen und Auswertungen</li> <li>• sind in der Lage, diese zu benutzen</li> <li>• können geeignete Auswertungen und Analysen unter Nutzung der Software für definierte Beispiele durchführen</li> </ul> <p><u>Model Based Analytics:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Inhalte, Ergebnisse/Anwendungen und Arbeitsweise von Model Based Advanced Analytics</li> <li>• sind in der Lage, für ein technisches System ein Modell aufzubauen, dieses zu kalibrieren und unter Nutzung von Software-Tools Zustandsaussagen zu generieren</li> </ul> <p><u>Business-Technologie-Plattformen:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die relevanten Plattformen</li> <li>• können Kriterien für die Auswahl der richtigen Plattform definieren und strukturiert eine Analyse durchführen</li> <li>• können erforderliche Schnittstellen definieren und die Anforderungen spezifizieren</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Einführung in die Programmierung</b>
Umfang	2 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung
Prüfungsmodalitäten	Klausur
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmiersprachen (Klassifizierung, Prinzipien, Historie)</li> <li>• Detaillierte Betrachtung einer modernen Programmiersprache (z.B. Python, Java)</li> <li>• Aufbau von Programmen</li> <li>• Datentypen, Operatoren, Ablaufstrukturen</li> <li>• Entwicklungsumgebung</li> <li>• Typische Arbeitsschritte</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Einführung in die Programmierung</b>
Umfang	4 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester
Lehr- und Lernformen	Übung
Prüfungsmodalitäten	Abschlussbericht
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichten der Entwicklungsumgebung</li> <li>• Programmierung (Eingabe, Debugging, Ausführung)</li> <li>• Selbständige Planung und Programmierung auf Basis der in der Vorlesung vermittelten Programmiersprache für unterschiedliche Aufgabenstellungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Embedded Systems</b>
Umfang	2 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung
Prüfungsmodalitäten	Klausur
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemlösungen und Architektur von Embedded Systems und Charakteristika</li> <li>• Embedded Hardware (Prozessoren, Speicher, I/O, Busse)</li> <li>• Embedded Software (Operating System, Middleware, Applikation, Treiber)</li> <li>• Echtzeitbetrieb (Klassifizierung, Umsetzung)</li> <li>• Mehrprozessorbetrieb</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilte Systeme</li> <li>• Entwicklung von Embedded Systems mit Schwerpunkt Software</li> <li>• Programmierung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Embedded Systems</b>
Umfang	4 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester
Lehr- und Lernformen	Übung
Prüfungsmodalitäten	Abschlussbericht
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen der verwendeten Plattform wie z.B. Raspberry Pi und der Entwicklungsumgebung</li> <li>• Umsetzen von einfachen Anwendungsfällen bzgl. der Verarbeitung von Sensoren und der Ansteuerung von Aktoren</li> <li>• Umsetzen von unterschiedlichen Möglichkeiten der Datenübertragung</li> <li>• Durchführung eines komplexeren Abschlussprojektes</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Data Science</b>
Umfang	1,5 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester
Lehr- und Lernformen	Vorlesung
Prüfungsmodalitäten	Klausur
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Daten, Informationen, Wissen, zeitliche Komponenten, Zielsetzungen)</li> <li>• Datenprozess (Sammeln, Aufbereiten, Analyse, Darstellung)</li> <li>• Datenaufbereitung (Bereinigung, Umformung, Umskalierung, Speicherung)</li> <li>• Ansätze für die Analyse von Daten</li> <li>• Darstellung/Visualisierung von Ergebnissen</li> <li>• Software (Open Source und proprietäre Software)</li> <li>• Machine Learning – Prozess, Ansätze, Umsetzung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Data Science</b>
Umfang	4 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester
Lehr- und Lernformen	Übung
Prüfungsmodalitäten	Hausarbeiten
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die verwendete Software z.B. Python</li> <li>• Sammeln und Aufbereiten von Daten mit Hilfe von Software</li> <li>• Analyse und Darstellung von Beispieldaten unter Nutzung verschiedener Ansätze (z.B. Regression, Entscheidungsbäume etc.)</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Model Based Analytics</b>
Umfang	2,5 ECTS
Lage im Curriculum	2. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Klausur und Projektdokumentation

Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Einsatzgebiete, Ziele, Anwendungen, Konzept)</li> <li>• Prozess zur Ableitung des Gestaltungsrahmens an einem Modell</li> <li>• Modelle und Modellbildung</li> <li>• Aufbau von Modellen, Simulation und Kalibrierung</li> <li>• Zustandserkennung/Diagnose, Prädiktive Diagnose</li> <li>• Umsetzung/Anwendung</li> <li>• Bearbeitung von Fallbeispielen</li> <li>• Anwendung an Lernprojekt</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Business-Technologie-Plattformen</b>
Umfang	3 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Klausur und Projektdokumentation
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen für den betrieblichen Einsatz von Informationssystemen</li> <li>• Anforderungen bzgl. der Nutzung von Daten</li> <li>• Konzepte/Technologien für die Datenverarbeitung und deren Eigenschaften (Datenhaltung, Datenzugriff, Verarbeitung, Ergebnisse, Governance und Sicherheit)</li> <li>• Überblick über relevante Cloud-Plattformen (Anwendungen, Stärken-Schwächen)</li> <li>• Methoden und Kriterien für die Auswahl von Plattformen</li> <li>• Schnittstellen/Integration</li> <li>• Ausgewählte spezielle Plattformen in der praktischen Anbindung</li> </ul>

## Wirtschaft, Management und Führung (WMF)

Modulnummer:	Modultitel:	Umfang:
<b>WMF</b>	<b>Wirtschaft, Management und Führung</b>	<b>19 ECTS</b>
Studiengang	Smart Products & Solutions	
Lage im Curriculum	1.-4. Semester	
Zuordnung zu den Teilgebieten	Digitale Transformation im Unternehmen	
Niveaustufe	Second cycle, Master	
Vorkenntnisse	Gemäß Zugangsvoraussetzungen	
Geblockt	nein	
Kreis d. TeilnehmerInnen	BachelorabsolventInnen	
Beitrag zu nachfolgenden Modulen	PDE, MFE, DVA	
Literaturempfehlungen	<p><u>Digital Transformation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Caudron, Van Peteghem (2016): Digital Transformation: A Model to Master Digital Disruption, BookBaby</li> <li>Rauser (2016): Digital Strategy: A Guide to Digital Business Transformation, CreateSpace Independent Publishing Platform</li> </ul> <p><u>Project Management &amp; Teambuilding:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biech (2009): The Pfeiffer book of successful team-building tools, Pfeiffer</li> <li>Barker, Cole (2012), What the best project managers know, do and say, Pearson</li> <li>Ding (2016): Key Project Management based on effective project thinking, Springer</li> <li>Karlgard, Malone (2015): Team Genius: The New Science of High- Marle, Vidal (2016): Managing complex, high risk projects, Springer</li> <li>Schwindt, Zimmermann (2015): Handbook on Project Management and Scheduling, Springer</li> <li>Performing Organizations, HarperBusiness</li> <li>PMBOOK guide (2013): A guide to the project management body of knowledge, Project Management Institute</li> <li>Roudias (2015): Mastering principles and practices in PMBOK, PRINCE2, and Scrum, Pearson FT Press</li> </ul> <p><u>Strategie, Geschäftsmodell /-prozessmodell und Businessplan</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Clement, Schreiber (2016): Internet-Ökonomie: Grundlagen und Fallbeispiele der vernetzten Wirtschaft, Springer Gabler Verlag</li> <li>Hoffmeister (2015): Digital Business Modelling: Digitale Geschäftsmodelle entwickeln und strategisch verankern, Carl Hanser Verlag</li> <li>Kubr, Ilar, Marchesi (2016): Planen, gründen, wachsen: Mit dem professionellen Businessplan zum Erfolg, Redline Verlag</li> <li>McGrath (2013): The End of Competitive Advantage: How to Keep Your Strategy Moving as Fast as Your Business, Harvard Business Review Press</li> <li>McGrath, Macmillan (2009): Discovery-Driven Growth: A Breakthrough Process to Reduce Risk and Seize Opportunity, Harvard Business Review Press</li> <li>Ries (2011): The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses, Viking</li> <li>Slama, et al. (2015): Enterprise IoT: Strategies and Best Practices for Connected Products and Services, O'Reilly Media</li> <li>Suter, Vorbach, Weitlaner (2014): Die Wertschöpfungsmaschine: - Strategie operativ verankern - Prozessmanagement umsetzen - Operational-Excellence erreichen, Carl Hanser Verlag</li> </ul> <p><u>Produktmanagement:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumayr (2016): Erfolgreiches Produktmanagement: Tool-Box für das professionelle Produktmanagement und Produktmarketing, Springer Gabler Verlag</li> <li>Hermann, Albers (2007): Handbuch Produktmanagement: Strategieentwicklung – Produktplanung – Organisation - Kontrolle, Gabler Verlag</li> <li>Pichler (2013): Agiles Produktmanagement mit Scrum: Erfolgreich als Pro</li> </ul>	

	<p>-duct Owner arbeiten, dpunkt.verlag</p> <p><u>Data Protection and Ethics:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Floridi (2015): The Ethics of Information, Oxford University Press</li> <li>• Lynskey (2015): The Foundations of EU Data Protection Law, Oxford University Press</li> </ul> <p><u>Change Management:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doppler, Lauterburg (2014): Change Management: Den Unternehmenswandel gestalten, 13. Aufl., campus Verlag</li> <li>• Berner (2015): Change!: 20 Fallstudien zu Sanierung, Turnaround, Prozessoptimierung, Reorganisation und Kulturveränderung, Schäffer Poeschl</li> <li>• Höfler, et al. (2014): Abenteuer Change Management: Handfeste Tipps aus der Praxis für alle, die etwas bewegen wollen, Frankfurter Allgemeine Buch</li> </ul> <p><u>Leadership:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cham (2015): Personal and Organizational Excellence through Servant Leadership, Springer International Publishing</li> <li>• Graeme (2006) Managing people and organizations in changing contexts, Elsevier</li> <li>• Moran, Harris, Moran (2007): Managing cultural differences, Elsevier</li> <li>• Ruckdäschel (2015): Leadership of networks and performance, Wiesbaden, Springer Gabler</li> <li>• Steiber, Alänge (2016): The Silicon Valley Model, Springer Online</li> <li>• Yukl (2010): Leadership in organisations, Upper Saddle River Pearson</li> </ul> <p><u>Value Selling &amp; Communication:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gallo (2016): The Presentation Secrets of Steve Jobs: How to Be Insanely Great in Front of Any Audience, Mcgraw-Hill Education</li> <li>• Miller, Heiman, Tuleja (2011): The New Conceptual Selling, Kogan Page</li> <li>• Miller, Heiman, Tuleja (2011): The New Strategic Selling: The Unique Sales System Proven Successful by the World's Best Companies, Kogan Page</li> <li>• Minto (2008): The New Strategic Selling: The Unique Sales System Proven Successful by the World's Best Companies, Financial Times Prent</li> <li>• Zelazny (2006): Say it With Presentations: How to Design and Deliver Successful Business Presentations, Mcgraw-Hill Education</li> </ul> <p><u>Fachzeitschriften:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• International Journal of Project Management, Elsevier</li> <li>• Project Management Journal, John Wiley &amp; Sons</li> <li>• Harvard Business Review</li> <li>• Datenschutz konkret, Manz</li> </ul>
<p>Kompetenzerwerb</p>	<p><u>Digital Transformation:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen bedeutsame Trends für Unternehmen basierend auf der Digitalisierung</li> <li>• kennen die Potenziale, die digitale Transformation Unternehmen bietet und können Entwicklungspfade beschreiben</li> <li>• kennen die Herausforderungen, die mit digitaler Transformation für traditionelle Unternehmen verbunden ist und kennen die Bedeutung von smarten Produkten im Rahmen der Digitalisierung</li> </ul> <p><u>Project Management &amp; Teambuilding:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Ansätze, Funktionen, Methoden und Instrumente des Projektmanagements</li> <li>• besitzen die Fähigkeit, projektbezogen zu arbeiten, sich zu organisieren und Teams zu bilden und diese auch angemessen zu führen</li> <li>• kennen Frameworks für Projektmanagement</li> <li>• kennen die grundlegenden Kommunikations-, Moderations- und Verhandlungstechniken sowie die wichtigsten Führungsinstrumente</li> <li>• können diese Werkzeuge bei der Steuerung von Projektteams und zur Abstimmung mit den Stakeholdern situations- und mitarbeitergerecht einsetzen</li> </ul>

	<p><u>Strategie, Geschäftsmodell /-prozessmodell und Businessplan (VO)</u>  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundlagen der digitalen Wirtschaft</li> <li>• kennen die Zusammenhänge zwischen Strategie, Geschäftsmodell, Geschäftsprozessmodell und Prozess und Methoden um diese zu entwickeln</li> <li>• kennen die Anforderungen und Elemente eines Businessplans und können diesen bewerten</li> </ul> <p><u>Strategie, Geschäftsmodell /-prozessmodell und Businessplan (UE)</u>  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Geschäftsmodelle passend zu identifizierten Rahmenbedingungen entwickeln und diese in ein Geschäftsprozessmodell überführen</li> <li>• sind in der Lage, darauf aufbauend einen Businessplan zu entwickeln</li> </ul> <p><u>Produktmanagement:</u>  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Aufgaben des Produktmanagements</li> <li>• kennen den Prozess und dazugehörige Werkzeuge und können diese anwenden</li> <li>• kennen die Besonderheiten des Produktmanagements von smarten Produkten und Lösungen</li> </ul> <p><u>Data Protection and Ethics:</u>  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Grundpositionen der Technik- und Wirtschaftsethik anhand von Beispielen erklären</li> <li>• können die Schritte ethischer Urteilsbildung und Argumentation beschreiben und in Fallbeispielen aus der wirtschaftlich-technischen Praxis anwenden</li> <li>• haben ein gutes Verständnis über die fundamentalen Gesetze, Verordnungen und Strategien im Datenschutz</li> </ul> <p><u>Change Management:</u>  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Bedeutung von Veränderungsmanagement für das Verbessern von Prozessen und das Einführen von Systemen und neuer Technologie</li> <li>• verstehen Phasen des Wandels</li> <li>• verstehen Arten von Wandel</li> <li>• kennen Change Modelle</li> <li>• kennen Techniken zum Umgang mit Widerstand</li> <li>• können Change Management Techniken anwenden</li> </ul> <p><u>Leadership:</u>  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Bedeutung und Einfluss von Führung/Leadership und die Aufgaben einer Führungskraft</li> <li>• kennen Führungstechniken und –instrumente</li> <li>• kennen die Elemente guter Kommunikation</li> <li>• kennen die Herausforderungen durch die Digitalisierung und deren Einfluss auf Führung bzw. entsprechende Ansätze dafür</li> <li>• können sowohl „Vor Ort“ als auch „virtuell“ MitarbeiterInnen und Teams erfolgreich führen</li> </ul> <p><u>Value Selling &amp; Communication:</u>  Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können technische Inhalte bzw. Sachverhalte in eine zielgruppenbezogene, nutzenorientierte Perspektive transferieren</li> <li>• können anlassbezogen passende Unterlagen erstellen und überzeugende Präsentationen halten</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Digital Transformation (E)</b>
Umfang	1,5 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung

Prüfungsmodalitäten	Hausarbeiten
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Trends und Wellen der Veränderung</li> <li>• Unterschied zwischen digitalen und traditionellen Unternehmen bzw. deren Entwicklungspfade</li> <li>• Gestaltungsebenen, Rahmenbedingungen und Herausforderungen durch digitalen Wandel</li> <li>• Frameworks für die Bewertung der digitalen Reife</li> <li>• Smarte Produkte – Entwicklung</li> <li>• Ecosystem IoT und Daten</li> <li>• Use Cases von smarten Produkten und Lösungen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Projektmanagement &amp; Teambuilding (E)</b>
Umfang	1,5 ECTS
Lage im Curriculum	1. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Projekthandbuch
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Projektmanagements</li> <li>• Projektmanagement Methoden und Tools</li> <li>• Rollen in Projekten</li> <li>• Problem-, Konflikt-, Risiko- und Krisenmanagement</li> <li>• Theorien/Modelle und Vorgehen für Teambuilding</li> <li>• Tools für die Unterstützung von Teambuilding</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Strategie, Geschäftsmodell / -prozessmodell und Businessplan</b>
Umfang	3 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Klausur und Hausaufgaben
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der digitalen Ökonomie und Trends</li> <li>• Digitale Geschäftsmodelle</li> <li>• Bedeutung von Daten</li> <li>• Ansätze für die Entwicklung von Strategien, Geschäftsmodellen und Geschäftsprozessmodellen</li> <li>• Businesspläne</li> <li>• Risikoreduktion/Umsetzung</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Strategie, Geschäftsmodell / -prozessmodell und Businessplan</b>
Umfang	4 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester
Lehr- und Lernformen	Übung
Prüfungsmodalitäten	Abschlussbericht
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Strategien und darauf aufbauend Geschäftsmodellen und Geschäftsprozessmodellen</li> <li>• Entwicklung Businessplan</li> <li>• Vorgehensplanung Umsetzung mit Risikoreduktion</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Produktmanagement</b>
Umfang	2 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester

Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Klausur und Hausaufgaben
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besonderheiten von smarten Produkten und Lösungen</li> <li>• Neue Produktmanagement-Ansätze</li> <li>• Marktforschung</li> <li>• Produktstrategie</li> <li>• Kaufentscheidungskriterien bzw. Akzeptanz (Treiber, Hindernisse)</li> <li>• Besonderheiten bei der Einführung und Vermarktung</li> <li>• Datenbasierte Entscheidungen</li> <li>• Lebenszyklusmanagement</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Data Protection and Ethics (E)</b>
Umfang	1,5 ECTS
Lage im Curriculum	4. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Klausur
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Datenschutz</li> <li>• Begriffsbestimmungen: personenbezogene Daten, Datenregister</li> <li>• Informationelle Selbstbestimmung, Gesetze und Verordnungen zu Datenschutz</li> <li>• Rechte der Betroffenen</li> <li>• Organisatorische Maßnahmen zum Schutz personenbezogener Daten</li> <li>• Grundpositionen ethischer Urteilsbildung</li> <li>• Methoden ethischer Argumentation</li> <li>• Verantwortungsbegriff</li> <li>• Ingenieurs- und Wirtschaftsethik</li> <li>• Ethik in vernetzten Informations- und Wissensgesellschaften</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Change Management</b>
Umfang	2 ECTS
Lage im Curriculum	4. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Abschlussbericht
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von Veränderungen</li> <li>• Phasen in Veränderungsprozessen</li> <li>• Modelle des Veränderungsprozesses (z.B. Lewin, Tuckman)</li> <li>• Werkzeuge im Veränderungsprozess (z.B. Kraftfeld Analyse, TPC-Matrix etc.)</li> <li>• Bewegung von Organisationen bewegt, Buy-in erzeugen</li> <li>• Methodenbaukasten für Change und Transformation</li> <li>• Best Practices für überzeugende Kommunikation</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Leadership (E)</b>
Umfang	1,5 ECTS
Lage im Curriculum	4. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Abschlussbericht
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Führungstheorien</li> <li>• Das Modell der reifegradorientierten Führung nach Hersey und Blanchard</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führungsinstrumente für Praxissituationen: Kommunikation und Zielvereinbarung, Delegation und Kontrolle, Konfliktmanagement und Motivation</li> <li>• Grundlagen der hierarchiefreien Führung</li> <li>• Rollenstrukturen und Rollenkonflikte</li> <li>• Aktives Zuhören und Kommunizieren</li> <li>• Mitarbeitergespräche und Beurteilungen</li> <li>• Führung in der digitalen Welt</li> <li>• Rolle der Führungskraft in Veränderungsprozessen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Value Selling &amp; Communication</b>
Umfang	2 ECTS
Lage im Curriculum	4. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Projektarbeit
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse der Motivation/Rahmenbedingungen von Kunden</li> <li>• Verkaufs- und Kaufprozess</li> <li>• Nutzenorientiertes Verkaufen</li> <li>• Unterlagenerstellung</li> <li>• Überzeugende Präsentationen</li> </ul>

## Masterarbeit / Forschung und Entwicklung (MFE)

Modulnummer:	Modultitel:	Umfang:
<b>MFE</b>	<b>Masterarbeit / Forschung und Entwicklung</b>	<b>29 ECTS</b>
Studiengang	Smart Products & Solutions	
Lage im Curriculum	3. und 4. Semester	
Zuordnung zu den Teilgebieten	Fachübergreifende Kompetenz	
Niveaustufe	Second cycle, Master	
Vorkenntnisse	Gemäß Zugangsvoraussetzungen	
Geblockt	nein	
Kreis d. TeilnehmerInnen	BacheloralabsolventInnen	
Beitrag zu nachfolgenden Modulen	keiner	
Literaturempfehlungen	<p><u>Studienreise:</u>                      Thomas (2014): Cross-Cultural Management: Essential Concepts, Sage Publications                      Beise (2014): Lead Markets. Country-Specific Success Factors of the Global Diffusion of Innovations, Physica-Verlag Heidelberg</p> <p><u>Praxis-/Forschungsprojekt:</u>                      Patzak, Rattay,(2014): Projekt Management. Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen, Linde Verlag                      Schöneck, Voß, (2013): Das Forschungsprojekt: Planung, Durchführung und Auswertung einer quantitativen Studie, Springer VS</p> <p><u>Wissenschaftliches Arbeiten:</u>                      Schütz, Rübken, (2016): Bachelor- und Masterarbeiten verfassen: Abschlussarbeiten in Organisationen, Springer Gabler                      Theisen, Theisen (2013): Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit, Vahlen</p>	
Kompetenzerwerb	<p>Die Studierenden lernen die selbständige Auf- und Ausarbeitung eines Fachthemas/einer Problemstellung unter Nutzung wissenschaftlicher Methoden, einer (selbst) reflexiven Auseinandersetzung mit den diversen Aspekten eines Themas, Präsentation/Kommunikation von Ergebnissen. Das Thema/die Problemstellung kann dabei von einem externen Auftraggeber oder aber aus Forschungsvorhaben abgeleitet werden.</p> <p><u>Studienreise:</u>                      Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die kulturellen Besonderheiten des entsprechenden Landes in Hinblick auf Management, Strategie und Führung</li> <li>• kennen die Besonderheiten des Gastlandes bzgl. smarter Produkte und Lösungen (Technologie, Akzeptanz, Geschäftsmodelle etc.)</li> <li>• kennen und verstehen die Forschungsstrategie/das Forschungssystem des Gastlandes hinsichtlich smarter Produkte und Lösungen</li> <li>• verstehen die Rahmenbedingung für Lead-Markt-Anwendungen</li> </ul> <p><u>Praxis-/Forschungsprojekt:</u>                      Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Aufgabenstellungen entsprechend hinterfragen und definieren</li> <li>• können eine geeignete wissenschaftliche Methodik basierend auf der Aufgabenstellung ableiten</li> <li>• können ein intensives Literaturstudium durchführen (State of the Art Ansätze)</li> <li>• können Forschungsergebnisse auf angewandte Probleme übertragen</li> <li>• können Projekte mit relevanten Inhalten bzgl. des Studiums leiten</li> <li>• können Projekte/Projektteams strukturieren (Ergebnisse, Zeiten, Ressourcen)</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die Aufgaben und Verantwortungen als ProjektmitarbeiterIn</li> </ul> <p><u>Wissenschaftliches Arbeiten:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen wissenschaftliche Methoden</li> <li>können Forschungsfragen formulieren und ein Exposé zu einem Fachthema erstellen</li> <li>können ein Fachthema mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten</li> <li>können eigenständig Literatur recherchieren</li> </ul> <p><u>Masterarbeit:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können selbständig eine wissenschaftliche Arbeit zu einem studienrelevanten Themengebiet verfassen</li> </ul> <p><u>Kolloquium zur Masterarbeit:</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wissen, wie wissenschaftliche Reviews geführt werden</li> <li>wissen, wie Ergebnisse vor einer Scientific-Community präsentiert werden</li> <li>können wissenschaftliche Erkenntnisse kritisch hinterfragen</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Studienreise (E)</b>
Umfang	3 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	Abschlussbericht
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internationales und strategisches Management vor einem länderspezifischen Kontext</li> <li>F&amp;E Strategie und Systeme auf Staatenebene</li> <li>Technologie- und Innovationsansätze</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Praxis-/Forschungsprojekt:</b>
Umfang	4 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester
Lehr- und Lernformen	Projekt
Prüfungsmodalitäten	Projekthandbuch
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeiten im Team und Teamorganisation</li> <li>Ableiten einer Fragestellung</li> <li>Auswahl einer geeigneten Methodik und korrespondierenden Werkzeugen</li> <li>Planung, Durchführung und Steuerung von Projekten</li> <li>Integrative Anwendungen von erworbenen Kompetenzen und Wissen</li> <li>Aufbereitung und Vermittlung von Ergebnissen</li> <li>Selbstreflexion</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Wissenschaftliches Arbeiten</b>
Umfang	2 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester
Lehr- und Lernformen	Seminar
Prüfungsmodalitäten	Studienarbeit
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefung der Methoden und Ansätze von wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>Forschungsdesign für wissenschaftliche Fragestellungen</li> <li>Qualitative und quantitative Forschungsmethoden</li> <li>State of the Art Literaturrecherche</li> <li>Vorbereitung auf das Exposé für Masterarbeit</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hinweise zur formalen Gestaltung der Masterarbeit</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Masterarbeit</b>
Umfang	18 ECTS
Lage im Curriculum	4. Semester
Lehr- und Lernformen	Masterarbeit
Prüfungsmodalitäten	Masterarbeit
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selbständige Auf- und Ausarbeitung eines studienrelevanten Themas unter Nutzung geeigneter wissenschaftlicher Methoden</li> </ul>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Kolloquium zur Masterarbeit</b>
Umfang	2 ECTS
Lage im Curriculum	4. Semester
Lehr- und Lernformen	Seminar
Prüfungsmodalitäten	Präsentation
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begleitung der Studierenden bei der Erstellung der Masterarbeit</li> <li>Vorstellung und Diskussion der Fragestellung/Hypothese, Gliederung der Masterarbeit, wissenschaftliche Methodik und formale Gestaltung der Masterarbeit</li> </ul>

## Elective (ELE)

<b>Modulnummer:</b>	<b>Modultitel:</b>	<b>Umfang:</b>
<b>ELE</b>	<b>Elective</b>	<b>6 ECTS</b>
Studiengang	Smart Products & Solutions	
Lage im Curriculum	3. und 4. Semester	
Zuordnung zu den Teilgebieten	Fachübergreifende Kompetenz	
Niveaustufe	Second cycle, Master	
Vorkenntnisse	Werden bei jeder angebotenen LV angegeben	
Geblockt	Nach Bedarf	
Kreis d. TeilnehmerInnen	Je nach angebotener LV	
Beitrag zu nachfolgenden Modulen	keinen	
Literaturempfehlungen	In Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung	
Kompetenzerwerb	<p>Jeder Masterstudiengang bietet in jedem Winter- und in jedem Sommersemester 1 Wahlfach als „Elective“ an, welches für Studierende aller Masterstudiengänge offen ist.</p> <p>Daraus entsteht ein Kanon mit einem vielfältigen LV-Angebot von zusätzlichen Vertiefungs- und Ergänzungsmöglichkeiten für die Studierenden. Der damit verbundene Kompetenzerwerb ergibt sich somit aus den jeweils gewählten konkreten Lehrveranstaltungen.</p>	

<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Elective I (E)</b>
Umfang	3 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	In Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung
Lehrinhalte	<p>Angebote des Kanons von Wahlfächern umfassen z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existenz- und Unternehmensgründung</li> <li>• Internationales Sanierungsrecht</li> <li>• Merger &amp; Akquisition</li> <li>• Wirtschaftliche Betrachtung von Krisenszenarien</li> <li>• Quantitatives Prozess- und Qualitätsmanagement</li> <li>• Ausgewählte ERP-Module (Projektmanagement, HR, Manufacturing Integration)</li> <li>• Marktforschung und Nachfrageanalyse</li> <li>• Systemisches Management</li> <li>• Ausgewählte Führungstechniken</li> <li>• Strategisches Kostenmanagement</li> </ul> <p>Aus dem Master Smart Products &amp; Solutions werden unterschiedliche Veranstaltungen eingebracht werden wie z.B. Rapid Prototyping, Kreative Problemlösung, Innovationsmanagement etc.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	<b>Elective II (E)</b>
Umfang	3 ECTS
Lage im Curriculum	4. Semester
Lehr- und Lernformen	Integrierte Lehrveranstaltung
Prüfungsmodalitäten	In Abhängigkeit der gewählten Lehrveranstaltung
Lehrinhalte	<p>Angebote des Kanons von Wahlfächern umfassen z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existenz- und Unternehmensgründung</li> <li>• Internationales Sanierungsrecht</li> <li>• Merger &amp; Akquisition</li> <li>• Wirtschaftliche Betrachtung von Krisenszenarien</li> <li>• Quantitatives Prozess- und Qualitätsmanagement</li> <li>• Ausgewählte ERP-Module (Projektmanagement, HR, Manufacturing Integration)</li> <li>• Marktforschung und Nachfrageanalyse</li> <li>• Systemisches Management</li> <li>• Ausgewählte Führungstechniken</li> <li>• Strategisches Kostenmanagement</li> </ul> <p>Aus dem Master Smart Products &amp; Solutions werden unterschiedliche Veranstaltungen eingebracht werden wie z.B. Rapid Prototyping, Kreative Problemlösung, Innovationsmanagement etc.</p>

## 2.4 Berufspraktikum

<b>Berufspraktikum</b> (Semesterangabe, Dauer in Wochen je Semester)		nein	
-------------------------------------------------------------------------	--	------	--

## 2.5 Auslandssemester

<b>Verpflichtendes Auslandssemester</b> (Semesterangabe)		nein	Ein verpflichtendes Auslandssemester ist nicht eingeplant, jedoch ist im 3. Semester ein Auslandsaufenthalt vorgesehen (Studienreise mit Blockveranstaltungen an Partneruniversität)
-------------------------------------------------------------	--	------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 3 ZUGANGSVORAUSSETZUNGEN

Die allgemeinen Zugangsvoraussetzungen regelt § 4 FHG idgF, fachliche Zugangsvoraussetzung zu einem Fachhochschul-Masterstudiengang ist demnach ein abgeschlossener facheinschlägiger Fachhochschul-Bachelorstudiengang oder der Abschluss eines gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung.

- 1) Als facheinschlägig gelten für den vorliegenden Antrag Abschlüsse, die die Kernfachbereiche Ingenieurwissenschaften und Wirtschaftswissenschaften behandeln. Insbesondere für den Kernfachbereich Ingenieurwissenschaften (in Anlehnung an ISCED 2013, Fields of Education and Training 06/071/072) ist dabei ein Gesamtumfang von zumindest 30 ECTS gefordert. Außerdem sollen in derartigen Bildungsabschlüssen Inhalte aus dem Bereich der wirtschaftswissenschaftlichen Fachrichtungen wie Kostenrechnung, Marketing, Betriebswirtschaftliche und Management summarisch in einem Gesamtumfang von zumindest 10 ECTS behandelt worden sein.
- 2) Die FH Kufstein Tirol sieht in ihrer Studiengangsarchitektur eine Vernetzung der Bachelor- und Masterprogramme im Sinne des Bologna-Prozesses vor: Nach erfolgreichem Abschluss eines Bachelorstudiums stehen den AbsolventInnen mehrere Möglichkeiten für ein Masterstudium auch außerhalb der FH Kufstein Tirol offen. Für den vorliegenden Masterstudiengang wären AbsolventInnen folgender Studiengänge der FH Kufstein Tirol (unabhängig von der Organisationsform) auf Grund der oben genannten fachlichen Vorbildung zugelassen:
  - Wirtschaftsingenieurwesen
  - Web Business & Technology
  - Europäische Energiewirtschaft
- 3) Die Unterrichts- und Prüfungssprachen an der FH Kufstein Tirol sind studiengangsübergreifend Deutsch und Englisch. Somit ist für ausländische Studierende im Fach Deutsch (nicht deutschsprachiges Ausland) ein entsprechender Nachweis zu erbringen.
- 4) Die Überprüfung der Erfüllung der Zugangsvoraussetzungen obliegt der Studiengangsleitung des Masterstudiengangs Smart Products & Solutions.