



**Curriculum**

of the

**International Bachelor of Engineering**

**Specialisation in Mechanical Engineering**

**at Rosenheim Technical University of Applied Sciences**

Status: June 24, 2024

## Contents

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>I</b>
<b>2</b>	<b>Qualification &amp; study goals</b>	<b>III</b>
<b>3</b>	<b>Structure of the study programme and Rosenheim study model</b>	<b>V</b>
<b>4</b>	<b>Module Overview</b>	<b>X</b>
<b>5</b>	<b>Study plan</b>	<b>XIII</b>
<b>6</b>	<b>Modules and their options</b>	<b>XVI</b>
<b>7</b>	<b>Examinations and Certificates of Achievement</b>	<b>XIX</b>
<b>8</b>	<b>Internships</b>	<b>XXI</b>
8.1	Training contract . . . . .	XXI
8.2	Practical training during studies . . . . .	XXI
8.2.1	Scope and timing . . . . .	XXI
8.2.2	Training objective . . . . .	XXII
8.2.3	Training content of the industrial internship . . . . .	XXII
8.2.4	Training companies . . . . .	XXIII
8.2.5	Report card, internship report . . . . .	XXIII
8.2.6	Practical courses . . . . .	XXIV
<b>9</b>	<b>Internationalisation / Study-related stays abroad</b>	<b>XXV</b>
9.1	Mobility window for the internship abroad . . . . .	XXV
9.2	Mobility window for studying abroad . . . . .	XXV
<b>10</b>	<b>Content-related, organisational and contractual dovetailing for dual study programmes</b>	<b>XXVII</b>
<b>11</b>	<b>Prior knowledge at the start of the programme International Bachelor of Engineering</b>	<b>XXX</b>
<b>12</b>	<b>Ongoing Information</b>	<b>XXXII</b>
<b>13</b>	<b>Contact person</b>	<b>XXXIII</b>

<b>14 Module Descriptions</b>	<b>1</b>
<b>15 FWPM-Modulbeschreibungen</b>	<b>102</b>

## 1 Introduction

Engineers drive innovation and are technology integrators and enablers for almost all sectors of the economy in Germany. The International Bachelor of Engineering degree programme will enable you to take on managerial functions in engineering occupational fields and to function in higher-level and coordinating cross-sectional positions, as the degree programme provides a sound insight into the task areas of modern engineering sciences. In addition, you will have international competences as well as excellent German and English skills after completing your studies. In the course of globalisation, industry is becoming increasingly international and needs engineers with international competence and language skills. These professionals combine regional, national and international levels and fields of activity, for example in industry (product development and manufacturing, software development, service, marketing and sales, planning, operation and testing of equipment/plants, quality management).

General basic studies, which contain engineering fundamentals as well as integrated German language courses, are followed by the main studies in a specialisation chosen during the study programme. At Rosenheim campus, students can choose from the following specialisations: Electrical Engineering and Information Technology, Energy and Building Technology, Engineering and Management, Plastics Engineering / Sustainable Polymer Engineering, Mechanical Engineering, Mechatronics or Medical Technology. In addition to an interdisciplinary, well-balanced range of modules at the respective campus and department, you can choose from attractive specialisation modules in the advanced course of study in each focus area and build up specific knowledge. This individual competence profile also enables you to manage very specialised projects or departments.

As an industrial location, Germany always occupies a leading position in exports. This is largely due to the mechanical and plant engineering sector in Germany. The range of companies extends from medium-sized businesses to large corporations, making mechanical engineering a versatile and innovative employer with excellent job prospects. From microsystems to complex large-scale plants, as a mechanical engineer you deal with the development, design and production of machines and plants of all kinds. This includes manufacturing machines, machine tools, environmental systems, conveyor systems, robotics, but also vehicle construction and aerospace technology. As a mechanical engineer, you are a driver of progress who puts ideas and visions into practice. You develop and design machines and systems that influence and facilitate our lives, both at work and at home. Machines and systems from Germany are famous worldwide.

**Note:**

Students who are not sure whether they want to study Mechanical Engineering or one of the other specialisations Electrical Engineering and Information Technology, Energy and Building Technology, Engineering and Management, Plastics Engineering, Mechatronics, Medical Technology or Sustainable Polymer Engineering at TH Rosenheim have the option of a flexible start semester in the IBE. Because the subjects in the first semester are the same in all specialisations, students can easily change to the specialisation of their choice after the first semester.

## 2 Qualification & study goals

The specialisation Mechanical Engineering aims to provide an education based on scientific knowledge and methods through application-oriented teaching. Graduates should be qualified to work independently as a Bachelor of Engineering.

The degree programme is intended to qualify students for engineering activities in the following fields of work:

- Development (conception, design, calculation, simulation and construction of mechanical engineering plants, systems, devices and components) - Manufacturing (work preparation, production, quality assurance), - Project planning (system design of mechanical engineering components, assemblies and systems), - Assembly, commissioning and service, - Operation and maintenance, - Monitoring and assessment - Technical Operations and Management

Attention is paid to a broad, qualified and interdisciplinary education, which enables graduates to work in a wide range of professions. Career opportunities are offered not only in business and utility companies, but also in public service administrations and in independent practice.

**Knowledge, skills and competences can be found in the following overview:**

### 1. Scientific-Technical Basics

- **Knowledge:** Students know basic mathematical terms and methods as well as physical, electrotechnical and information technology basics.
- **Skills:** Students understand the procedures, are able to comprehend them and can familiarise themselves with more advanced methods.
- **Competences:** The students apply the scientific-technical knowledge and skills to solve mechanical engineering problems.

### 2. Subject-Specific Technical Basics

- **Engineering fundamentals and knowledge:** Students know basic mechanical engineering terms and methods.
- **Skills:** Based on the knowledge and methods, students can analyse and solve problems.

- **Competences:** Students can select and implement procedures for the development of new, innovative products and production processes or make decisive contributions to these developments.

### **3. Subject-Specific Technical Specialisation from the Discipline of Mechanical Engineering**

- **Knowledge:** The general fundamentals are specialised in the sub-areas of mechanical engineering, a special focus is possible in the specialisations design and development or production engineering.
- **Skills:** Technical problems from the above-mentioned areas can be analysed and evaluated. Development methods and technical procedures can be applied to new problems.
- **Competences:** Procedures and problem solutions from the above-mentioned areas can be elaborated and further developed.

### **4. Interdisciplinary, Social and Methodological Competences**

- **Knowledge:** Current trends and currents in the information society are identified. The necessity of independent lifelong learning is recognised. They acquire basic communication, organisational and presentation skills that enable them to work independently as well as in teams.
- **Skills:** Students are able to create their own opinion on a topic and present it in an understandable way.
- **Competences:** Influencing the development of new technical products through innovative use. Effects of mechanical engineering on the environment and society are recognised, harmful influences are avoided. Students work on technical tasks in a team.

The specialisation can also be studied in the practice-integrated dual study variants “study with in-depth practice” or “combined study”.

### 3 Structure of the study programme and Rosenheim study model

The International Bachelor of Engineering programme leads to a Bachelor of Engineering degree in eight semesters, i.e. four years. The basic studies during the first three semesters include central engineering fundamentals and integrated German language classes. These are taught predominantly in English. Parallel to this, students acquire the necessary German language skills in order to switch to the German-language main studies from the fourth semester onwards and complete their studies in German. For this purpose, they complete three semesters of German language courses in the amount of 10 CP per semester, beginning with the acquisition of language level B1 according to the CEFR (Common European Framework of Reference for Languages) - German language skills at level A2 according to the CEFR are a language admission requirement for the degree programme. The acquisition of German language skills up to level C1 according to the CEFR within the framework of the basic studies qualifies students to transfer to the German-language main studies. Language acquisition supports successful internships and creates the basis for a successful connection to the regional labour market.

There is a common **starting semester** that qualifies students to study in each specialisation. From the second semester onwards, **subject-specific compulsory modules** supplement the joint modular study at Rosenheim campus. From the second semester onwards, the compulsory modules required for training are added at the Rosenheim campus. From the third semester onwards, foreign students are introduced to German-language studies through **selected German taught courses**. In addition to the compulsory modules, from the fourth semester onwards students have the opportunity to take in-depth modules of their own choice in the defined areas.

The basis of the degree programme, in addition to the German language modules with 30 CPs, is a broad basic education in engineering subjects. This includes 15 CPs in mathematics, 5 CPs in physics, 5 CPs in engineering mechanics, 5 CPs in electrical engineering and 5 CPs in applied informatics, which form the basis for all participating engineering degree programmes at the Rosenheim campus and cover a very broad range of subjects. The diversification begins in the second semester and is then clearly noticeable in the third semester, because in this semester mainly individual modules are offered per specialisation.

#### Examination concept



All modules correspond to at least 5 ECTS and have their own examination in the usual forms of examination in engineering-technical degree programmes, such as midterm examination, written examination, oral examination, examination study papers, colloquium, project work or seminary work.

### Rosenheim study model

The Bachelor's degree programmes of the Faculty of Engineering are structured according to the Rosenheim study model and are thus optimally geared towards an intensive interlocking of theory and industrial practice. The Rosenheim study model has the following features.

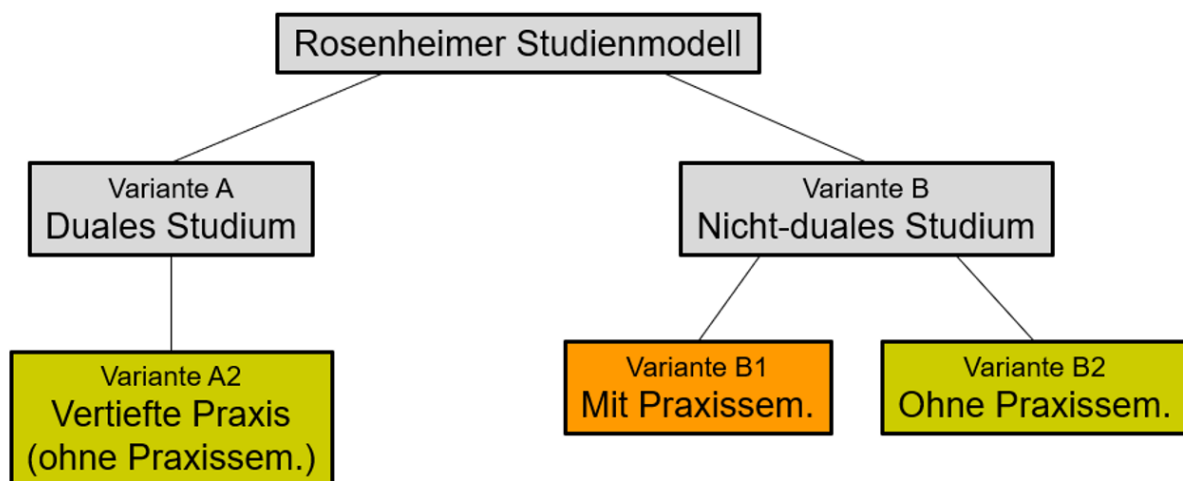
#### 1. Dual study and non-dual study

The Rosenheim study model is suitable both as a dual study programme and as a non-dual study programme. The dual study programme is possible both as a combined study programme and in in-depth practice.

#### 2. With practical semester and without practical semester

According to the Rosenheim study model, it is possible to complete the required study-related internship in a classic practical semester (with practical semester) or in the lecture-free periods (practical phases) between the theory phases (without practical semester).

According to the Rosenheim study model, this results in the study variants shown here:



**Figure 1:** Study variants in the Rosenheim study model

#### 3. Adjustment of the lecture times

The lecture times in the Rosenheim study model have been adjusted for a more intensive

dovetailing of theory and industrial practice. The lecture times in the 1st, 2nd, 3rd and 4th semesters correspond to the usual lecture times at the universities of applied sciences in Bavaria. In the 5th, 6th, 7th and 8th semesters, the lecture periods begin two weeks later, i.e. for these semesters, the lecture periods begin at the beginning of April in the summer semester and in mid-October in the winter semester. The end of lectures in all semesters is the same as the usual end of lectures at the universities of applied sciences in Bavaria. This means that there is nothing to prevent students from transferring to or from other university locations. The examination period specified by the Rosenheim University of Applied Sciences also applies in the Rosenheim study model. This results in extended practical phases after semesters 3 to 6 (P3 to P6).

### The special features and the time structure of the study variants are shown below

#### Variant A: Dual study

The study programme according to the Rosenheim study model is particularly suitable as a dual study programme with in-depth practice. The learning locations of university and company are systematically interlinked in terms of content, organisation, contract and time.





#### Variant A2: Dual study programme with in-depth practice

In the study programme with in-depth practice, a regular Bachelor's programme at the university is combined with intensive practical phases at the practice partner, based on the study content. University and practical phases systematically alternate in the degree programme with in-depth practice. For this purpose, the dual students go through intensive practical phases in the company during the lecture-free period. The knowledge acquired in the theoretical phases is reflected upon and applied. For studies with in-depth practice, the study model without a practical semester is recommended.

The study procedure is shown here:

	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Semester 1								T1				
Semester 2		T2										
3rd semester								T3				
Semester 4		T4				P3						
Semester 5								T5			P4	
Semester 6		T6				P5						
Semester 7								T7			P6	
Semester 8		T8/BA										

Legend:

 University phase/lecture period (T)	 exam period
 Winter vacation/ Lecture-free time	 Practical phases in the company (incl. study-related internship) (P)

**Variant B: Non-dual study****Variant B1: Non-dual study programme with practical semester**

The study-related internship is completed in a practical semester (6th study semester). Studying according to this model is particularly suitable for the following students:

- Students who wish to have a larger coherent block of time for the study-accompanying internship.
- Students who would like to complete their study-related internship abroad (internship semester as a mobility window).

The study procedure is shown here:

	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Semester 1								T1				
Semester 2		T2										
3rd semester								T3				
Semester 4		T4										
Semester 5								T5				
Semester 6	PS											
Semester 7								T7				
Semester 8		T8/BA										
<b>Legend:</b>												
University phase/lecture period (T)							exam period					
Winter vacation/ Lecture-free time						Practical semester (PS)						
Lecture-free time												

**Variant B2: Non-dual study programme without practical semester**

Studying according to this model is particularly suitable for the following students:

- Students who want to divide the study-related internship into several practical phases.
- Students who want to spend a semester abroad (5th semester as mobility window, see chapter Internationalisation / Study-related stays abroad in the respective curricula)

The study procedure is shown here:

	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Semester 1								T1				
Semester 2		T2										
3rd semester								T3				
Semester 4		T4				P3						
Semester 5								T5			P4	
Semester 6		T6				P5						
Semester 7								T7			P6	
Semester 8		T8/BA										
<b>Legend:</b>												
	University phase/lecture period (T)						exam period					
	Winter vacation/ Lecture-free time						lecture-free period or practical phase (P)					

## 4 Module Overview

<b>Module or module group</b>	<b>Module designation or designation of the module group</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS Points (CP)</b>	<b>Page</b>
<b>IBR11</b>	German B1.1	4	5	S. 2
<b>IBR12</b>	German B1.2	4	5	S. 4
<b>IBR13</b>	Mathematics 1.1	5	5	S. 6
<b>IBR14</b>	Electrical Engineering 1.1	4	5	S. 8
<b>IBR15</b>	Applied Informatics	4	5	S. 10
<b>IBR16</b>	Engineering Mechanics 1: Statics	4	5	S. 12
<b>IBR21</b>	German B2.1	4	5	S. 14
<b>IBR22</b>	German B2.2	4	5	S. 16
<b>IBR23</b>	Mathematics 1.2	4	5	S. 18
<b>IBR24</b>	Physics 1	5	5	S. 20
<b>IBR25.1</b>	Technical Drawing and CAD	4	5	S. 23
<b>IBR25.3</b>	Basic Chemistry	4	5	S. 26
<b>IBR31</b>	Technical German 1 – B2/C1	4	5	S. 28
<b>IBR32</b>	Technical German 2 – B2/C1	4	5	S. 30
<b>IBR33</b>	Mathematics 2	4	5	S. 32
<b>IBR25.8</b>	Technische Mechanik 2:Elastostatik und Festigkeitslehre	4	5	S. 34
<b>IBR25.12</b>	Fertigungsverfahren	4	5	S. 36
<b>IBR25.10</b>	Konstruktion	4	5	S. 40
<b>MB31</b>	Maschinenelemente 1	8	10	S. 43
<b>MB32</b>	Werkstofftechnik	5	5	S. 45
<b>MB33</b>	Technische Mechanik 3:Kinematik und Kinetik	4	5	S. 47

<b>MB34</b>	Thermodynamik	4	5	S. 49
<b>MB35</b>	Industrieroboter	4	5	S. 51
<b>MB36</b>	Strömungsmechanik	4	5	S. 53
<b>MB37</b>	Industrielle Fertigungs- und Montageprozesse	4	5	S. 55
<b>MB38</b>	Messtechnik	4	5	S. 57
<b>MB41</b>	Berechnung und Simulation	4	5	S. 59
<b>MB42</b>	Leichtbau	4	5	S. 61
<b>MB43</b>	Steuerungstechnik	4	5	S. 63
<b>MB44</b>	Maschinendynamik	4	5	S. 65
<b>MB45</b>	Fertigungsplanung und -steuerung	4	5	S. 67
<b>MB46</b>	Finite Elemente Methode	4	5	S. 69
<b>MB61</b>	Elektrische Antriebstechnik	4	5	S. 71
<b>MB62</b>	Kosten- und Investitionsrechnung	4	5	S. 73
<b>MB63</b>	Kontinuierliche Regelungstechnik	5	5	S. 75
<b>MB64</b>	Produktentwicklung und Maschinenelemente 2	4	5	S. 77
<b>MB65</b>	Automatisierte Produktionsanlagen	4	5	S. 80
<b>MB66</b>	Qualitätsmanagement und Statistik	4	5	S. 82
<b>MB71</b>	Werkzeugmaschinen	4	5	S. 84
<b>MB72</b>	Feinwerktechnik und Optik	4	5	S. 86
<b>MB73</b>	Diskrete Regelungstechnik	4	5	S. 88
<b>MB-PLV1</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 1	1	1	S. 90
<b>MB-PLV2</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 2	2	3	S. 93
<b>MB-PLV3</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 3	2	2	S. 95
<b>MB-SP</b>	Studienbegleitendes Praktikum	-	24	S. 97
<b>BA</b>	Bachelorarbeit	-	12	S. 99



## 5 Study plan

SEMESTER	FWPM = Specialist required Elective Courses																				CREDIT POINTS (CP)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Mathematics 1.1					Applied Informatics					Engineering Mechanics 1: Statics					Electrical Engineering 1.1					German B1.1					German B1.2				
2	Mathematics 1.2					Physics 1					Technical Drawing & CAD					Basic Chemistry					German B2.1					German B2.2				
3	Mathematics 2					Technical Design					Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials					Manufacturing Processes					Technical German 1					Technical German 2				
4	Machine Elements 1.1					Measurement Technology					Materials					Engineering Mechanics 3: Kinematics and Kinetics					Lightweight Construction					Fluid mechanics				
																					Industrial Robot					Industrial Manufacturing and Assembly Processes				
5	Machine Elements 1.2					Engineering Computation and Simulation					Thermodynamics					Machine Dynamics					Finite Element Method					FWPM				
											Control Engineering					Production Planning and Controlling					Quality Management & Statistics					Internship component during studies				
6	Internship in Germany or abroad																													
	Finite element method					FWPM					FWPM					Internship component during studies					Supporting Course to the Practical Study Phase									
7	Electric Drives					Continuous Control Systems					Investment and Costing					Product Development and Machine Elements 2					Quality Management & Statistics					FWPM				
																Automated Production Plants					Internship component during studies									
8	Machine Tools					Precision Engineering and Optics					FWPM					Bachelor's Thesis														
						Discrete Control Systems																								
<b>in total 240 CP</b>																														

Module legend:

- Major "Production Engineering"
- Major "Construction & Development"
- Rosenheim study model with practical semester
- Rosenheim study model without practical semester
- German as a foreign language
- Modules taught in English

Figure 2: Study plan



The following pages contain study plans for studies according to the Rosenheim study model **with** practical semester or according to the Rosenheim study model **without** practical semester for the two specialisations.

Modul or Modul Group	Module Name or Designation of the Module Group	Study model with practical semester								Study model without practical semester										
										Semester										
		1	2	3	4	5	6	7	8	Σ CP	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ CP	
IBR11	German B1.1	5								5	5								5	
IBR12	German B1.2	5								5	5								5	
IBR13	Mathematics 1.1	5								5	5								5	
IBR14	Electrical Engineering 1.1	5								5	5								5	
IBR15	Applied Informatics	5								5	5								5	
IBR16	Engineering Mechanics 1:	5								5	5								5	
IBR21	German B2.1		5							5		5							5	
IBR22	German B2.2		5							5		5							5	
IBR23	Mathematics 1.2		5							5		5							5	
IBR24	Physics 1		5							5		5							5	
IBR25.1	Technical Drawing & CAD		5							5		5							5	
IBR25.3	Basic Chemistry		5							5		5							5	
IBR31	Technical German 1			5						5			5						5	
IBR32	Technical German 2			5						5			5						5	
IBR33	Mathematics 2			5						5			5						5	
MB24	Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials			5						5			5						5	
MB25	Manufacturing Processes			5						5			5						5	
MB26	Technical Design			5						5			5						5	
MB31	Machine Elements				5	5				10				5	5				5	
MB32	Materials			5						5				5					5	
MB33	Engineering Mechanics 3: Kinematics and Kinetics			5						5				5					5	
MB42	Lightweight Construction			5						5				5					5	
MB36	Fluid Mechanics			5						5				5					5	
MB38	Measurement Technology			5						5				5					5	
MB41	Engineering Computation and Simulation				5					5					5				5	
MB34	Thermodynamics				5					5					5				5	
MB44	Machine Dynamics				5					5					5				5	
MB46	Finite Element Method				5					5						5			5	
MB61	Electric Drives							5		5								5	5	
MB62	Investment and Costing							5		5								5	5	
MB63	Continuous Control Systems							5		5								5	5	
MB64	Product Development and Machine Elements 2							5		5								5	5	
MB66	Quality Management & Statistics							5		5					5				5	
MB71	Machine Tools									5	5								5	
MB72	Precision Engineering and Optics									5	5								5	
MG-FWPM	Specialist Required Elective Courses				5			5		8	18					10			18	
PLV	Lectures for Practical Internship							6		6						6			6	
SP	Practical Internship							24		24					5	9	10		24	
BA	Bachelor's Thesis									12	12								12	
										Σ CP	30	30	30	30	30	30	30	30	30	240


**Figure 3:** Study plan for the specialisation for “Design & Development“

Modul or Modul Group	Module Name or Designation of the Module Group	Study model with practical semester								Study model without practical semester								
										Semester								
		1	2	3	4	5	6	7	8	Σ CP	1	2	3	4	5	6	7	8
IBR11	German B1.1	5							5	5								5
IBR12	German B1.2	5							5	5								5
IBR13	Mathematics 1.1	5							5	5								5
IBR14	Electrical Engineering 1.1	5							5	5								5
IBR15	Applied Informatics	5							5	5								5
IBR16	Engineering Mechanics 1:	5							5	5								5
IBR21	German B2.1		5						5		5							5
IBR22	German B2.2		5						5		5							5
IBR23	Mathematics 1.2		5						5		5							5
IBR24	Physics 1		5						5		5							5
IBR25.1	Technical Drawing & CAD		5						5		5							5
IBR25.3	Basic Chemistry		5						5		5							5
IBR31	Technical German 1			5					5			5						5
IBR32	Technical German 2			5					5			5						5
IBR33	Mathematics 2			5					5			5						5
MB24	Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials			5					5			5						5
MB25	Manufacturing Processes			5					5			5						5
MB26	Technical Design			5					5			5						5
MB31	Machine Elements				5	5			10				5	5				5
MB32	Materials				5				5				5					5
MB33	Engineering Mechanics 3: Kinematics and Kinetics				5				5				5					5
MB35	Industrial Robot				5				5				5					5
MB37	Industrial Manufacturing and Assembly Processes				5				5				5					5
MB38	Measurement Technology				5				5				5					5
MB41	Engineering Computation and Simulation					5			5					5				5
MB43	Control Engineering					5			5					5				5
MB45	Production Planning and Controlling					5			5					5				5
MB46	Finite Element Method					5			5						5			5
MB61	Electric Drives							5	5								5	5
MB62	Investment and Costing							5	5								5	5
MB63	Continuous Control Systems							5	5								5	5
MB65	Automated Production Plants							5	5								5	5
MB66	Quality Management & Statistics							5	5					5				5
MB71	Machine Tools								5	5								5
MB73	Discrete Control Systems								5	5								5
MG-FWPM	Specialist Required Elective Courses				5		5	8	18						10		8	18
PLV	Lectures for Practical Internship					6			6							6		6
SP	Practical Internship						24		24					5	9	10		24
BA	Bachelor's Thesis								12	12								12
		Σ CP	30	30	30	30	30	30	30	240	30	30	30	30	30	30	30	240

Figure 4: Study plan for the specialisation for “Production Engineering“

## 6 Modules and their options

The individual modules combine thematically related teaching content. All modules numbered IBR11 to IBR24 and to IBR33 of the basic studies, as well as MB31 to MB73 including the compulsory specialisation modules, as well as the modules of the module group Practice Accompanying Courses (MG-PLV) and the Bachelor's thesis are compulsory modules and must be taken. For the module group of the subject-specific compulsory elective modules IBR25 in the basic studies, the students must make a selection of FWPMs corresponding to the specialisation of Mechanical Engineering, so that the specified number of 25 ECTS points is achieved. The range of elective compulsory modules IBR25 is unchanged. For the module group of the discipline-related elective courses (MG-FWPM), students must make a suitable selection of FWPMs so that the minimum number of 18 ECTS points specified for this is achieved. Only the FWPMs specified in the FWPM catalogue of the International Bachelor of Engineering degree programme are credited.

For the main study course from 4th – 8th Semester, the module descriptions in this handbook are in German only. For English short descriptions of each module, please go to [IBE- Mechanical Engineering](#) .

Notes on project work::

- In the case of non-dual studies, the FWPM Project Work can be taken a maximum of three times, whereby each individual project work has a maximum scope of 5 ECTS credits. The project work must be completed at the university.
- In the case of dual studies, at least two project papers, each worth 5 ECTS credits, must be completed in the company.

### **Study focus:**

Students of the degree programme International Bachelor of Engineering, Specialisation Mechanical Engineering can choose between two study specialisations:

### **Design & Development or Production Engineering**

Six compulsory modules must be taken in each of the two specialisations.

	Modul	CP	Semester	Lecturer(s)
MB34	Thermodynamics	5	WiSe	Prof. Dr. Buttinger
MB36	Fluid Mechanics	5	WiSe	Prof. Dr. Bücken
MB42	Lightweight Construction	5	SoSe	Prof. Dr. Reiß
MB44	Machine Dynamics	5	SoSe	Prof. Dr. Reuter
MB64	Product Development and Machine Elements 2	5	SoSe	Prof. Dr. Reuter/ Prof. Dr. Neumaier
MB72	Precision Engineering and Optics	5	WiSe	Prof. Dr. Hagl, Dr. Schindler

**Figure 5:** Compulsory modules in the specialisation “Design & Development”

	Modul	CP	Semester	Lecturer(s)
MB35	Industrial Robot	5	WiSe	Prof. Dr. Meierlohr
MB37	Industrial Manufacturing and Assembly Processes	5	WiSe	Prof. Dr. Meierlohr
MB43	Control Engineering	5	SoSe	Prof. Dr. Krämer
MB45	Production Planning and Controlling	5	SoSe	Prof. Dr. Kramer
MB65	Automated Production Plants	5	SoSe	Prof. Dr. Meierlohr
MB73	Discrete Control Systems	5	WiSe	Prof. Dr. Zentgraf

**Figure 6:** Compulsory modules in the specialisation “Production Engineering”


### Subject-specific compulsory elective modules:

The elective offer of FWPM can change from semester to semester. For the selection of the subject-specific elective modules for the next semester, elective documents are published in the community at about the end of the second third of the lecture period of the current semester. In the last weeks of the lecture period, students can then register by course selection. The catalogue of subject-specific compulsory elective modules valid for the next semester is announced at the same time.

If possible, the FWPM should be compiled from the following table to deepen the machine construction-specific content. **In addition, it is possible to take the compulsory modules from the respective other focus as FWPM.**

	Modulbezeichnung	CP	Semester	Dozent(en)
FWPM-MB1	Energietechnik	5	WiSe	Prof. Dr. Bücken
FWPM-MB2	Energiemanagement	5	SoSe	Prof. Dr. Bücken
FWPM-MB3	Fabrikplanung	3	SoSe	Prof. Dr. Schugmann
FWPM-MB4	Grundlagen des Projektmanagements	3	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Reuter
FWPM-MB5	Fertigungsmesstechnik	3	SoSe	Prof. Dr. Lazar
FWPM-MB6	Konstruieren mit faserverstärkten Kunststoffen	3	WiSe	N.N.
FWPM-MB7	Kunststoffe im Automobilbau	2	SoSe	N.N.
FWPM-MB8	Produktentwicklung mit Polymeren	5	SoSe	Prof. Dr. Brinkmann
FWPM-MB9.1	Projektarbeit	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Neumaier
FWPM-MB9.2	Projektarbeit	5	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Neumaier
FWPM-MB10	Technische Logistik / Logistiksysteme	3	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Krämer
FWPM-MB11	CNC Technik	4	WiSe/SoSe	Prof. Dr. Krämer

**Figure 7:** Recommended electives for mechanical engineering

The current valid catalogue for the faculty (FWPM-ING) can be found here: [FWPM-ING](#) 

## 7 Examinations and Certificates of Achievement

During the registration period, students must register **for all certificates** such as written examinations, course-related certificates (e.g. internships, design work) **in the Online-Center** [register](#). The registration period is usually in the first third of the lecture period and is announced publicly in the examination schedule (intranet).

In order to support rapid study progress, the following minimum achievements must be made:

The examinations in the modules “Mathematics 1” and “Physics 1” must be taken by the end of the second semester. If students exceed this deadline for reasons for which they themselves are responsible, the associated examinations shall be deemed to have been taken for the first time and not passed. Only those students are entitled to enter the fourth study semester and to continue their studies who

- at least 25 credit points from the subject-related study basics as outlined in the study and examinations regulations, and
- has achieved at least 20 credit points from the language modules “German as a Foreign Language” as outlined in the study and examinations regulations.

By the end of the first semester at the latest, students must decide on one of the following concentrations:

- Energy and Building Technology (Faculty of Applied Sciences and Humanities)
- Engineering and Management (Faculty of Management and Engineering)
- Electrical Engineering and Information Technology (Faculty of Engineering)
- Plastics Engineering / Sustainable Polymer Engineering (Faculty of Engineering)
- Mechanical Engineering (Faculty of Engineering)
- Mechatronics (Faculty of Engineering)
- Medical Technology (Faculty of Engineering).

Further information can be found in the [study and examination regulations](#) [at International Bachelor of Engineering](#). The exact details of the examinations, in particular of the compulsory elective modules, can be found in the “Announcement of the performance records”, which are published by the university at the beginning of each semester. The Bachelor’s thesis is an examination performance. The work begins with the issue of the topic by the examination committee. The maximum processing time is 5 months. If the maximum processing time is exceeded for reasons for which the student is responsible, the examination

is deemed to have been failed.


**Deadlines:**

The standard period of study, including the Bachelor's thesis, is 8 semesters. If the standard period of study is exceeded by more than 2 semesters, all examinations that have not been taken by then will be deemed as failed for the first time. It is therefore recommended to take the examinations as early as possible.

## 8 Internships


During the internship, which accompanies the studies, increasingly complex tasks are taken on in typical engineering projects. The internship comprises 18 weeks of activities. Please note the notices of the Internship Office regarding admission requirements and deadlines.

### 8.1 Training contract

Before starting practical work, a training contract must be concluded with the training institution. Templates for training contracts can be found on the [website of the Internship Office](#) . It is important to ensure that the training contract is properly completed:

- study-related internship
- When entering the details of the training place, it is important to make sure that, in addition to the company name, the company's field of activity and the exact address with telephone and email address are also given.
- Period (date from - to) of the internship
- Name of the company supervisor with indication of his job title
- Company stamp and signatures

Three signed copies of the contract must be submitted to the Internship Office for review before the start of the internship. The internship officer of the Mechanical Engineering degree programme shall give his/her professional approval. If the internship position is changed, a new contract must be concluded. This must be submitted again in advance to the Internship Office and approved by the Internship Officer of the Mechanical Engineering degree programme.

Sample contracts for dual students who enter into an employment relationship with a company can also be found on the [website of for dual students](#) .

### 8.2 Practical training during studies

#### 8.2.1 Scope and timing

The 18-week internship accompanying the degree programme is completed as an industrial internship. It is possible to divide the internship into several blocks. These can also be



completed at several companies. A block comprises at least four weeks and includes a uniform problem. An interruption for examinations is permissible.

Timing: It can be carried out in a practical semester, which is planned as the 6th semester. Alternatively, the practical course can be carried out in the practical phases P3 to P6. The internship accompanying the course of study is intended to impart practice in engineering work. Without having studied at least three semesters, it is hardly possible to carry out engineering-related activities. Therefore, the internship should not be started before the practical phase P3. In case of doubt, consult the internship representative of the Mechanical Engineering programme.

### **8.2.2 Training objective**

The aim of the practical training accompanying the course is to introduce students to the activities and working methods of engineers on the basis of concrete tasks. The objectives of the associated practical courses (PLV) are the ability to think through operational processes competently and independently and to make decisions taking into account technical, economic and ecological aspects.

### **8.2.3 Training content of the industrial internship**

The activities to be carried out during the internship must meet the requirements of engineering work. In principle, each student is responsible for this him/herself. Ultimately, the internship officer only sees the contents when the report is submitted. This can lead to difficulties in the recognition of the internship if engineering activities are not sufficiently recognisable. If there is any doubt about the contents, it is advisable to consult the internship officer.

The practical activities may be carried out in one or more (maximum five) of the following training contents:

- Product development (hardware and software)
- Construction
- Project planning
- Manufacturing
- Distribution
- Assembly

- Commissioning
- Operational energy supply
- Service
- Work preparation
- Business organisation
- Information processing
- Procurement
- Logistics
- (other comparable areas possible)

#### **8.2.4 Training companies**

Such companies are those in industry where the above-mentioned training content is offered and which are approved by the Rosenheim Technical University of Applied Sciences. The trainee should be supervised by an experienced engineer.

#### **8.2.5 Report card, internship report**

The study-accompanying internship has been successfully completed if the individual internship periods with the prescribed contents have been proven in each case by a certificate from the training centre that corresponds to the model provided by Rosenheim Technical University of Applied Sciences, a proper internship report has been submitted to the Internship Office in due time and this has been assessed as passed by the Internship Officer of the Mechanical Engineering degree programme. The report on the course-related internship is to be submitted as one report after completing the entire internship. The submission and recognition of partial reports is not possible. If several blocks have been completed, the report must contain all blocks.

The report is to be completed independently, conscientiously and in a clear form on DIN A4 sheets and includes the following content:

- Forms (available from the Traineeship Office): Cover sheet of general report, certificates, training programme
- Short company portrait in your own words
- Description of the activities (the engineering activity must be recognisable!):

- Detailed description of a thematic focus: tasks, possible preparatory work (e.g. available working materials, literature study, etc.), explanations and results, critical comments and conclusions. Supplement with sketches, drawings or graphical representations. In the case of confidential contents, the presentation may be based on general contexts / results without showing confidential results. The report is to be written in such a way that another student who is to continue working on the described topic can use it well for familiarisation.
- Short summary of all other topics dealt with.

The following structure is recommended for the report on the study-related internship:

1. Cover sheet (TH template)
2. Overall structure/ Table of contents
3. Training course with stamp **and** signature of the companies (TH-template)
4. Testimonials **from** the companies
5. Description of the activities
  - 5.1 Detailed description of a thematic focus (approx. 10-20 pages)
    - 5.1.1 Structure
    - 5.1.2 Short description of the company with integration **in** which part of the company the internship was completed.
    - 5.1.3 Task
    - 5.1.4 Description of the trainee activities with work results
    - 5.1.5 Summary with elaboration of the essential benefit **for** the trainee **and for** the company
  - 5.2 For **all** other topics **not** described under 5.1, a short (approx. 1/2 page) summary (company **in** which the topic was dealt with, task, activity, result).
6. Bibliography
7. Declaration to be made by hand with signature

### 8.2.6 Practical courses



The lectures for practical internship PLV1 to PLV3 are listed at the end of this document in the module descriptions.

## 9 Internationalisation / Study-related stays abroad

The International Bachelor of Engineering programme recommends spending an internship semester or a theory semester abroad during your studies. Rosenheim Technical University of Applied Sciences offers support for both projects through the International Office. The following describes how the stay abroad can be integrated into the course of studies.

### 9.1 Mobility window for the internship abroad

The 18-week internship accompanying the studies can be completed at home or abroad. If the study-related internship is to be completed abroad, it is particularly suitable to do it as a practical semester in the 6th semester (mobility window). It is recommended to consult with the representative for the practical semester before taking up an internship abroad.

General information on the internship semester can be found under [Internship Office](#) . Information on internships abroad can be found under [International Office](#) .

### 9.2 Mobility window for studying abroad

In principle, the study and examination achievements obtained abroad can be credited to the studies at Rosenheim Technical University of Applied Sciences, provided that there are no significant differences with regard to the competences acquired.

In the **study model with a practical semester**, the 7th or 8th semester is recommended for a study semester abroad. These semesters contain many courses that facilitate the recognition of study and examination achievements abroad, amounting to up to 30 ECTS credits per semester.

In the **study model without a practical semester**, the 6th semester is recommended for a study semester abroad. The following is an example of how the study plan can be optimised for a study period abroad. In this example, based on the regular study plan, the practical components of the practical phase are P6 is shifted to the practical phases P5 and P7, resulting in a pure theory semester for the stay abroad. In return, one module of the 4th theory semester is shifted to the 6th theory semester. In order to make it easier to find equivalent modules at the partner university abroad, the modules “Costs & Investment Calculation” and “Investment

Management” will be shifted. “Quality Management & Statistics” as well as two modules from the module group recommended to be taken abroad.

### Note 1:

The creditability of modules taken at foreign universities must be clarified with the examination board **before** the stay abroad. In favour of the attractiveness of a stay abroad, no 1:1 correspondence with the content of the corresponding modules at the TH Rosenheim is required for the crediting of modules from abroad.

### Note 2:

The module group of practical courses (MB-PLV) can usually also be taken in Rosenheim during a stay abroad in the 6th semester, as the courses take place either asynchronously online or as block courses in the last two weeks of March before the start of the lecture period of the summer semester. Please inform yourself about this in advance.

### Exemplary course of studies with a stay abroad in the 6th semester

SEMESTER	FWPM = Specialist required Elective Courses										CREDIT POINTS (CP)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
1	Mathematics 1.1		Applied Informatics			Engineering Mechanics 1: Statics			Electrical Engineering 1.1			German B1.1			German B1.2																			
2	Mathematics 1.2		Physics 1			Technical Drawing & CAD			General Chemistry			German B2.1			German B2.2																			
3	Mathematics 2		Technical Design			Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials			Manufacturing Processes			Technical German 1			Technical German 2																			
4	Machine Elements 1.1		Measurement Technology			Materials			Engineering Mechanics 3: Kinematics and Kinetics			Lightweight Construction		Fluid mechanics																				
5	Machine Elements 1.2		Engineering Computation and Simulation			Thermodynamics			Machine Dynamics			Industrial Robot		Industrial Manufacturing and Assembly Processes																				
6	Investment and Costing		Quality Management & Statistics			FWPM			FWPM			Supporting Course to the Practical Study Phase			Internship component during studies																			
7	Electric Drives		Finite Element Method			Continuous Control Systems			Product Development and Machine Elements 2			Automated Production Plants			Internship component during studies																			
8	Machine Tools		Precision Engineering and Optics			FWPM			FWPM			Bachelor's Thesis			Bachelor's Thesis																			
	in total 240 CP																																	
Module legend:		Major "Production Engineering"		Possible modules to be completed abroad		German as a foreign language		Major "Construction & Development"		Period for internship		Modules taught in English																						


Further information:

- Information on studying abroad can be found at [International Office](#)
- Information on the recognition of study achievements from abroad can be found at [International Office - Recognition of Study Achievements](#)
- The exchange programme of the programme's partner universities can be researched under [Partner universities](#) recherchiert werden.
- Information about a semester abroad as a freemover (i.e. outside the university partnerships of the faculty) can be found [here](#).

## 10 Content-related, organisational and contractual dovetailing for dual study programmes

The International Bachelor of Engineering study programme according to the Rosenheim study model is particularly suitable as a dual study programme with in-depth practice or as a combined study programme. The learning locations of university and company are systematically interlinked in terms of content, organisation and contract.

### **Contractual interlocking**

Rosenheim Technical University of Applied Sciences provides sample contracts for dual studies that are based on the contract templates of hochschule dual. In particular, rights and obligations as well as agreements on the study and practical phases between the dual practice partners and the dual students are stipulated in these contracts. With the concluded contracts, the prospective students apply for a place at Technical University of Rosenheim, which also creates a contractual relationship between dual students and the university. Furthermore, the companies conclude a cooperation agreement with Rosenheim Technical University of Applied Sciences, which corresponds to the model of the hochschule dual. More detailed information on this, as well as sample contracts and cooperation agreements, can be found on the [website](#)  of the university.

### **Content dovetailing**

The course of study for dual students alternates between theoretical content at the university and in-depth study through practical application in the company. The following academic achievements are made in the partner company:

- **Internship:**  
The internship accompanying the course of study, worth 24 ECTS credits, must be completed in the partner company. Associated practical courses (PLV) can be completed in the partner company for up to 6 ECTS credits if offered.
- **Bachelor's thesis:**  
The Bachelor's thesis, worth 12 ECTS credits, is completed at the partner company of the dual student. The topic and the content of the work are determined together with the examiners of the Bachelor's thesis at the university.
- **Project work:** To further interlink the learning locations of company and university, the study plan provides for the preparation of two project papers, each worth 5 ECTS credits, i.e. a total of 10 ECTS credits. The project work is done in the partner company of the dual student. The supervision and examination are carried out by professors at the

university, who are selected according to subject-specific criteria. The subject content of a project work is based on the course content of the respective study section in which the project work is carried out and is determined in consultation between the company, students and examiners at the university.

Since this project work is not compulsory for non-dual students, there are adapted study plans for dual students. In these plans, the coursework the student completes in his or her partner subject is marked in colour. For dual students who work on project work in the company to the extent of 10 ECTS credits, a minimum number of 8 ECTS credits applies with regard to the completion of further study achievements from the module group of the subject-specific compulsory elective modules.

SEMESTER	FWPM = Specialist required Elective Courses															CREDIT POINTS (CP)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Mathematics 1.1		Applied Informatics			Engineering Mechanics 1: Statics			Electrical Engineering 1.1			German B1.1					German B1.2													
2	Mathematics 1.2		Physics 1			Technical Drawing & CAD			General Chemistry			German B2.1					German B2.2													
3	Mathematics 2		Technical Design			Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials			Manufacturing Processes			Technical German 1					Technical German 2													
4	Machine Elements 1.1		Measurement Technology			Materials			Engineering Mechanics 3: Kinematics and Kinetics			Lightweight Construction		Fluid mechanics			Industrial Robot		Industrial Manufacturing and Assembly Processes											
5	Machine Elements 1.2		Engineering Computation and Simulation			Thermodynamics		Machine Dynamics		Control Engineering		Production Planning and Controlling		Finite Element Method		Project in the Company														
6	Practical Internship																									Supporting Course to the Practical Study Phase				
7	Electric Drives		Continuous Control Systems			Investment and Costing			Product Development and Machine Elements 2		Automated Production Plants		Quality Management & Statistics					Project in the Company												
8	Machine Tools		Precision Engineering and Optics		Discrete Control Systems		FWPM					Bachelor Thesis																		
<b>in total 240 CP</b>																														

Module legend:

- Major "Production Engineering"
- Major "Construction & Development"
- Services to be performed in the Company
- German as a foreign language
- Modules taught in English

**Figure 8:** Dual study programme with practical semester, particularly suitable for combined study programmes

SEMESTER	FWPM = Specialist required Elective Courses															CREDIT POINTS (CP)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Mathematics 1.1		Applied Informatics			Engineering Mechanics 1: Statics				Electrical Engineering 1.1				German B1.1			German B1.2												
2	Mathematics 1.2		Physics 1			Technical Drawing & CAD				General Chemistry				German B2.1			German B2.2												
3	Mathematics 2		Technical Design			Engineering Mechanics 2: Mechanics of Materials				Manufacturing Processes				Technical German 1			Technical German 2												
4	Machine Elements 1.1		Measurement Technology			Materials				Engineering Mechanics 3: Kinematics and Kinetics				Lightweight Construction		Industrial Robot		Project in the Company											
5	Machine Elements 1.2		Engineering Computation and Simulation			Fluid mechanics				Machine Dynamics				Quality Management & Statistics		Practical Internship													
						Control Engineering				Production Planning and Controlling																			
6	Finite Element Method		Thermodynamics			Project in the Company				Practical Internship				Supporting Course to the Practical Study Phase															
			Industrial Manufacturing and Assembly Processes																										
7	Electric Drives		Continuous Control Systems			Investment and Costing				Product Development and Machine Elements 2		Practical Internship																	
										Automated Production Plants																			
8	Machine Tools		Precision Engineering and Optics			FWPM				Bachelor Thesis																			
			Discrete Control Systems																										
<b>in total 240 CP</b>																													

Module legend:

- Major "Production Engineering"
- Major "Construction & Development"
- Services to be performed in the Company
- German as a foreign language
- Modules taught in English

**Figure 9:** Dual study programme without practical semester, particularly suitable for studies with in-depth practice

### Organisational interlocking

The organisational integration of companies and the university takes place in joint committees (university council, industry and business advisory board) and in the working group "Duales Studium". Further information on this can be obtained from the internship officer of the degree programme. **Information on dual studies for prospective and current students**

Prospective and current students can find detailed information about the dual study programme on the university's [website](#) . Information is also provided at information events at the university, e.g. taster days. Prospective students or students can obtain further information from the university's student advisory service or from the subject-specific student advisory service for the degree programme.



## **11 Prior knowledge at the start of the programme**

### **International Bachelor of Engineering**

In the mathematics and physics modules, first-year students on the International Bachelor of Engineering degree programme should have the previous knowledge that corresponds to the teaching content of the technical secondary school. In addition, knowledge of German and English are admission requirements for the degree programme. The following list provides an overview:

**Prior knowledge of languages:** German language skills at level A2 and English language skills at level B2 according to the CEFR are language admission requirements for the degree programme.

#### **Previous knowledge in mathematics**

##### **Elementary algebra**

Calculating with brackets, fractions, powers and roots, solving an algebraic equation according to an unknown, solving a quadratic equation

##### **Geometry**

Angles in degrees and radians, ray theorems, triangle calculations (Pythagorean theorem, area, angle sum), circle calculations (circumference, area, tangent)

##### **Analytic geometry**

Cartesian coordinate system, equation of a straight line and circle, intersection points

##### **Functions**

Function definition, function graph, inverse function, polynomial function, power and cube functions, trigonometric functions, exponential and logarithm functions, linear systems of equations with two (three) unknowns.

##### **Vector calculus**

Representation of vectors in plane and space, addition and subtraction of vectors Scalar and vector product

##### **Differential and integral calculus**

Derivation rules (factor, sum, product, quotient and chain rule), curve discussion (zero points, extreme values, turning points, asymptotes), primitive function and main theorem of differential and integral calculus, integration rules

**Prior knowledge of physics**

Kinematics, Newton's laws, conservation laws of energy and momentum, description of the simple processes from the previously mentioned areas with the help of differential and integral calculus.

## 12 Ongoing Information

Up-to-date information is provided via the [Learning Campus](#), the [Community](#), the [timetablesystem](#) Starplan, via the [Mechanical Engineering](#) (News) and the display case at the Mechanical Engineering Office (room D1.13a). In particular, the information in the Learning Campus, the Community and StarPlan is to be obtained on a daily basis.

- **Learning Campus / Community:** Current announcements and documents for the individual courses
- **StarPlan:** view timetables and receive notifications of timetable, room and lecture changes

### **Organisational matters at the beginning of the semester**

To ensure smooth communication between the secretariat, teachers and students, the students elect a semester spokesperson and a deputy semester spokesperson. Both should be reachable by mobile phone.

## 13 Contact person

### **Secretariat:**

Ms Evelyn Lang  
Room D 1.13a  
08031 / 805-2720  
evelyn.lang@th-rosenheim.de  
Office opening hours:  
Mon. to Thurs.: 8:00 - 11:00 Friday closed

### **Programme coordination:**

Franziska Wohlfart  
Room R 2.22  
08031 805- 2843  
franziska.wohlfart@th-rosenheim.de

### **Internship Officer:**

Prof. Dr.-Ing. Markus Lazar  
Raum D 0.06  
08031 / 805-2616  
markus.lazar@th-rosenheim.de

### **Representative of the Examination Commission:**

Prof. Dr.-Ing. habil Klaus Krämer  
Raum S 2.66  
08031 / 805-2310  
klaus.kraemer@th-rosenheim.de

### **Dean of Studies:**

Prof. Dr.-Ing. Peter Zentgraf  
Room D 2.10  
08031 805- 2660  
peter.zentgraf@th-rosenheim.de

## **14 Module Descriptions**

Version 8244145c for students  
according to the SPO of May, 6th 2022

<b>Module name</b>		<b>German B1.1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR11		1	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Barbara Lembcke	Janika Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer semester	German / Englisch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
-			
<b>Recommended prerequisites</b>			
A2 completed according to CEFR			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Advanced language use B1.1 according to CEFR</p> <p>The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand frequently used expressions and clear standard language relating to study, work and leisure</li> <li>• cope with most everyday situations in the language area</li> <li>• express themselves simply and coherently on familiar topics and personal areas of interest</li> <li>• report on experiences and events</li> <li>• Describe hopes and goals</li> <li>• give brief reasons and explanations for plans and views</li> <li>• use some more complex grammatical structures.</li> </ul>			

<b>Content</b>
<p>B1.1 (The module comprises parts of level B1)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teaching and examination focus: Speaking and listening comprehension</li><li>• Practical language skills for study and everyday life</li><li>• Presenting and discussing (oral presentation of one's own opinion with brief justification)</li><li>• Vocabulary (expanding the range of vocabulary for everyday life and study, noun-verb combinations, use of vocabulary in context)</li><li>• Grammar (perfect / preterite / past perfect, future tense, passive voice, subjunctive II, verbs with prepositions, prepositions, adjective declension, accusative / dative / genitive, connectors and sentence combinations, relative clauses, etc.)</li><li>• Pronunciation</li><li>• intercultural competence</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• To be announced in the course</li></ul>

Module name		German B1.2	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
IBR12		1	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Barbara Lembcke	Janika Hausner	SU	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
see SPO	1 Semester	Summer semester	German / Englisch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	60 h	30 h
Applicability of the module in the degree programmes			
IBE			
Mandatory requirements according to examination regulations			
-			
Recommended prerequisites			
A2 according to GER completed			
Intended learning objectives			
<p>B1.2 (The module comprises parts of level B1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teaching and examination focus: Writing and reading comprehension</li> <li>• Practical language skills for study and everyday life</li> <li>• Emails and written communication</li> <li>• Written presentation of one's own opinion with brief justification on familiar topics</li> <li>• Vocabulary (expanding the range of vocabulary for everyday life and study, noun-verb combinations, use of vocabulary in context)</li> <li>• Grammar (perfect / preterite / past perfect, future tense, passive voice, subjunctive II, verbs with prepositions, prepositions, adjective declension, accusative / dative / genitive, connectors and sentence combinations, relative clauses, etc.)</li> <li>• intercultural competence</li> </ul>			



<b>Content</b>
Level B1.2 <ul style="list-style-type: none"><li>• Teaching and examination focus: Writing and reading comprehension</li><li>• Practical language skills for study and everyday life</li><li>• Mails and written communication</li><li>• Vocabulary and grammar</li><li>• Intercultural competence</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• To be announced in the course</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Mathematics 1.1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR13	Maths 1.1	1	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Link	Prof. Dr. Link, Dr. Douka	SU	5
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
General higher education qualification (Abitur), advanced technical college certificate (Fachhochschulreife) or equivalent			
<b>Intended learning objectives</b>			
The aim is to teach and deepen mathematical basics and their applications. The students are then able to formulate practical problems mathematically and solve them by selecting suitable methods. Due to the knowledge of mathematical basics, the students are able to independently deal with more advanced mathematical methods.			
<b>Brief description of the module</b>			
The students master the basics of linear algebra and vector calculus. They know the basics of calculus, can confidently deal with functions of a variable and are proficient in differential and integral calculus in a variable. They can handle and apply complex numbers.			

<b>Content</b>
Lecture: <ul style="list-style-type: none"><li>• Basics</li><li>• Linear algebra</li><li>• Differential and integral calculus of a variable</li><li>• Introduction to complex numbers</li></ul> Exercises Exercises accompanying the lectures
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G. James, P. Dyke: Modern Engineering Mathematics, Pearson, 6th edn. , 2020</li><li>• G. James, P. Dyke: Advanced Modern Engineering Mathematics, Pearson, 4th edn. , 2011</li><li>• E. Kreyszig,: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley &amp; Sons, 10th edn. , 2011</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Electrical Engineering 1.1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR14	EE1	1	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Stubenrauch	Prof. Dr. Stubenrauch, Prof. Dr. Hagl	SU,Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical units and their conversion</li> <li>• Angular, exponential and logarithmic functions</li> <li>• Linear systems of equations with several unknowns</li> <li>• Basic differential and integral calculus</li> </ul>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• are confident in the use and conversion of units</li> <li>• apply modeling techniques in electrical engineering and describe the limited range of model validity</li> <li>• are familiar with basic electric circuit devices and their voltage/current behavior</li> <li>• simplify and solve DC circuits in a systematic fashion</li> <li>• solving linear first order systems in time domain</li> <li>• know the basic concepts of AC theory and measurements</li> <li>• and apply computer-aided simulation methods (LTspice) to verify their calculations</li> </ul>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Systems of units</li><li>• Basic electrotechnical quantities (charge, voltage, potential, current, work, power, resistance, conductance)</li><li>• Electronic components and circuit models (voltage/current source, Resistor, Diode, Transistor)</li><li>• Calculation of DC networks with standard methods (Ohm's Law, Kirchhoff's Laws, series- and parallel connection, source transformations, superposition)</li><li>• LTspice for simulation and verification of electrical circuits</li><li>• Operational amplifier circuits</li><li>• Capacitors and Inductors</li><li>• Analysis of first order circuits</li><li>• Basic AC circuit analysis</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• C. Alexander, M. Sadiku: Fundamentals of Electric Circuits, Mc Graw Hill, 7th Edition, 2020</li><li>• J.M. Fiore: DC Electrical Circuit Analysis: A Practical Approach, online available @dissidents (Creative Commons license), 2022, <a href="http://www.dissidents.com/books.htm">http://www.dissidents.com/books.htm</a></li></ul>

Module name		Applied Informatics	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
IBR15	AppInf	1	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Klein	Prof. Dr. Klein	SU,Pr	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
see SPO	1 Semester	Summer Semester	English
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	54 h	36 h
Applicability of the module in the degree programmes			
IBE			
Mandatory requirements according to examination regulations			
none			
Recommended prerequisites			
none			
Intended learning objectives			
<p>After successful participation in the course, students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the basic functioning of a computer</li> <li>• Understand the computer's internal number representation and use the correct basic data types.</li> <li>• produce programmes of medium complexity using control structures and functions and observing quality criteria (readability, maintainability and reusability).</li> <li>• Design and implement algorithms</li> <li>• use the version management tool Git</li> <li>• use the C standard library</li> <li>• analyse and evaluate other people's source code</li> </ul>			
Brief description of the module			
<p>The students learn the basics of procedural programming using the C language. In this context, the basics of computer architecture including memory model and data types are also taught. After successful participation, the students are able to design algorithms and implement programmes using control structures, functions and observing quality criteria.</p>			

**Content**

- Introduction to computer architecture and memory model
- Number systems, coding
- Basic data types and arrays
- Version management using Git
- Control structures
- Functions
- Arithmetic, bitwise and Boolean operators
- C standard library

**Recommended literature**

- B. Kernighan, D. Ritchie: Programmieren in C. ANSI C, Carl Hanser, 2.Auflage, 1990
- H. Erlenkötter: C:Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch, 25.Auflage, 1999
- A. Böttcher, F. Kneißl: Informatik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag, 3.Auflage, 2012

<b>Module name</b>		<b>Engineering Mechanics 1: Statics</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR16	Statics	1	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	SU, Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Knowledge of mathematics and physics according to the contents of the FOS-Technology course or the Abitur (A-levels).			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>After successful participation in the module courses, students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• apply engineering-recognised methods of rigid-body statics to analyse technical components and assemblies under point and distributed loads with regard to internal and external forces, moments and their local curves.</li> <li>• structure practical technical-mechanical systems.</li> <li>• use the mathematical relationships generated with it for calculations.</li> <li>• understand important special cases and apply the methods learned to them.</li> <li>• document the methodical procedure for solving problems from structural analysis in a form-appropriate and comprehensible manner.</li> </ul>			



<b>Brief description of the module</b>
<p>The course “Statics” is the first and essential part of technical mechanics. Here, the basics and methods for the calculation of internal and external forces and moments on static single and multi-body systems are taught. These basics are based on the equilibrium of forces and moments, which leads to mathematical equations and their solution via the free-cutting method. Important special cases, such as surface or wrap-around friction or distributed loads, are taken into account. Statics forms the basis for many other engineering fields and teaching modules.</p>
<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Terms, basic laws, basic tasks of statics</li><li>• Central, plane force system</li><li>• Force, force couple and moment of a force</li><li>• Resultant force of a non-central planar force system</li><li>• Stock reactions</li><li>• Spatial force system</li><li>• Focus</li><li>• Internal forces and moments, internal force curves also under distributed loads</li><li>• Friction</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript and Formulary</li><li>• M.Mayer: Technische Mechanik, Carl Hanser, 9th Edition, 2021</li><li>• D.Gross, W.Hauger, J.Schröder, W.A.Wall: Technische Mechanik 1:Statik, Springer Vieweg, 14th Edition, 2019</li><li>• C. Eller: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Statik, Springer Vieweg, 15th Edition, 2018</li><li>• R.C. Hibbeler: Engineering Mechanics: Statics, Pearson, 15th Edition, 2022</li><li>• D. Gross et. Al.: Statics – Formulas and Problems: Engineering Mechanics 1, Springer, 1st Edition, 2022</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>German B2.1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR21		2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Barbara Lembcke	Frau Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter semester	German / English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
-			
<b>Recommended prerequisites</b>			
B1 according to GER completed			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Independent use of language B2 according to CEFR</p> <p>The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand the main content of complex texts on concrete and abstract topics and on specialist discussions in their own area of specialisation</li> <li>• communicate so spontaneously and fluently that a conversation with native speakers is possible without major effort on either side</li> <li>• express themselves on a wide range of topics</li> <li>• explain a point of view on a topical issue and state the advantages and disadvantages of various options.</li> </ul> <p>Students have all the essential grammatical knowledge of the target language.</p>			

<b>Content</b>
<p>B2.1 (The module comprises parts of level B2)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teaching and examination focus: Speaking and listening comprehension</li><li>• Practical language skills for study and everyday life</li><li>• Presenting and discussing (detailed explanation of one's own point of view with advantages and disadvantages on current topics)</li><li>• Description and brief interpretation of graphs and other charts</li><li>• Vocabulary (deepening the known vocabulary spectrum and expanding it to include a subject-specific and a broad general range of topics, context-safe use, variation in language and expression)</li><li>• Grammar (verbs, nouns and adjectives with prepositions, passive voice, connectors and conjunctions, subjunctive I and II, subjective meaning of modal verbs, etc. - precise use of all essential grammar structures in context)</li><li>• Pronunciation</li><li>• intercultural competence</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• To be announced in the course</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>German B2.2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR22		2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Barbara Lembcke	Frau Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter semester	German / English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
-			
<b>Recommended prerequisites</b>			
B1 according to GER completed			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Independent use of language B2 according to CEFR</p> <p>The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand the main content of complex texts on concrete and abstract topics and on specialist discussions in their own area of specialisation</li> <li>• communicate so spontaneously and fluently that a conversation with native speakers is possible without major effort on either side</li> <li>• express themselves on a wide range of topics</li> <li>• explain a point of view on a topical issue and state the advantages and disadvantages of various options</li> </ul> <p>Students have all the essential grammatical knowledge of the target language.</p>			

<b>Content</b>
<p>B2.2 (The module comprises parts of level B2)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teaching and examination focus: Writing and reading comprehension</li><li>• Practical language skills for study and everyday life</li><li>• Writing a graphic analysis and a short discussion</li><li>• Vocabulary (deepening the known vocabulary spectrum and expanding it to include a subject-specific and a broad general range of topics, context-safe use, variation in language and expression)</li><li>• Grammar (verbs, nouns and adjectives with prepositions, passive voice, connectors and conjunctions, subjunctive I and II, subjective meaning of modal verbs, etc. - precise use of all essential grammar structures in context)</li><li>• intercultural competence</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• To be announced in the course</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Mathematics 1.2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR23	Maths 1.2	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Link	Prof. Dr. Link, Dr. Douka	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
General higher education qualification (Abitur), advanced technical college certificate (Fachhochschulreife) or equivalent			
<b>Intended learning objectives</b>			
The aim is to teach and deepen mathematical basics and their applications. The students are then able to formulate practical problems mathematically and solve them by selecting suitable methods. Due to the knowledge of mathematical basics, the students are able to independently deal with more advanced mathematical methods.			
<b>Brief description of the module</b>			
The students master the basics of linear algebra and vector calculus. They know the basics of analysis, can confidently deal with functions in several variables and are proficient in differential and integral calculus in several variables. Furthermore, the students are able to apply the basic integral transformations and the corresponding inverse transformations to elementary functions.			

<b>Content</b>
Lecture: <ul style="list-style-type: none"><li>• Basics</li><li>• Linear algebra</li><li>• Differential and integral calculus in several variables</li><li>• Integral transformations</li></ul> Exercises Exercises accompanying the lectures
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G. James, P. Dyke: Modern Engineering Mathematics, Pearson, 6th edn. , 2020</li><li>• G. James, P. Dyke: Advanced Modern Engineering Mathematics, Pearson, 4th edn. , 2011</li><li>• E. Kreyszig,: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley &amp; Sons, 10th edn. , 2011</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Physics 1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR24	Physics 1	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Stanzel	Prof. Dr. Stanzel	SU,Pr	5
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	56 h	70 h	24 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
In IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Mathematics and science school education: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge of vector calculus (understanding the meaning of scalar and vector product)</li> <li>• Be able to carry out a curve discussion of simple functions</li> <li>• Understand the meaning of integration and differentiation of simple functions, be able to perform differentiation and integration of simple functions.</li> <li>• Understand and calculate exponential and logarithm functions</li> <li>• Understand and calculate trigonometric functions (sin, cos, tan)</li> <li>• Be able to solve linear and quadratic equations</li> </ul>			



**Intended learning objectives**

After successful participation in the seminar-based teaching, students will be able to ...

- Calculate safely with physical quantities and units including prefixes and powers and include them in all calculations.
- Understand and confidently apply the basic kinematic relationships between displacement, velocity and acceleration in translation and circular motion.
- Define the fundamental concept of force and describe the types of force.
- Use Newton's laws confidently and understand them as an important tool in solving problems.
- Understand and distinguish between the concepts of work, energy and power and apply the mechanical law of conservation of energy when solving problems.
- Set up the equation of motion of the one-mass oscillator for the free, damped and forced case and to discuss and interpret the different solution.
- Get to know different forms and realisations of oscillatory systems including damping and excitation mechanisms.
- Understand the phenomenon of resonance in forced oscillation in particular and understand and interpret the meaning of the amplitude resonance curve (amplitude frequency response).
- Name and distinguish thermal state and process variables.
- Calculate changes of state of the ideal gas and reproduce them in p-V diagrams.
- Name the main laws of thermodynamics and apply them to the evaluation and calculation of thermal processes.
- Safely consider heat capacities, phase transformations and heat transport mechanisms in calculations.
- Comprehend the principle of thermal plants based on circular processes.

Furthermore, after successful completion of the internship, students are able to ...

- Independently understand the physical relationships in the context of the subject area.
- Perform uncertainty assessments safely.
- Plan experiments and record measurement data as well as evaluate, critically question and scientifically document the results obtained.
- Support each other through teamwork and to have professional discussions.

**Brief description of the module**

The module consisted of the blocks Size Units Uncertainty Test, Kinematics, Dynamics 1 (Translation), Vibration and Fundamentals of Thermodynamics. Accompanying the lecture, practical experiments are carried out for the subject area of quantities - units - uncertainty - experiment, for the understanding of the kinematic quantities velocity and acceleration as well as for the understanding of mechanical resonance and thermodynamics.

<b>Content</b>
<p><b>Quantities, units, measurement and evaluation</b> Physical quantities, units, orders of magnitude, significant digits, measurement uncertainties, calculating with uncertainties, compensation line, linearisation</p> <p><b>Kinematics</b> Definition and relationship of displacement, velocity and acceleration as vectorial quantities, special cases: rectilinear and circular motion</p> <p><b>Dynamics 1</b> Concept of force and Newton's axioms, examples of forces, work, energy, power, efficiency, mechanical law of conservation of energy</p> <p><b>Oscillations</b> Setting up the equation of motion of the single-mass oscillator for the free, damped and forced case including discussion and interpretation of the solution, examples of oscillatory systems including damping and excitation mechanisms, resonance, amplitude resonance curve (amplitude frequency response), phase shift (phase frequency response).</p> <p><b>Basics of thermodynamics</b> Thermal state and process variables, heat capacity, ideal gas, main laws of thermodynamics, cyclic processes, phase transformations, heat transport</p>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• P. A. Tipler, G. Mosca: Physics for Scientists and Engineers, W. H. Freeman, 6. Auflage , 2007</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Technical Drawing and CAD</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR25.1	TZ-CAD	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Meierlohr, Prof. Dr. Reuter	Prof. Dr. Meierlohr, Prof. Dr. Reuter	SU,Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Winter semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
<p>The module can be used/compulsory in the International Bachelor of Engineering degree programme. Overall, the students are given an overview of the topics in general mechanical engineering in the course of the lecture. The interaction of different engineering disciplines (e.g. mechanics, machine elements, manufacturing processes, materials technology, assembly technology, quality management, design and product development) is dealt with in particular. The system-technical insight gained creates the interdisciplinary prerequisite for the prospective engineers to understand the product life cycle (interdisciplinary development, production, operation and utilisation) of products and machines holistically.</p>			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			

**Intended learning objectives**

The students are able to specify and document components and assemblies in the form of hand sketches and technical drawings. The students are able to design components and assemblies with the help of a 3D CAD programme and to derive standard-compliant drawings from them. The students can

- transfer spatial facts into the two-dimensional drawing plane
- read and create standardised technical drawings,
- correctly and unambiguously specify basic functional requirements (e.g. fits, surfaces, edges) in technical drawings,
- Generate standardised parts lists,
- create axonometric freehand drawings of components,
- abstract technical sketch

Students learn the efficient use of a modern 3D CAD system and can

- Model sketch-based 3D bodies (turned and milled parts),
- create assemblies from several 3D bodies,
- derive standard-compliant production drawings of individual parts.

**Brief description of the module**

The course serves to learn the basics of design with a focus on the functionally unambiguous specification and communication of the component design as well as learning a modern 3D CAD system.

<b>Content</b>
<p>Lecture Technical Drawing</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Structure and content of technical drawings</li><li>• Construction standards</li><li>• Projection drawing</li><li>• Representation of individual parts and groups</li><li>• Dimensioning, tolerances, fits, edge conditions</li><li>• Representation of standard machine elements</li><li>• Marking of weld seams Exercise</li></ul> <p>Technical drawing</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Two-dimensional and axonometric freehand drawing</li><li>• Standard-compliant technical drawing and specification</li><li>• Mapping of constructive elementary functions (fits, surfaces, edges)</li><li>• Specification of functional and production tolerances</li><li>• Construction skeletons using concrete product examples</li></ul> <p>Generation of solids and assemblies, as well as creation of drawings with the aid of a 3D CAD system, in particular:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Possible uses of CAD programmes, market overview</li><li>• Sketching technique, geometric and dimensional conditions</li><li>• Functions for creating and removing material</li><li>• Model structure</li><li>• Module functions</li><li>• Drawing derivation</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Normen DIN et al, Berlin, Beuth Verlag</li><li>• Lecture notes for the course</li><li>• Online help for the CAD programme</li><li>• Video Tutorial, Learning Campus, TH Rosenheim (in German)</li><li>• H. Hoischen, A. Fritz, et al.: Technisches Zeichnen, Carl Hanser, 37th Edition, 2020</li><li>• R. Gomeringer, et al.: Tabellenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel, 48th Edition, 2019</li><li>• R. Hanifan: Perfecting Engineering and Technical Drawing : Reducing Errors and Misinterpretations, Springer, 1st Edition, 2014</li><li>• S. Tornincasa: Technical Drawing for Product Design : Mastering ISO GPS and ASME GD&amp;T, Springer Nature, 1st Edition, 2020</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Basic Chemistry</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR25.3	Chem.	2	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Larbig	Prof. Dr. Larbig	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
schrP	1 Semester	Winter Semester	english
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>The students understand the structure of atoms and the formation of the different types of chemical bonds. The students can apply different atomic and molecular models to practical tasks. Simple redox equations can be created independently. Electrochemical concepts can be applied to galvanic cells and to issues related to corrosion and corrosion protection.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>In this module students receive knowledge of basic concepts in chemistry, including atomic models, theories of chemical bonds, electrochemistry and redox equations.</p>			

<b>Content</b>
Basics of chemistry <ul style="list-style-type: none"><li>• Atomic models and the chemical bond</li><li>• Intermolecular forces</li><li>• chemical reactions and stoichiometry</li><li>• Fundamentals of organic chemistry Metals and electrochemistry Redox equations Electrochemical series</li><li>• galvanic cells</li><li>• Corrosion and protection against corrosion</li><li>• Electrochemistry</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• lecture notes</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Technical German 1 – B2/C1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR31		3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Barbara Lembcke	Frau Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer Semester	German / English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
-			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Level B2 according to CEFR or higher			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Specialised language use level B2/C1 according to CEFR</p> <p>The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand a wide range of demanding texts</li> <li>• express themselves spontaneously and fluently without often having to search for clearly recognisable words</li> <li>• use the language in your studies, social and professional life</li> <li>• express themselves clearly and in a structured way on complex issues, using various means to link texts.</li> </ul>			



<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Practical language skills for studying</li><li>• Oral examination forms in German</li><li>• Technical German for engineers</li><li>• Grammar</li><li>• Vocabulary</li><li>• Presenting and discussing</li><li>• Pronunciation</li><li>• intercultural competence</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Steinmetz, H. Dintera: German for Engineers, Springer Vieweg, 2nd edition, 2018</li><li>• Further materials will be announced during the course</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Technical German 2 – B2/C1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR32		3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Barbara Lembcke	Frau Hausner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Summer Semester	German / English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
-			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Level B2 according to CEFR or higher			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Specialised language use level B2/C1 according to CEFR</p> <p>The students can</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• understand a wide range of demanding texts</li> <li>• express themselves spontaneously and fluently without often having to search for clearly recognisable words</li> <li>• use the language in your studies, social and professional life</li> <li>• express themselves clearly and in a structured way on complex issues, using various means to link texts.</li> </ul>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Practical language skills for studying</li><li>• Written examination forms in German</li><li>• German for engineers</li><li>• Writing an internship report</li><li>• Grammar</li><li>• Vocabulary</li><li>• intercultural competence</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Steinmetz, H. Dintera: German for Engineers, Springer Vieweg, 2nd edition, 2018</li><li>• Further materials will be announced in the course</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Mathematics 2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR33	Maths 2	3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Link	Prof. Dr. Link, Dr. Douka	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
see SPO	1 Semester	Summer Semester	English
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
IBE			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
none			
<b>Recommended prerequisites</b>			
General higher education qualification (Abitur), advanced technical college certificate (Fachhochschulreife) or equivalent			
<b>Intended learning objectives</b>			
The aim is to teach and deepen mathematical basics and their applications. The students are then able to formulate practical problems mathematically and solve them by selecting suitable methods. Due to the knowledge of mathematical basics, the students are able to independently deal with more advanced mathematical methods.			
<b>Brief description of the module</b>			
The students master the basics of vector analysis and can apply them to simple problems. They can solve ordinary differential equations of first and second order. Furthermore, the students are able to apply the basic integral transformations and the associated inverse transformations to elementary functions. They know the basics of numerical mathematics and can apply them to simple problems.			

<b>Content</b>
Lecture: <ul style="list-style-type: none"><li>• Vector analysis</li><li>• Differential equations</li><li>• Integral transformations</li><li>• Fundamentals of numerical mathematics</li></ul> Exercises Exercises accompanying the lectures
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G. James, P. Dyke: Modern Engineering Mathematics, Pearson, 6th edn. , 2020</li><li>• G. James, P. Dyke: Advanced Modern Engineering Mathematics, Pearson, 4th edn. , 2011</li><li>• E. Kreyszig,: Advanced Engineering Mathematics, John Wiley &amp; Sons, 10th edn. , 2011</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Technische Mechanik 2:Elastostatik und Festigkeitslehre</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR25.8	Elasto	2, IBE 3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	Prof. Dr. Schinagl, Prof. Dr. Wagner	SU,Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
Zusammenhang mit Modulen desselben Studiengangs: Statik, Kinematik und Kinetik. Verwendbarkeit für weitere Studiengänge: Mechatronik, Kunststofftechnik, Medizintechnik, Maschinenbau			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Statik, Mathematik 1			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Dehnungs- und Spannungszustand in prismatischen Bauteilen mit beliebigem Querschnitt unter beliebiger äußerer Belastung qualitativ und quantitativ zu bestimmen.</li> <li>• die Komponenten des ebenen und räumlichen Spannungszustands zu verstehen und zu beurteilen und damit die Sicherheit gegen die statischen Versagensfälle Fließen, Gewaltbruch und Knicken zu bewerten.</li> <li>• elastische Bauteilverformungen zu berechnen und Kräfte und Momente in überbestimmten Systemen zu ermitteln.</li> <li>• das Prinzip der Energiemethoden anzuwenden und damit Verformungen, Kräfte und Momente an bestimmten und überbestimmten Systemen zu berechnen.</li> <li>• das methodische Vorgehen zur Lösung von Problemstellungen aus der Festigkeitslehre formgerecht und nachvollziehbar zu dokumentieren.</li> </ul>			

<b>Brief description of the module</b>
<p>Die Lehrveranstaltung “Elastostatik und Festigkeitslehre” untersucht die Dehnungen und Spannungen, die sich in Werkstoffbereichen von belasteten Bauteilen ausbilden und liefert hierfür mathematische Beschreibungen. Damit werden Festigkeits- und Stabilitätsbeurteilungen für Bauteile durchgeführt, ebenso wie die Berechnung von Verformungen und Kräften und Momenten in überbestimmten Systemen. Mit dem Prinzip der Energiemethoden wird eine zusätzliche Möglichkeit aufgezeigt, um Kräfte, Momente und Verformungen in statisch bestimmten und überbestimmten Systemen zu ermitteln.</p>
<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hookesches Gesetz, Dehnungen, Spannungen</li><li>• Ebener und räumlicher Spannungszustand</li><li>• Mohrscher Spannungskreis</li><li>• Spannungen und Dehnungen an prismatischen Trägern unter Zug-, Druck-, Biege-, Torsionsbelastung</li><li>• Flächenmomente zweiter Ordnung und deren Transformationen</li><li>• Spannungen und Dehnungen an prismatischen Trägern unter Querkraftbelastung</li><li>• Versagensthypothesen und Vergleichsspannungen</li><li>• Sicherheit gegen die Versagensfälle Fließen, Gewaltbruch</li><li>• Sicherheit gegen den Versagensfall elastisches und plastisches Knicken</li><li>• Verformungsberechnung und Berechnung statisch überbestimmter Systeme mit der Elastizitätsmethode</li><li>• Verformungsberechnung und Berechnung statisch überbestimmter Systeme mit dem Prinzip Energiemethoden</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li><li>• M.Mayer: Technische Mechanik, Carl Hanser, 9.Auflage, 2021</li><li>• D.Gross, W.Hauger, J.Schröder, W.A.Wall: Technische Mechanik 2:Elastostatik, Springer Vieweg, 14.Auflage, 2021</li><li>• C. Altenbach: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Festigkeitslehre, Springer Vieweg, 14.Auflage, 2020</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Fertigungsverfahren</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR25.12	FeVe	2, IBE 3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Meierlohr	Prof. Dr. Lazar, Prof. Dr. Meierlohr	SU,Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MEC			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
siehe SPO			
<b>Recommended prerequisites</b>			
keine			



**Intended learning objectives**

Nach Teilnahme an der Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die 6 Hauptgruppen nach DIN 8580 zu erläutern und diesen die einzelnen Fertigungsverfahren zuzuordnen.
- die den Fertigungsverfahren zugrundeliegenden Funktionsprinzipien zu erklären, deren Möglichkeiten und Limitierungen zu analysieren und zu bewerten, die verwendeten Anlagen, Werkstoffe und Werkzeuge zu erläutern, typische Schadensbilder zu klassifizieren und Zusammenhänge zu beschreiben.
- technische und wirtschaftliche Berechnungs- und Bewertungsmethoden anzuwenden, um die Grundlage für die Beurteilung einzelner Fertigungsverfahren zu schaffen und Bauteile fertigungsgerecht zu optimieren.
- einzelne Prozessschritte einer Fertigungskette hinsichtlich der Kriterien Wirtschaftlichkeit, technische Umsetzbarkeit und geforderte Bauteileigenschaften zu entwickeln und zu kombinieren sowie Varianten zu bewerten.
- aktuelle Trends in Forschung und Entwicklung zu verstehen.

Sie kennen grundlegende Verfahren zur messtechnischen Beurteilung der geometrischen Produktspezifikation und verstehen den Unterschied zwischen den Nenngeometrielementen und den erfassten sowie abgeleiteten Geometrielementen. Nach Analyse der messtechnischen Aufgaben leiten Sie entsprechende Arbeitsschritte ab.

**Brief description of the module**

Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick industriell relevanter Fertigungsverfahren zur Erzeugung geometrisch bestimmter Teile und Baugruppen sowie deren messtechnische Überprüfung. In Anlehnung an die Gliederung der DIN 8580 werden relevante Fertigungsverfahren aus allen Hauptgruppen dargestellt. Dabei wird zunächst das Verfahrensprinzip und Variationen erläutert. Im Anschluss werden Maschinen und technische Anlagen zur Umsetzung sowie beispielhafte Anwendungen gezeigt. Technischwirtschaftliche Kriterien unterstützen bei der Verfahrensauswahl im Rahmen der Gestaltung von Arbeitsprozessen

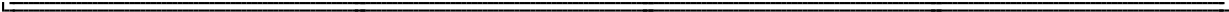
**Content**

In Anlehnung an DIN 8580 werden Fertigungsverfahren der verschiedenen Hauptgruppen behandelt:

- Urformen: Gießverfahren (mit/ohne verlorenen Modelle, mit/ohne verlorenen Formen) und deren typische Werkstoffe, ulvermetallurgie, Generative Herstellverfahren für Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Rapid Manufacturing
- Umformen: Massivumformung, Umformverfahren für Bleche, Formänderungsgrad und Fließkurve, Reibung und Schmierung, Werkzeuge und Maschinen, ausgewählte Berechnungsverfahren zu den Verfahren, Materialausnutzung
- Trennen und Abtragen: Stanzen und Schneiden, Abtragen (EDM, ECM, Ätzverfahren), Trennen durch Strahlverfahren (thermisch, optisch, Wasserstrahl)
- Trennen: Grundlagen der spanenden Bearbeitung, Mechanismen und Einflussgrößen der Spanbildung, , Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide inkl. Sonderverfahren, Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide inkl. Sonderverfahren, Bewegungen und Kräfte, ausgewählte Berechnungsverfahren
- Fügen: An- und Einpressen, Fügen durch Ur- und Umformen, Kleben, Löten, Press- und Schmelzschweißverfahren, Schlussmechanismen, Technologieschritte zur industriellen Prozessgestaltung, Auslegungsrechnung für Verbindungen
- Beschichten: Lackieren, elektrochemische Verfahren, Dünn- und Dickschicht-Technologien, Erstellen von Konversionsschichten, organische und metallische Beschichtungen
- Ändern von Stoffeigenschaften: Glühen, Härten, Vergüten, Bainitisieren
- Prüfverfahren und Messtechnik: Geometrische Prüfung, Prüfung der Werkstoffeigenschaften
- Kostenbewertungen und Zeitbewertungen

**Recommended literature**

- Skriptum zur Lehrveranstaltung: Formelsammlung, Übungssammlung, Videos zur Vorlesung
- A.H. Fritz: Fertigungstechnik, Springer Vieweg, 12.Auflage, 2018
- F. Klocke: Fertigungsverfahren 1:Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide, Springer Vieweg, 9.Auflage, 2018
- F. Klocke: Fertigungsverfahren 2:Zerspanung mit geometrisch unbestimmter Schneide, Springer Vieweg, 6.Auflage, 2018
- W. König, F. Klocke: Fertigungsverfahren 3:Abtragen, Generieren, Lasermaterialbearbeitung, Springer Vieweg, 4.Auflage, 2018
- F. Klocke: Fertigungsverfahren 4:Umformen, Springer Vieweg, 6.Auflage, 2018
- F. Klocke: Fertigungsverfahren 5:Gießen und Pulvermetallurgie, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2018
- G. Spur: Handbuch Urformen, Carl Hanser, 2.Auflage, 2013
- G. Spur: Handbuch Umformen, Carl Hanser, 2.Auflage, 2012
- G. Spur: Handbuch Spanen, Carl Hanser, 2.Auflage, 2014
- G. Spur: Handbuch Fügen, Handhaben und Montieren, Carl Hanser, 2.Auflage, 2013
- G. Spur: Handbuch Wärmebehandeln und Beschichten, Carl Hanser, 2.Auflage, 2015



<b>Module name</b>		<b>Konstruktion</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
IBR25.10	Kons	2, IBE 3	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Reuter	Prof. Dr. Lazar, Prof. Dr. Neumaier, Prof. Dr. Riß	SU,Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
<p>Das Modul ist in den Studiengängen Maschinenbau und Kunststofftechnik verwendbar / verpflichtend. Insgesamt wird den Studierenden im Rahmen der Vorlesung ein Überblick zu den Themen im allgemeinen Maschinenbau gegeben. Dabei wird speziell auf das Zusammenwirken unterschiedlicher Ingenieursdisziplinen (z. B. Mechanik, Maschinenelemente, Fertigungsverfahren, Werkstofftechnik, Montagetechnik, Qualitätsmanagement, Konstruktion und Produktentwicklung) eingegangen. Der gewonnene systemtechnische Einblick schafft für die angehenden Ingenieur:innen die fachübergreifende Voraussetzung, den Produktlebenszyklus (interdisziplinäre Entwicklung, Produktion, Betrieb und Verwertung) von Produkten und Maschinen ganzheitlich zu verstehen.</p>			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Technisches Zeichnen und CAD			

<b>Intended learning objectives</b>
<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der methodischen Produktentwicklung und der Vertiefung eines modernen 3D-CAD Systems. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Gestaltungsrichtlinien unterschiedlicher Herstellverfahren und können diese in eigenen Konstruktionen umsetzen,</li> <li>• kennen die übergeordnete methodische Vorgehensweise in der Konstruktion und können sie anwenden,</li> <li>• kennen ausgewählte Einzelmethoden der Konstruktionsmethodik und wenden sie anhand eines durchgängigen praktischen Beispiels an,</li> <li>• kennen die Grundlagen der Geometrischen Produktspezifikation (GPS) und verstehen Form- und Lagetoleranzen,</li> <li>• können Bauteile funktionsgerecht, vollständig und eindeutig geometrisch spezifizieren.</li> </ul>
<b>Brief description of the module</b>
<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen der Konstruktion mit Fokus auf das methodische Vorgehen im Konstruktionsprozess und der Umsetzung anhand praktischer Beispiele und Aufgaben.</p>
<b>Content</b>
<p>Vorlesung Konstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Konstruktionsprozess</li> <li>• Entwickeln von Lösungskonzepten</li> <li>• Prüfen und Bewerten von Lösungen</li> <li>• Fertigungsgerechte Gestaltung von Gusskonstruktionen, Schmiedekonstruktionen, Schweißkonstruktionen und spanend gefertigten Bauteilen</li> <li>• Form- und Lagetoleranzen</li> </ul> <p>Übung Konstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise z. B. nach VDI 2221, Ehrlenspiel, Pahl/Beitz,</li> <li>• Aufgabenklärung: Anforderungsliste, Checklisten</li> <li>• Funktionsanalyse und -beschreibung</li> <li>• Lösungssuche: Phys. Effekte, Variation der Gestalt, Morph. Kasten</li> <li>• Gesamtkonzepterarbeitung</li> <li>• Bewertungsmethoden: Vorauswahlliste, Punktbewertung</li> <li>• Konzeption/Entwurf einer Maschine bzw. Baugruppe unter Anwendung der obigen Inhalte</li> <li>• Ausarbeitung der Konstruktion mithilfe eines modernen 3D-CAD-Systems</li> <li>• Erweiterte Modellierung von Bauteilen (z.B. Parametrik, Analysefunktionen, Varianten, Form-Lage-Toleranzen)</li> <li>• Grundlagen von Baugruppen mit Kinematik (Kollisionsprüfung)</li> <li>• Projektdokumentation (z.B. Baugruppenzeichnung, Stückliste, Fertigungszeichnungen, Montageanleitung)</li> </ul>

**Recommended literature**

- J. Feldhusen, K.-H. Grote, et al: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer Vieweg, 8.Auflage, 2013
- W. Jordan, W. Schütte: Form- und Lagetoleranzen, Carl Hanser, 10.Auflage, 2020
- K.-J. Conrad: Grundlagen der Konstruktionslehre, Carl Hanser, 7.Auflage, 2018
- K. Ehrlenspiel, H. Meerkamm: Integrierte Produktentwicklung:Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Carl Hanser, 6.Auflage, 2017
- Normen DIN et al: Berlin, Beuth Verlag
- Skriptum zur Lehrveranstaltung

<b>Module name</b>		<b>Maschinenelemente 1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB31	ME1.1, ME1.2	3, 4, IBE 4, 5	10
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Neumaier	Prof. Dr. Neumaier	SU, Ü	8
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	2 Semester	Wintersemester, Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
300 h	120 h	120 h	60 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
Maschinenbau, Mechatronik, Kunststofftechnik			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Fertigungsverfahren, Werkstofftechnik, Techn. Zeichen & CAD (MB14), Konstruktion (MB26), Statik (MB13), Elastostatik & Festigkeitslehre (MB24)			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage grundlegende Eigenschaften von Maschinenelementen zu verstehen, zu bewerten unter Berücksichtigung von Normen zu dimensionieren. Die Studierenden können Maschinenelemente, auswählen und auslegen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Maschinenelemente, deren Zusammenspiel in komplexen Maschinen sowie die fertigungstechnischen Aspekte bei der Wahl und Auslegung von Maschinenelementen.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Maschinen und Anlagen des Maschinenbaus beruhen u.a. auf der Anwendung von Maschinenelementen. Passend ausgewählte Maschinenelemente und deren Kombination münden beispielhaft in der Konstruktion einer Maschine. Diese Modul gibt einen Überblick über die verschiedenen Maschinenelemente, deren Anwendung und Auslegung.</p>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine und konstruktive Grundlagen erinnern</li><li>• Normen anwenden, Toleranzen und Passungen entwickeln</li><li>• Statische/dynamische Festigkeitsnachweise ausführen</li><li>• Stoffschlüssige Verbindungen, wie z.B. Schweißen, Lötten, Kleben und Nieten bewerten.</li><li>• Schraub- und Welle-Nabe-Verbindungen entwickeln</li><li>• Wälz- und Gleitlager auswählen und auslegen</li><li>• Schmierungen und Dichtungen erinnern</li><li>• Federn auswählen und auslegen</li><li>• Achsen und Wellen auslegen</li><li>• Bolzen-, Stiftverbindungen und Sicherungselemente auswählen und auslegen</li><li>• Ketten- und Riementriebe entwickeln</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.Wittel, C.Spura, D.Jannasch: Roloff/Matek Maschinenelemente, Springer Vieweg, 25.Auflage, 2021</li><li>• K.Kabus, F.Rieg, et al: Maschinenelemente, Carl Hanser, 20. Auflage, 2018</li><li>• G.Niemann, H.Winter, et al.: Maschinenelemente 1, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2019</li><li>• H.Hinzen: Maschinenelemente 1, De Gruyter Oldenbourg, 4. Auflage, 2017</li><li>• A.Fritz: Hoischen - Technisches Zeichnen, Cornelsen, 38. Auflage, 2022</li></ul>



Module name		Werkstofftechnik	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MB32		3, IBE 4	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Müller	Prof. Dr. Müller	SU,Pr	5
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	75 h	45 h	30 h
Applicability of the module in the degree programmes			
MB, MEC			
Mandatory requirements according to examination regulations			
keine			
Recommended prerequisites			
Grundkenntnisse aus Physik, Chemie, Technische Mechanik			
Intended learning objectives			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Eigenschaften von verschiedenen Werkstoffen mit Hilfe von fachspezifischen Kenngrößen zu beschreiben</li> <li>• den Zusammenhang zwischen den Werkstoffeigenschaften mit der jeweils vorliegenden Mikrostruktur zu verstehen und daraus spezifische Anwendungsgebiete abzuleiten</li> <li>• durch geeignete mechanische und thermische Behandlungen die Werkstoffeigenschaften gezielt zu beeinflussen und die mikrostrukturellen Vorgänge zu verstehen</li> <li>• Werkstoffe auf der Basis von Werkstoffkenngrößen miteinander zu vergleichen</li> <li>• einfache werkstofftechnische Aufgaben zu analysieren und zu bearbeiten</li> </ul>			
Brief description of the module			
Gegenstand der Lehrveranstaltung sind die Grundlagen der Werkstofftechnik. Dabei werden die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen Herstellung, Aufbau und Eigenschaften von Werkstoffen, deren Beschreibung mit fachspezifischen Kenngrößen sowie verschiedene Verfahren, diese zu beeinflussen vermittelt.			

<b>Content</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aufbau von Werkstoffen<ul style="list-style-type: none"><li>• Kristallstrukturen</li><li>• Kristallisation</li><li>• Gitterfehler und deren Einfluss auf die Werkstoffeigenschaften</li></ul></li><li>2. Konstitution<ul style="list-style-type: none"><li>• Phasendiagramme</li><li>• Grundprinzipien der Legierungsbildung, Gefügeaufbau</li></ul></li><li>3. Werkstoffprüfung, Werkstoffkenngrößen</li><li>4. Metalle<ul style="list-style-type: none"><li>• Eisen, Eisenlegierungen</li><li>• Nichteisenmetalle und NE-Legierungen</li><li>• Wärmebehandlung</li></ul></li><li>5. Halbleiter</li><li>6. Polymere, Keramik, Funktionswerkstoffe</li></ol>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• W.Seidel et al: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag, 11.Auflage, 2018</li><li>• H.J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde, Springer Verlag, 12.Auflage, 2018</li><li>• W.Bergmann: Werkstofftechnik 1, Carl Hanser Verlag, 7.Auflage, 2013</li><li>• W.Bergmann: Werkstofftechnik 2, Carl Hanser Verlag, 5.Auflage, 2021</li><li>• D.R.H.Jones, M.F.Ashby: Engineering Materials 1:An Introduction to Properties, Applications and Design, Butterworth-Heinemann, 5.Auflage, 2018</li><li>• D.R.H.Jones, M.F.Ashby: Engineering Materials 1:An Introduction to Properties, Applications and Design, Butterworth-Heinemann, 4.Auflage, 2012</li><li>• W.D.Callister: Materials Science and Engineering - An Introduction, John Wiley &amp; Son, 9.Auflage, 2013</li><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung: Praktikumsanleitungen</li></ul>

Module name		Technische Mechanik 3: Kinematik und Kinetik	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MB33	Kine	3, IBE 4	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Wagner	Prof. Dr. Wagner	SU, Ü	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	54 h	36 h
Applicability of the module in the degree programmes			
Zusammenhang mit Modulen desselben Studiengangs: Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre Verwendbarkeit in weiteren Studiengängen: Mechatronik, Maschinenbau			
Mandatory requirements according to examination regulations			
keine			
Recommended prerequisites			
Statik, Physik, Mathematik 1, Mathematik 2			
Intended learning objectives			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• momentane zwei- und dreidimensionale Bewegungszustände von Punkten, von einzelnen Starrkörpern und von gekoppelten Starrkörpersystemen vektormathematisch zu beschreiben.</li> <li>• die Trägheitsmerkmale massebehafteter Starrkörper zu ermitteln und diese in beliebige kartesische Koordinatensysteme zu transformieren.</li> <li>• die aus der Statik bekannten Methoden des Kräfte- und Momentengleichgewichts und des Freischneidens zum kinetischen Gleichgewichtsprinzip von d´Alembert zu erweitern.</li> <li>• einige Elemente des Lagrange-Formalismus als zusätzliche Alternative zum d´Alembertschen Prinzip anzuwenden.</li> </ul>			

<b>Brief description of the module</b>
Die Lehrveranstaltung "Kinematik und Kinetik" behandelt die mathematische Beschreibung der momentanen Bewegungszustände von Punkten und Starrkörpern (Kinematik) und der daraus resultierenden Kräfte und Momente (Kinetik). Die aus der Statik bekannten Methoden des Freischneidens und des Kräfte- und Momentengleichgewichts werden hierfür zum Prinzip von d'Alembert erweitert und durch die mathematische Beschreibung von Trägheitsmerkmalen und deren Koordinatentransformation ergänzt. Die Studierenden werden anhand vieler Beispielaufgaben schrittweise an komplexere Aufgabenstellungen herangeführt.
<b>Content</b>
Die Lehrveranstaltung umfasst folgende Inhalte: <ul style="list-style-type: none"><li>• Punktkinematik, zwei- und dreidimensional</li><li>• Starrkörperkinematik, zwei- und dreidimensional, teilgrafisch und vektormathematisch</li><li>• Besonderheiten bei ebenen Bewegungen, Geschwindigkeitspol, Beschleunigungspol</li><li>• Massenträgheitsmomente und deren translatorische und rotatorische Transformation</li><li>• Kinematische Kopplungen</li><li>• Arbeit und Energie</li><li>• Einführung in den Lagrange-Formalismus</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung: Formelsammlung, Übungssammlung, Videos zur Vorlesung</li><li>• C. Eller: Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Kinematik und Kinetik, Springer Vieweg, 13.Auflage, 2019</li><li>• D.Gross, W.Hauger, J.Schröder, W.A.Wall: Technische Mechanik 1:Kinetik, Springer Vieweg, 15.Auflage, 2021</li></ul>

Module name		Thermodynamik	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MB34		3, IBE 4	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Buttinger	Prof. Dr. Buttinger	SU,Ü	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	60 h	30 h
Applicability of the module in the degree programmes			
MB,MEC			
Mandatory requirements according to examination regulations			
keine			
Recommended prerequisites			
keine			
Intended learning objectives			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlernen ein grundlegendes Wissen über die physikalischen Zusammenhänge der Thermodynamik des 1. und 2. Hauptsatzes.</li> <li>• Sie stellen selbstständig Berechnungsansätze auf und lösen thermodynamische Problemstellungen aus dem Bereich der idealen Gase, Dämpfe, von Gasgemischen und feuchter Luft.</li> <li>• Darauf aufbauend untersuchen, berechnen und vergleichen sie Kreisprozesse energietechnischer Maschinen hinsichtlich ihrer thermodynamischen Kenngrößen.</li> </ul>			
Brief description of the module			
Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der physikalischen Grundlagen der Wärmelehre sowohl für Flüssigkeiten, Idealgase, Realgase als auch Dämpfe und Gemische. Darauf aufbauend werden die Grundlagen thermodynamischer Prozesse behandelt und die wichtigsten Vertreter intensiv analysiert und bewertet.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine Grundbegriffe der Wärmelehre</li><li>• Elementare Zustandsänderungen der idealen und realen Gase</li><li>• Der 1.Hauptsatz der Thermodynamik</li><li>• Der 2.Hauptsatz der Thermodynamik</li><li>• Thermisches Verhalten von Stoffen im Ein- und Mehrphasengebiet</li><li>• Technische Kreisprozesse</li><li>• Thermo-Strömungsmaschinen</li><li>• Emissionen und Umwelteinfluss</li><li>• Gasmischungen, Dampf und feuchte Luft, Mollier Diagramm</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G. Cerbe, G. Wilhelms: Technische Thermodynamik, Carl Hanser, 19.Auflage, 2021</li><li>• G. Wilhelms: Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Carl Hanser, 6.Auflage, 2017</li><li>• E. Hahne: Technische Thermodynamik, De Gruyter Oldenbourg, 5.Auflage, 2010</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Industrieroboter</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB35	IndRob	3, IBE 4	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Meierlohr	Prof. Dr. Meierlohr	SU,Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MEC, WI			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
siehe SPO			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagenwissen Programmierung			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Kinematik von Industrierobotern sowie Bauformen und Wirkungsweisen von Endeffektoren und weiteren Peripheriegeräten.</li> <li>• Sie untersuchen Anwendungsszenarien der Geräte und planen funktionsfähige Anlagen.</li> <li>• Dabei beachten sie Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit und normenkonformer Sicherheitstechnik.</li> <li>• Sie wenden systematische Methoden der Planung an und entscheiden über alternative Lösungsansätze.</li> <li>• Sie erstellen einfache Bewegungsprogramme für verschiedene Robotertypen und wenden 3D-Simulationsverfahren an.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>In der Vorlesung wird der Aufbau und die Funktionsweise von Industrierobotern erläutert. Im zweiten Teil der Vorlesung wird dies ergänzt um wesentliche Elemente der Roboterperipherie und Methoden zur Gestaltung von industriellen Robotersystemen. Sonderformen der Robotik runden die Darstellung ab. Im Praktikum wird an mehreren Versuchsständen die Arbeit mit realen Industrierobotern eingeübt. In Kleingruppen werden anhand der erlernten Methoden verschiedene Fragestellungen aus der Industrierobotik und deren Anwendungsfeldern bearbeitet.</p>			

<b>Content</b>
<p>Themen der Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau und Bauformen von Industrierobotern</li><li>• Kinematik und Koordinaten</li><li>• Steuerung von Bahnen und Bewegungen</li><li>• Programmierung und Simulation von Robotern</li><li>• Peripherie: Aktoren und Sensoren am Roboter, Sicherheitstechnik in der Robotik</li><li>• Planung und Auslegung von Robotersystemen</li><li>• Sonderformen in der Robotik: Mensch-Roboter-Kooperation und mobile Roboter</li></ul> <p>Übungen im Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durchführung von Programmierarbeiten an verschiedenen Robotertypen</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung,</li><li>• G.Reinhart, A.M.Flores, C.Zwicker: Industrieroboter:Planung - Integration-Trends. Ein Leitfaden für KMU, Vogel Business Media, 1.Auflage, 2018</li><li>• A.Wolf, H.Schunk: Grippers in Motion:The Fascination of Automated Handling Tasks, Carl Hanser, 1.Auflage, 2018</li><li>• S.Hesse, V.Malisa: Taschenbuch Robotik – Montage – Handhabung, Carl Hanser, 2.Auflage, 2016</li><li>• J.Mareczek: Grundlagen der Roboter-Manipulatoren – Band 1:Modellbildung von Kinematik und Dynamik, Springer Vieweg, 1.Auflage, 2020</li><li>• J.Mareczek: Grundlagen der Roboter-Manipulatoren – Band 2 :Pfad- und Bahnplanung, Antriebsauslegung, Regelung., Springer Vieweg, 1.Auflage, 2020</li></ul>



Module name		Strömungsmechanik	
Number(s)	Abbreviation	Curriculum semester	ECTS
MB36	SM	3, IBE 4	5
Responsible for the module	Lecturer(s)	Teaching form	SWS
Prof. Dr. Bucker	Prof. Dr. Bucker	SU, Pr	4
Form of examination	Module duration	Module rotation	Language
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
Total workload	= Presence	+ Self-study	+ Exam preparation
150 h	60 h	54 h	36 h
Applicability of the module in the degree programmes			
MB			
Mandatory requirements according to examination regulations			
keine			
Recommended prerequisites			
keine			
Intended learning objectives			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen über die physikalischen Zusammenhänge der Strömungsmechanik</li> <li>• und sind in der Lage, grundlegende strömungsmechanische Problemstellungen in technischen Anlagen und Maschinen zu erkennen</li> <li>• und mit geeigneten Berechnungsansätzen zu lösen.</li> </ul>			
Brief description of the module			
Das Modul bietet eine anwendungsorientierte Einführung in die Grundlagen der Technischen Strömungslehre.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dichte, Druck und Kräfte</li><li>• Idealisierte Strömung</li><li>• Reale Strömung</li><li>• Rohrströmung</li><li>• Bewegungsgleichungen für Fluide</li><li>• Strömungen kompressibler Fluide</li><li>• Strömungsmaschinen</li><li>• Umströmung von Körpern</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.Junge: Einführung in die Technische Strömungslehre, Carl Hanser, 2.Auflage, 2015</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Industrielle Fertigungs- und Montageprozesse</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB37	IndFeMo	3, IBE 4	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Meierlohr	Prof. Dr. Meierlohr	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
siehe SPO			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundwissen Produktionsverfahren			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden konzipieren und planen Abläufe und Prozesse der Fertigung von Einzelteilen sowie der Montage von Baugruppen und Produkten und entscheiden über ihre Umsetzung in der industriellen Produktion.</li> <li>• Dazu nutzen sie die vermittelten Kenntnisse über ausgewählte Fertigungsprozesse, Montageverfahren, Montagegeräte und Montageformen.</li> <li>• Sie verwenden die erlernten Planungs- und Berechnungsmethoden zur Systemgestaltung.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Grundlage der Gestaltung effizienter Fertigungs- und Montageprozesse ist die Gestaltung der Produkte unter Einbeziehung der Anforderung aus den Herstellprozessen. Im weiteren Verlauf der Veranstaltung geht es um notwendige Prozesse und Technologien zur Handhabung der Werkstücke. Der dritte Teil der Veranstaltung beschäftigt sich mit Planungsmethoden und Gestaltungsansätzen industrielle Montage- und Fertigungssysteme. In begleitenden Übungen zur Vorlesungen werden konkrete Aufgabenstellungen aus der Praxis bearbeitet, Rechnungen durchgeführt und im Rahmen von Fallstudien Teile von -Fertigungs- und Montagesystemen geplant.</p>			

<b>Content</b>
<p>Einzelkapitel der Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fertigungs- und montagegerechte Produktgestaltung: DfA, DfM, Toleranzen und Prozessfähigkeiten</li><li>• Handhabungsprozesse und Zuführtechnik: Ordnungszustand, VDI 2860, Technische Systeme, Greifer und Werkstücksicherung</li><li>• Struktur- und Ablaufprinzipien von Fertigungs- und Montagesystemen: zeitliche/räumliche Gliederung</li><li>• Arbeitsplatzgestaltung für Fertigungs- sowie manuelle und hybride Montageplätze: Technik, Informationsbereitstellung, Ergonomiebetrachtungen inkl. 3D-Mensch-Simulation</li><li>• Prozessplanung und Dimensionierung von Fertigungs- und Montagesystemen: Zeit- und Kostenbewertungen (MTM, REFA, Kalkulationsansätze in der Produktion)</li></ul> <p>Vertiefung in Übungen/Praktika</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fertigungs- und montagegerechte Produktgestaltung</li><li>• Gestaltung und Auslegung von Zuführ- und Handhabungsprozessen</li><li>• Gestaltung und Dimensionierung von Fertigungs- und Montagesystemen, Feinplanung von Arbeitsplätzen inkl. Zeit- und Kostenbewertungen</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li><li>• M.Behmel, et.al.: Industrielle Fertigung:Fertigungsverfahren, Mess- und Prüftechnik, Europa-Lehrmittel, 9.Auflage, 2021</li><li>• B.Bender, K.Gericke: Pahl/Beitz Konstruktionslehre:Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer Vieweg, 9.Auflage, 2021</li><li>• S.Hesse: Grundlagen der Handhabungstechnik, Carl Hanser, 5.Auflage, 2020</li><li>• B.Lotter, H.-P.Wiendahl: Montage in der industriellen Produktion:Ein Handbuch für die Praxis, Springer VDI, 2.Auflage, 2013</li><li>• G.Spur: Handbuch Fügen, Handhaben und Montieren, Carl Hanser, 2.Auflage, 2013</li><li>• H.-P.Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure, Carl Hanser, 9.Auflage, 2019</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Messtechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB38	MessT	3, IBE 4	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Dr. Has	Dr. Has	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Mathematik, Elektrotechnik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden verstehen die physikalischen Wirkprinzipien wichtiger Sensoren für physikalische Größen und Messbrücken. Sie können Meßwandler und Operationsverstärker beurteilen und einsetzen. Die Studierenden verstehen die Abtastung zeitkontinuierlicher Signale, die Analog-Digital Umsetzung, die rechnergestützte Messwerterfassung, Messungenauigkeiten und die Fortpflanzung von Messungenauigkeiten. Die Studierenden berechnen die Verstärkung von Operationsverstärker-Grundsaltungen und dimensionieren die Grenzfrequenz von Tiefpass-Filtern. Die Studierenden berechnen die Frequenzkomponenten periodischer Signale mit Hilfe von Fourierreihen. Die Studierenden berechnen die Messungenauigkeiten von zusammengesetzten Messergebnissen durch Fehlerfortpflanzung. Die Studierenden verstehen die Bedeutung sicherer Messtechnik zur Überwachung technischer Einrichtungen. Die Studierenden erstellen eine Messverstärkerschaltung für eine Waage mit Dehnungsmessstreifen in einer Messbrücke. Die Studierenden verwenden verschiedene Digitalmultimeter für die Messung von Mischspannungen. Die Studierenden verwenden ein Digitaloszilloskop und untersuchen einen Resolver.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Darstellung der Grundlagen der Sensortechnik, der Auskopplung der Sensorsignale, Verstärkung, Entkopplung, Filterung und Digitalisierung. Einführung in die Analyse der erfassten Signale und deren Eigenheiten in Folge der Verarbeitungsschritte. Verdeutlichung der Meßunsicherheiten und deren Abschätzung. Übergang zur Signalvorverarbeitung sensornah bzw. in der Edge.</p>			

<b>Content</b>
<p><b>Seminaristischer Unterricht</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einleitung und Motivation</li><li>• Grundlagen Sensorik, Induktivität, Kapazität, Piezo, Resistiv</li><li>• OPV und Operationsverstärker-Grundsaltungen</li><li>• Messwandler, Messbrücken</li><li>• Meßkette und Signalverhalten, Einfluß Folgeschaltung</li><li>• Signale in linearen Systemen, Bedeutung Frequenzanalyse</li><li>• Einführung digitaler Signale, Bedeutung Abtastung und Digitale Messtechnik</li><li>• Analog Digital und Digital Analog Umsetzung</li><li>• Zeit- und Frequenzmessung</li><li>• Messgrößen und Messgenauigkeit</li><li>• Fehlerstatistik</li></ul> <p><b>Praktikum</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resolver: Bestimmung einer Übertragungsfunktion zur</li><li>• Winkelmessung mit einem Digitaloszilloskop</li><li>• Kraftmessung mit Dehnungsmesstreifen und OPV</li><li>• Digitalmultimeter im Vergleich</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• T.Mühl: Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, 6.Auflage, 2020</li><li>• R.Parthier: Messtechnik, Springer Vieweg, 8.Auflage, 2016</li><li>• J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 4.Auflage, 2012</li><li>• E.Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 12.Auflage, 2018</li><li>• H.R.Tränkler: Sensortechnik, Springer Verlag, 2.Auflage, 2014</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Berechnung und Simulation</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB41	BuS	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. King	Prof. Dr. King, Prof. Dr. Zentgarf	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	48 h	61 h	41 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB-B, MEC-B, MT-B (darüber hinaus EIT-B, KT-B)			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Informatik, Ingenieurmathematik und Physik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der numerischen sowie symbolischen Berechnung und Simulation zur Lösung ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen inklusive Vektor- und Matrizenverarbeitung. Sie wenden leistungsfähige softwarebasierter „Engineering Werkzeuge“ aus der Praxis an. Sie setzen moderne „Engineering-Software“ für die Berechnung und Simulation von technischen Systemen und Komponenten ein. Sie zerlegen dazu technische Systeme in ihre Komponenten und bauen daraus eine Gesamtsystemsimulation auf.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Programmierung, numerische Berechnung und Simulation sind in der industriellen Praxis zur Lösung ingenieurtechnischer Problemstellungen in nahezu allen technischen Bereichen ein unverzichtbares Hilfsmittel. Ziel des Moduls ist es, die Studierenden auf diese veränderte Arbeitswelt von Ingenieuren vorzubereiten. Das Grundlagenmodul „Berechnung und Simulation“ fokussiert sich dabei auf das notwendige Grundlagenwissen und dessen Anwendung mit Hilfe moderner „Engineering-Software“.</p>			

<b>Content</b>
Historie der Rechenmaschinen und computerunterstützten Berechnung in den Ingenieurwissenschaften Grundlagen der Programmierung zur Lösung ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen Grundlagen der Berechnung in den Ingenieurwissenschaften <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der numerischen Berechnung in den Ingenieurwissenschaften (Visualisierung, Matrizen und Vektoren, komplexe Zahlen, lineare und nicht-lineare Gleichungssysteme, Optimierung)</li><li>• Datenstrukturen zur Abbildung ingenieurwissenschaftlicher Systeme</li><li>• Grundlagen symbolischer Berechnung (Limitierungen, Grundoperationen, Differentiation, Integration, lineare / nicht-lineare Gleichungen)</li></ul> Grundlagen der Simulation in den Ingenieurwissenschaften <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der numerischen Simulation von linearen sowie nicht-linearen Differential- und Integralgleichungen</li><li>• Zeitgesteuerte Simulationsaufgaben aus Differentialgleichungssystemen und Nichtlinearitäten</li><li>• Plausibilitätsprüfung und Verifikation von Simulationsergebnissen</li></ul> Ausblick auf die Simulation physikalisch definierter Mehrdomänen-Systemen
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Hagel: Informatik für Ingenieure, Carl Hanser, 1. Auflage, 2017</li><li>• J.Kahlert: Simulation technischer Systeme, Springer Vieweg, 1. Auflage, 2004 (Nachdruck 2012)</li><li>• R.Marek: Simulation und Modellierung mit Scilab, Carl Hanser, 1. Auflage, 2021</li></ul>



<b>Module name</b>		<b>Leichtbau</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB42	Leichtbau	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Riß	Prof. Dr. Riß	SU, Ü,	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik, Fertigungsverfahren, Werkstoffkunde			
<b>Intended learning objectives</b>			
Die Studierenden kennen die Begrifflichkeiten und Konstruktionsansätze im Leichtbau. Sie sind fähig die grundlegenden Konstruktionselemente für den Leichtbau zu berechnen und anzuwenden			
<b>Brief description of the module</b>			
Grundlegende Kenntnisse bei der Anwendung von Leichtbau			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Leichtbaustrategien,</li><li>• Leichtbaukonstruktionsansätze,</li><li>• Gestaltungsrichtlinien,</li><li>• Materialauswahl,</li><li>• Fachwerke, dünnwandige</li><li>• Profile,</li><li>• Sandwich-Effekt,</li><li>• Schubwände,</li><li>• Schubfelder,</li><li>• Bionik</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Klein: Leichtbau-Konstruktion – Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Springer Vieweg, 10.Auflage, 2013</li><li>• F.Henning, E. Moeller: Handbuch Leichtbau – Methoden, Werkstoffe, Fertigung, Carl Hnaser, 1.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Steuerungstechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB43	SteuerT	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Krämer	Prof. Dr. Krämer	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Mathematik, Elektrotechnik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der industriellen Steuerungstechnik sowie die Einbindung der Steuerungstechnik in die Automatisierung von Anlagen und Maschinen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, steuerungstechnische Aufgaben in Automatisierungssystemen selbstständig konzeptionell zu lösen, die Lösungen in Schaltplänen und steuerungstechnischen Programmiersprachen nach IEC 61131 darzustellen sowie die Lösungen mittels speicherprogrammierbarer Steuerungen zu realisieren.</li> <li>• Sie kennen die Einbindung der Steuerungstechnik über Bussysteme in überlagerte Datenverarbeitungsanlagen und sind in der Lage, die Möglichkeiten zur Integration von HMI- und Feldbussystemen in die Gesamtanlage zu beurteilen.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Darstellung der Grundlagen der Steuerungstechnik von der Schütz- und Relaissteuerung über den Stromlaufplan und die Möglichkeiten der IEC 61131 Programmierung bis hin zum Einsatz von Speicherprogrammierbaren Steuerungen mit Echtzeitverarbeitung. Darstellung der sensornahen Kommunikationstechnik. Datenübergabe mittels Feldbussystemen sowie dem Industrial Ethernet. Datennutzung in B&B Systemen sowie in Prozeßleitsystemen.			

**Content**

- Begriffsdefinition Steuerungstechnik als Teil der Automatisierungstechnik
- Bedeutung, Ausführungsformen und Unterscheidungsmerkmale von Steuerungen
- Aufbau, Funktion und Einsatzgebiet von elektrischen Steuerungselementen, Einführung in binäre Sensorik
- Aufbau und Symbolik bei Schütz- und Relaissteuerungen, Erläuterung Stromlaufplan
- Grundsaltungen Selbsthaltung, Wendeschützschtaltung,
- Funktion und technische Ausführung logischer Verknüpfungsglieder für binären Steuerungen
- Funktion und technische Ausführung von Speichern, Zeitgliedern und Zählern
- Aufbau und Symbolik von Logik-/Funktionsplänen und Funktions-/Schaltfolgediagrammen
- Verknüpfungssteuerung: Funktion, Lösungsmethoden und Beispiele
- Ablaufsteuerungen: Funktion, Lösungsmethoden und Beispiele
- Lineare und strukturierte Programmierung
- Steuerungen und Daten, Laden und Transferieren, Rechnen
- Aufbau und Funktionsweise von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)
- Aufbau und Ausführungsarten von Kommunikationssystemen auf der Feldebene
- Übertragungstechniken und Ethernet, Industrial Ethernet
- Einbindung in Bedien-, Beobachtungs- und Leitsysteme

**Recommended literature**

- M.Polke: Prozeßleittechnik, Oldenbourg Verlag, 2.Auflage, 1994
- G.Strohrmann: Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, 3.Auflage, 1992
- M.Habermann, T.Weiß: Step 7 Crashkurs, VDE-Verlag, 4.Auflage, 2005
- H.Bernstein: Soft SPS für PC und IPC, VDE-Verlag, 1.Auflage, 1999
- J.Heidepriem: Prozessinformatik, Oldenbourg Verlag, 2.Auflage, 2004
- G.Lienemann, D.Larisch: TCP/IP Grundlagen, Heise Verlag, 2.Auflage, 2013
- W.Riggert: Rechnernetze, Carl Hanser Verlag, 6.Auflage, 2020
- R.Langmann: Taschenbuch der Automatisierung, Carl Hanser Verlag, 3.Auflage, 2017
- M.Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Carl Hanser Verlag, 5.Auflage, 2021

<b>Module name</b>		<b>Maschinendynamik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB44	MDyn	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Reuter	Prof. Dr. Reuter	SU,Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
Das Modul ist im Studiengang Maschinenbau, Schwerpunkt K+E verpflichtend und für andere Schwerpunkte / Studiengänge als Wahlfach belegbar.			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Physik, Mathematik, Technische Mechanik (insbesondere Kinematik und Kinetik)			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Schwingungslehre und der Maschinendynamik sowie ihrer Anwendungen.</li> <li>• können freie und erzwungene Schwingungen dynamischer Systeme analysieren.</li> <li>• interpretieren Schwingungsphänomene an Maschinen und Bauteilen.</li> <li>• zerlegen Schwingungsphänomene in Bestandteile, formulieren diese mathematisch, analysieren und bewerten diese.</li> <li>• kennen konstruktive Maßnahmen zur günstigen Beeinflussung des dynamischen Verhaltens und beschreiben diese.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen Grundlagen der Schwingungslehre und der Maschinendynamik.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Maschinendynamik</li><li>• Schwingungen (freie, erzwungene / ungedämpfte, gedämpfte)</li><li>• Modellbildung</li><li>• Antriebsdynamik, Dynamik der starren Maschine</li><li>• Auswuchten, Massenausgleich</li><li>• Torsions- und Biegeschwingungen</li><li>• parametererregte Schwingungen</li><li>• Schwingungsisolierung und Fundamentierung</li><li>• dynamisches Verhalten komplexer Schwingungssysteme</li><li>• nichtlineare und selbsterregte Schwinger</li><li>• Regeln für dynamisch günstige Konstruktionen</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H. Dresig, F. Holzweißig: Maschinendynamik, Springer Vieweg, 12.Auflage, 2016</li><li>• E. Brommundt, D. Sachau: Schwingungslehre mit Maschinendynamik, Springer Vieweg, 2.Auflage, 2014</li><li>• H. Jäger, R. Mastel, M. Knaebel: Technische Schwingungslehre:Grundlagen - Modellbildung – Anwendungen, Springer Vieweg, 9.Auflage, 2016</li><li>• K. Magnus, K. Popp, W. Sextro: Schwingungen:Physikalische Grundlagen und mathematische Behandlung von Schwingungen, Springer Vieweg, 9.Auflage, 2013</li><li>• R. Jürgler: Maschinendynamik (VDI-Buch), Springer, 3.Auflage, 2004</li><li>• U. Hollburg: Maschinendynamik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2.Auflage, 2007</li><li>• M. Schulz: Maschinendynamik, De Gruyter Oldenbourg, 1.Auflage, 2017</li><li>• P. Selke, G. Ziegler: Maschinendynamik, Westarp, 4.Auflage, 2009</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Fertigungsplanung und -steuerung</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB45	FPS	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Kramer	Prof. Dr. Kramer (Vorlesung), Walter Rottmayr (Übungen)	SU,Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	30 h	40 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Industriebetriebslehre / Produktionswirtschaft			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Teilnehmer sind in der Lage, die technische Auftragsabwicklung eines Produktionsbetriebs im Detail zu analysieren und zu gestalten. Sie kennen die Methoden der Produktionsplanung und -steuerung sowie deren Entwicklungen. Sie kennen die grundlegenden Verfahren und Methoden als Grundlage der wirtschaftlichen Beurteilung von Produktions- und Logistiksystemen sowie deren Unterstützung durch ERP-Applikationen. Sie sind in der Lage, Produktions- und Logistiksysteme in Abstimmung mit dem ERP-System in einem Betrieb zu optimieren oder zu reorganisieren.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Die Teilnehmer erlernen die Grundlagen der Produktionsplanung und -steuerung samt relevanter Organisationsprinzipien für Produktionsbetriebe. Vertieft wird der MRP-Prozess und seine spezifischen Funktionen zur Mengen-, Termin- und Kapazitätsplanung. Darüber hinaus werden in den Übungen sämtliche Phasen eines Auftragsdurchlaufs (vom Kundenauftrag bis zur Auslieferung eines Produkts) in der Theorie behandelt und in einem ERP-System anhand eines Praxisbeispiels abgebildet.</p>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Auftragsabwicklungsprozesse und Prozessoptimierung</li><li>• Organisation eines Produktionsbetriebs sowie Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li><li>• Stand und Entwicklungstendenzen in der Produktionslogistik</li><li>• Erzeugnisgliederung und Produktionsunterlagen</li><li>• Mengen-, Termin- und Kapazitätsplanung</li><li>• Produktionssteuerung und Fertigungsmanagement</li><li>• Sonderformen der Produktionsplanung und -steuerung</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• J.T.Dickersbach, G.Keller: Produktionsplanung und -steuerung mit SAP ERP:Ihr umfassendes Handbuch zu SAP PP, SAP PRESS, 5.Auflage, 2014</li><li>• M.Gayer, C. Hauptmann, J.Ebert: Microsoft Dynamics 365 Business Central:Das Anwenderbuch zur Abwicklung von Geschäftsprozessen, Carl Hanser, 1.Auflage, 2020</li><li>• N.Gronau: Enterprise Resource Planning, De Gruyter Oldenbourg, 3.Auflage, 2014</li><li>• GPS: Prozesslandschaften, GPS, 1.Auflage, 2007</li><li>• F.Kellner, B.Lienland, M.Lukesch: Produktionswirtschaft:Planung, Steuerung und Industrie 4.0Prozess-informatik, Springer Gabler, 2.Auflage, 2020</li><li>• J.Kletti: MES - Manufacturing Execution System, Springer Vieweg, 2.Auflage, 2015</li><li>• K.Kurbel: ERP und SCM:Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management in der Industrie, De Gruyter Oldenbourg, 9.Auflage, 2021</li><li>• H.Lödding: Verfahren der Fertigungssteuerung, Springer Vieweg, 3.Auflage, 2016</li><li>• T.Nebl: Produktionswirtschaft, De Gruyter Oldenbourg, 7.Auflage, 2011</li><li>• A.W.Scheer, W.Jost: ARIS in der Praxis, Springer, 1.Auflage, 2002</li><li>• G.Schuh, V.Stich: Produktionsplanung und -steuerung 1:Grundlagen der PPS, Springer Vieweg, 4.Auflage, 2012</li><li>• H.P.Wiendahl, H.H. Wiendahl: Betriebsorganisation für Ingenieure, Carl Hanser Verlag, 9.Auflage, 2019</li><li>• aktuelle Publikationen im Internet</li></ul>



<b>Module name</b>		<b>Finite Elemente Methode</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB46	FEM	4, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schinagl	Prof. Dr. Schinagl	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester & Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MEC			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
siehe SPO			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Bedeutung der Simulation in der Produktentwicklung zu beschreiben und die Anwendungsgebiete der FEM nennen.</li> <li>• die mathematischen Grundlagen der FEM anzugeben.</li> <li>• reale technische Problemstellungen in geeignete FEM-Modelle zu übertragen.</li> <li>• mit einer Finite-Elemente-Software einfache strukturmechanische Berechnungen durchzuführen.</li> <li>• Ergebnisse der FEM-Berechnung zu interpretieren, zu beurteilen und zu plausibilisieren.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über die Anwendungsgebiete der Finite Elemente Methode und ordnet diese im Entwicklungsprozess ein. Die Grundlagen der statischen Strukturanalyse werden detailliert behandelt. Ergänzend werden die Grundlagen der Modalanalyse behandelt. Anhand praktischer Beispiele, werden die einzelnen Schritte einer FEM Analyse mit Hilfe einer kommerziellen FEM-Software durchgeführt.</p>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bedeutung der Simulation in der Produktentwicklung</li><li>• Anwendungsgebiete der FEM</li><li>• Ablauf einer FEM Berechnung</li><li>• Grundprinzipien der FEM</li><li>• Federmodell</li><li>• Strukturelemente (Stabelemente, Balkenelemente, Schalenelemente, ebene und räumliche Kontinuums-elemente)</li><li>• Materialparameter</li><li>• Randbedingungen</li><li>• Auswertung von Spannungen</li><li>• Lineare – Nichtlineare Statik</li><li>• Modalanalyse</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung,</li><li>• D. Gross, W. Hauger, P. Wriggers: Technische Mechanik 4:Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, Springer Vieweg, 10.Auflage, 2018</li><li>• C. Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench:Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Carl Hanser, 3.Auflage, 2018</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Elektrische Antriebstechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB61	EAT	4,6, IBE 5	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Hagl	Prof. Dr. Hagl	SU,Ü,Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	120 h	105 h	75 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EGT, EIT, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Physik und Elektrotechnik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden erhalten Kompetenzen in der Wirkungsweise von elektromagnetischen Motoren und Auslegung elektrischer Antriebe als mechatronisches System. Dabei werden zusätzlich zum Motor die Regelungs- und Steuerungseinrichtungen, Leistungselektronik, Positionsmessgeräte und mechanische Übertragungselemente berücksichtigt. Die Studierenden verstehen die Auslegung von elektrischen Antriebssystemen, können passende Motoren für die jeweilige Antriebsaufgabe auswählen und technische Daten von Antriebssknoten verstehen.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Die Grundlagen für alle Komponenten eines Antriebsstranges mit einer elektrischen Maschine als Energiewandler werden behandelt. Schwerpunkt sind industriell eingesetzte elektromagnetische Maschinen. Es erfolgt eine Einführung in wichtige Verfahren der Steuerung und Regelung von elektrischen Antrieben.</p>			

<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanische Übertragungselemente</li><li>• Grundlagen elektrischer Maschinen</li><li>• Grundlagen Drehstrommaschinen</li><li>• Gleichstrom-, Schritt-, AC Synchron- und Asynchronmotoren, Sanftanlaufgerät und Frequenzumrichter</li><li>• Positionsmessgeräte</li><li>• Servoantriebe</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gleichstrommotor</li><li>• Schrittmotor</li><li>• Drehstrom-Asynchronmotor (Netzbetrieb, Betrieb am Frequenzumrichter und Sanftanlauf)</li><li>• Leistungsmessung und Energieeffizienz</li><li>• Servoantrieb</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Hagl: Elektrische Antriebstechnik, Carl Hanser, 3.Auflage, 2021</li><li>• R. Fischer: Elektrische Maschinen, Carl Hanser, 17.Auflage, 2017</li><li>• D. Schröder: Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer, 5.Auflage, 2013</li><li>• H.D. Stölting, E. Kallenbach: Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser, 7.Auflage, 2011</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Kosten- und Investitionsrechnung</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB62	Kul	6, IBE 7	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Wallner	Prof. Dr. Wallner	SU	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MT, NP(KT)			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Aufbau und die Instrumente des Betrieblichen Rechnungswesens.</li> <li>• Sie kennen die Kostenplanung, -beeinflussung und -rechnung im betrieblichen Kontext und sind in der Lage, Kosten- und Ertragsstrukturen auf Produkt- und Unternehmensebene zu analysieren.</li> <li>• Die Teilnehmer kennen die finanzwirtschaftlichen Aspekte von Unternehmen, insbesondere Investition und Finanzierung und die zugehörigen Instrumente.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Das Modul bietet eine überblicksartige Einführung in das betriebliche Rechnungswesen. Vertiefend werden die Kosten- und Erfolgsrechnung sowie Investition und Finanzierung behandelt.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick betriebliches Rechnungswesen</li><li>• Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung</li><li>• Vollkostenrechnung auf Plankostenbasis</li><li>• Teilkostenrechnung</li><li>• Das Wesen von Investition und Finanzierung</li><li>• Statische Verfahren der Investitionsrechnung</li><li>• Dynamische Verfahren der Investitionsrechnung</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• M.Heinhold: Kosten- und Erfolgsrechnung in Fallbeispielen, UTB, 5.Auflage, 2010</li><li>• L.Kruschwitz, D.Lorenz: Investitionsrechnung, De Gruyter, 15.Auflage, 2019</li><li>• L.Perridon, M.Steiner, A.Rathgeber: Finanzwirtschaft der Unternehmung, Vahlen, 17.Auflage, 2016</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Kontinuierliche Regelungstechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB63	RTK	6, IBE 7	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Zentgraf	Prof. Dr. Zentgraf	SU, Pr	5
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	75 h	50 h	25 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, MB, MEC, MT,			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Mathematik, Grundlagen der Laplace-Transformation, Bodediagramm			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden verstehen die Methoden der mathematischen Beschreibung von Regelkreiselementen. Sie berechnen die Stabilität von Regelkreisen und wenden die Stabilitätskriterien an. Sie untersuchen die Eigenschaften von (PID-)Reglern für beliebige Regelkreise und sie können entscheiden, welcher Regler für welche Strecke geeignet ist. Die Studierenden stellen Kriterien für zeit-/frequenzoptimales Verhalten von Regelkreisen auf und planen damit geeignete Regler. Die Studierenden wenden in einem sog. Mini-Praktikum die erlernten Methoden vorlesungsbegleitend an einer einfachen, realen Regelstrecke an.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Das Modul „Kontinuierliche Regelungstechnik“ behandelt die Grundlagen der Regelungstheorie für kontinuierliche Regelstrecken. Darin sind u.a. die Beschreibung von Regelkreiselementen, die wesentlichen dynamischen Eigenschaften von Regelkreisen und ihre Analyse sowie ausgewählte Reglerentwurfverfahren enthalten.</p>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Begriffe der Regelungstechnik und die wichtigsten Abkürzungen.</li><li>• Mathematische Beschreibungen von Regelkreiselementen im Zeit- und insbesondere im Frequenzbereich.</li><li>• Untersuchung der Regelkreiselemente anhand der mathematischen Beschreibung analytisch und graphisch, z.B. die Stabilität, Bode-Diagramm.</li><li>• Berechnung und Analyse geschlossener Regelkreise hinsichtlich zentraler Anforderungen an ihr Dynamikverhalten.</li><li>• Einfache Verfahren zum Reglerentwurf z.B. Einstellregeln, PID-Reglerentwurf z.B. im Bodediagramm.</li><li>• Experimentelle Analyse von Regelkreisen und Anwendung von Einstellregeln für einfache Regelungsverfahren.</li><li>• Anwendung der Methoden in 3 Einheiten a 90 Minuten im Labor für Regelungstechnik</li><li>• Übungen mit MATLAB zur Vertiefung des Stoffes.</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• J. Lunze: Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 12. Auflage, 2020</li><li>• K-D.Tieste, O. Romberg: Keine Panik vor Regelungstechnik!, Springer Verlag, 1. Auflage, 2011</li><li>• H. Lutz, W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Europa-Lehrmittel, 12. Auflage, 2021</li><li>• R.C. Dorf, R.H. Bishop: Modern Control Systems, Pearson, 14. Auflage, 2021</li><li>• G. Schulz, C. Graf: Regelungstechnik 1, De Gruyter Oldenbourg, 5. Auflage, 2015</li></ul>



<b>Module name</b>		<b>Produktentwicklung und Maschinenelemente 2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB64	PE-ME2	6, IBE 7	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Neumaier, Prof. Dr. Reuter	Prof. Dr. Neumaier, Prof. Dr. Reuter	SU,Ü	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
Das Modul ist in den Studiengängen Maschinenbau im Schwerpunkt K+E verpflichtend. Zudem ist das Modul verwendbar in Kunststofftechnik und Mechatronik.			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktion, Fertigungsverfahren, Werkstofftechnik, Maschinenelemente, Mechanik (Statik, Elastostatik & Festigkeitslehre)			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden verstehen die Funktion von Getrieben und deren Aufbau. Die Studierenden sind in der Lage, Stirnrad-, Kegelrad-, Schraubrad- und Schneckengetriebe bei der Entwicklung von Maschinen auszuwählen und auszulegen. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, Stirnzahnräder aufgrund des Anwendungsfalles zu wählen und zu dimensionieren. Die Studierenden sind fähig verschiedene Industriegetriebe zu montieren und zu demontieren. Die Studierenden lernen dabei die unterschiedlichen Maschinenelemente einzusetzen. Die Studierenden erfahren, wie ein Getriebe montagerecht ausgeführt wird.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in technischen Systemen zu denken,</li> <li>• kennen grundlegende übergeordnete Methodiken/ Vorgehensweisen der Produktentwicklung (Forschung und Praxis) und können sie anwenden,</li> <li>• kennen ausgewählte grundlegende Einzelmethoden (s. u.) aller Phasen der Produktentwicklung</li> <li>• können Einzelmethoden für konkrete Aufgaben/Praxisbeispiele zielgerichtet auswählen, anwenden sowie an Rahmenbedingungen des Umfelds anpassen. (Beispiele)</li> </ul>			

<b>Brief description of the module</b>
<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen methodischen Produktentwicklung in Verbindung mit Maschinenelementen und der Umsetzung anhand praktischer Beispiele und Aufgaben, z.B. einer Getriebekonstruktion, wie Zahnradgetriebe. Moderne Zahnradgetriebe finden sich in den verschiedensten Industrieanwendungen und auch im Fahrzeugbau wieder. Die Studierenden sind in der Lage für den vorliegenden Anwendungsfall den passenden Getriebetyp auszuwählen und zu dimensionieren. Der Studierende ist in der Lage standardisierte Maschinenelemente einzusetzen. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage für die Hauptkomponenten des Getriebes einen Festigkeitsnachweis zu führen.</p>
<b>Content</b>
<p>Fokus Maschinenelemente</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine und konstruktive Grundlagen erinnern, Normen anwenden, Toleranzen und Passungen festlegen</li><li>• Statische/dynamische Festigkeitsnachweise ausführen</li><li>• Zahnräder verstehen einsetzen</li><li>• Zahnräder auslegen</li><li>• Zahnradgetriebe entwickeln</li><li>• Im speziellen Stirnräder und Stirnradgetriebe auslegen und entwickeln</li><li>• Im speziellen Kegelräder und Kegelradgetriebe auslegen und entwickeln</li><li>• Im speziellen Schraubrad und Schneckengetriebe auslegen und entwickeln</li></ul> <p>Fokus Produktentwicklung</p> <p>Entwicklungsprozesse, Vorgehensmodelle, z. B. Vorgehen nach Ehrlenspiel, MVM, einfache PEP aus der Praxis</p> <p>Ausgewählte Methoden der Produktentwicklung für alle Phasen des PEP (Zieldefinition, Lösungsgenerierung, Zielabsicherung, etc.) inkl. ihrer Integration in den Entwicklungsprozess, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einfache Methoden zur Aufgabenklärung und Funktionsmodellierung,</li><li>• Anforderungsmanagement, Benchmarking, Wettbewerbsanalyse</li><li>• Methoden zur Lösungsfindung: Recherchemeth., systematische Variation/Kombination, widerspr.-orientierte Meth.</li><li>• Innovationsmanagement, Innovationsmethoden, Ideenbewertung, Konzeptauswahl, gewichtete Bewertung</li><li>• Kostenmanagement in Entwicklung und Konstruktion</li><li>• Qualitätssicherung in der Entwicklung, (Konstruktions-)FMEA, FTA</li></ul>

**Recommended literature**

- J. Feldhusen, K.-H. Grote, et al: Pahl/Beitz Konstruktionslehre, Springer Vieweg, 8.Auflage, 2013
- W. Jorden, W. Schütte: Form- und Lagetoleranzen, Carl Hanser, 10.Auflage, 2020
- K.-J. Conrad: Grundlagen der Konstruktionslehre, Carl Hanser, 7.Auflage, 2018
- K. Ehrlenspiel, H. Meerkamm: Integrierte Produktentwicklung:Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, Carl Hanser, 6.Auflage, 2017
- H.Wittel, C.Spura, D.Jannasch: Roloff/Matek Maschinenelemente, Springer Vieweg, 25.Auflage, 2021
- G.Niemann, H.Winter, et al.: Maschinenelemente 1, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2019
- G.Niemann, H.Winter, et al.: Maschinenelemente 2, Springer Vieweg, 2.Auflage, 20003
- R.L.Mott: Machine Elements in Mechanic Design, Pearson, 6.Auflage, 2017
- J.Kement: Getriebe Technologie, expert Verlag, 1.Auflage, 2013
- Skriptum zur Lehrveranstaltung
- VDI 2221 Blatt 1: Entwicklung technischer Produkte und Systeme, Modell der Produktentwicklung,, Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf, 2019
- VDI 2221 Blatt 2: Entwicklung technischer Produkte und Systeme - Gestaltung individueller Produktentwicklungsprozesse, Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf, 2019
- Normen DIN et al,; Berlin,, Beuth Verlag

<b>Module name</b>		<b>Automatisierte Produktionsanlagen</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB65	APA	6, IBE 7	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Meierlohr	Prof. Dr. Meierlohr	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MEC (FWPM), KT (FWPM)			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
siehe SPO			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundwissen Produktionsverfahren, Automatisierungstechnik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden konzipieren und planen Abläufe und Prozesse zur automatisierten Herstellung von Produkten und entscheiden über ihre Umsetzung in der industriellen Produktion. Dazu nutzen sie ihre Kenntnisse zu Komponenten der Automatisierungstechnik sowie zur normenkonformen Gestaltung von Automatisierungssystemen Sie verwenden die erlernten Planungs- und Berechnungsmethoden zur Gestaltung von automatisierten Produktionsanlagen Sie kennen die Abläufe einer systematischen Inbetriebnahme und können Verfahren zur Leistungsmessung und -optimierung realer Anlagen anwenden.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Die Vorlesung gibt einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von automatisierten Produktionsanlagen. Im ersten Teil werden Teilsysteme näher betrachtet, im zweiten Teil der Vorlesung geht es um ganzheitliche Fragestellungen bei der Gestaltung von automatisierten Produktionsanlagen sowie um Methoden bei Planung und Inbetriebnahme.</p> <p>Im Praktikum wird beispielhaft die Planung einer automatisierten Montage durchgeführt sowie Einzelthemen aus der Vorlesung in Übungen vertieft.</p>			

<b>Content</b>
<p>Einzelkapitel der Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Automatisierte Fertigungs- und Montagesysteme</li><li>• Produktionslogistik und Verkettung von Arbeitsstationen</li><li>• Identifikationssysteme, industrielle Bildverarbeitung</li><li>• Industrielle Kommunikation in der Automatisierungstechnik</li><li>• Informationsfluss und Anwendungsszenarien von Industrie 4.0</li><li>• Systematische Planung automatisierter Produktionsanlagen</li><li>• Systematische Inbetriebnahme und Leistungsoptimierung im Betrieb</li></ul> <p>Vertiefung in Übungen/Praktika</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entwicklung eines Lastenhefts einer automatisierten Montageanlage</li><li>• Systemdimensionierung und Auslegung bei der Planung von Anlagen</li><li>• Bestimmung von Kennzahlen bei Inbetriebnahme (z.B. Prozessfähigkeit) und im Betrieb</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung,</li><li>• H.B. Kief, et al.: CNC-Handbuch, Carl Hanser, 31.Auflage, 2020</li><li>• T.Heimbold: Einführung in die Automatisierungstechnik:Automatisierungssysteme, Komponenten, Projektierung und Planung, Carl Hanser, 1.Auflage, 2014</li><li>• S.Hesse: Fertigungsautomatisierung:Automatisierungsmittel, Gestaltung und Funktion, Springer Vieweg, 1.Auflage, 2000</li><li>• J.Baur, et al.: Automatisierungstechnik:Grundlagen, Komponenten und Systeme für die Industrie 4.0, Europa-Lehrmittel, 14.Auflage, 2021</li><li>• G.Reinhart: Grundlagen der Roboter-Manipulatoren – Band 2 :Pfad- und Bahnplanung, Antriebsauslegung, Regelung., Carl Hanser, 1.Auflage, 2017</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Qualitätsmanagement und Statistik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB66	QM&Statistk	6, IBE 7	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Lazar	Prof. Dr. Lazar	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	80 h	50 h	20 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Mathematik 2			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Grundsätze des Qualitätsmanagements. Sie wenden grundlegende Qualitätswerkzeuge auf einfache Beispiele an. Sie verstehen die Bedeutung des Qualitätsgedankens für die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit im Unternehmen. Die Studierenden kennen und verstehen eine Auswahl an statistischen Methoden in der Qualitätssicherung. Sie führen Prozessanalysen durch, bestimmen die Fähigkeitskenngrößen und leiten daraus SPC-Regelkarten ab.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Zunächst werden die Grundlagen der Stochastik, deduktiven, deskriptiven und induktiven Statistik erarbeitet, die für das weitere Verständnis notwendig sind. Darauf aufbauend wird eine Auswahl an statistischen Verfahren erarbeitet, die im Qualitätsmanagement eine entscheidende Rolle spielen. Anhand von konkreten Praktikumsversuchen lernen die Studierende diese Verfahren auf Lehrbeispiele anzuwenden. Außerdem werden die wichtigsten Grundsätze des Qualitätsmanagements sowie eine Auswahl der gebräuchlichsten Methoden und Werkzeuge vorgestellt.</p>			

<b>Content</b>
<p>Seminaristischer Unterricht</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kundenzufriedenheit, Kano-Analyse</li><li>• Quality Function Deployment (QFD)</li><li>• 5 grundlegende Q-Werkzeuge, 5 Managementwerkzeuge, FMEA</li><li>• ISO 9000 ff</li><li>• Ausgewählte Themen der Stochastik</li><li>• Ausgewählte Themen der deskriptiven Statistik</li><li>• Induktive Statistik: Hypothesentest und Schätzverfahren</li><li>• Prozessfähigkeitsnachweis</li><li>• Statistische Prozessregelung</li></ul> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Qualitätsspiel zur Förderung des Verständnisses eines abteilungsübergreifenden Qualitätsgedankens</li><li>• Messmittelfähigkeitsuntersuchung</li><li>• Statistischer Wareneingangstest nach dem AQL-Verfahren</li><li>• Prozessanalyse und Regelkartenauslegung</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.F.Kamiske, J.-F.Brauer: Qualitätsmanagement von A bis Z., Carl Hanser, 5.Auflage, 2006</li><li>• G.Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Carl Hanser, 4.Auflage, 2018</li><li>• G.Bourier: Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik, Springer Gabler, 9.Auflage, 2018</li><li>• G.Bourier: Statistik Übungen, Springer Gabler, 6.Auflage, 2018</li><li>• ISO9000ff; insbesondere ISO9001:2015</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Werkzeugmaschinen</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB71	WZM	7, IBE 8	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Lazar	Prof. Dr. Lazar	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Mechanik, Fertigungsverfahren, Maschinenelemente, Elektrotechnik, Antriebstechnik, Steuerungstechnik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Aufbau, Funktionsweise, Kosten, Vor- und Nachteilen sowie Einsatzbereichen von Fertigungsmaschinen, einzelner Komponenten und deren Zusammenwirken im Verbund.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der Steuerung und Programmierung von Fertigungsmaschinen.</li> <li>• Die Studierenden können die Leistung, die erforderlichen Rahmenbedingungen und den wirtschaftlichen Einsatz der Werkzeugmaschinen analysieren und beurteilen.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Komponenten von Werkzeugmaschinen der spanenden und spanlosen Fertigung werden behandelt. Eine Auswahl von Standard-Maschinentypen wird im Anschluß vorgestellt.			



<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung: Bedeutung der Produktionsmaschinen, Begriffe und Definitionen, wirtschaftliche und maschinentechnischen Anforderungen, Strukturaufbau</li><li>• Gestelle, Schlitten und Tische: Anforderungen, Belastungen, Werkstoffe und Konstruktionsprinzipien</li><li>• Führungen: Geometrische Varianten, physikalische Grundlagen, Anforderungen und Beurteilungskriterien</li><li>• Motoren und Getriebe für Haupt- und Vorschubachsen: Elektrische und hydraulische Antriebe, gestufte und stufenlose Getriebe, Direktantriebe, Beurteilungskriterien</li><li>• Wegmesssysteme für Bewegungsachsen: Physikalischen Grundlagen, Prinzipien des direkten und indirekten Messens</li><li>• Steuerungen: Mechanischen Steuerungen, CNC-Steuerung</li><li>• Programmierung von CNC-Maschinen: Grundlagen eines CNC-Programms und der Befehle nach DIN 66025, Möglichkeiten der computerunterstützten Programmierung im CAD/CAM-Verbund</li><li>• Ausgeführte Typen von zerspanenden Fertigungsmaschinen (Dreh-, Fräs-, Komplett-Bearbeitung)</li><li>• Umformwerkzeuge und -maschinen</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li><li>• C. Brecher, M. Weck: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1: Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer Vieweg, 9. Auflage, 2018</li><li>• C. Brecher, M. Weck: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 2: Konstruktion, Berechnung und messtechnische Beurteilung, Springer Vieweg, 9. Auflage, 2017</li><li>• K.-J. Conrad: Taschenbuch Werkzeugmaschinen, Carl Hanser, 3. Auflage, 2015</li><li>• D. Schmid, et. al.: Werkzeugmaschinen: Aufbau, Konstruktion und Systemverhalten, Verlag Europa-Lehrmittel, 1. Auflage, 2017</li><li>• J. Dietrich: Praxis der Umformtechnik: Umform- und Zerteilverfahren, Werkzeuge, Maschinen, Springer Vieweg, 12. Auflage, 2018</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Feinwerktechnik und Optik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB72	FundO	7, IBE 8	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Hagl, Dr. Schindler	Dr. Schindler, Dr. Metzke, Dr. Wangler [Gastdozenten der DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH]	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	70 h	45 h	35 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MEC			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
Praktikumsteilnahme als Voraussetzung			
<b>Recommended prerequisites</b>			
keine			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Zu Beginn werden die Grundlagen der Optik vorgestellt und die Wirkweise optischer Bauelemente dargelegt. Anhand von Messtechnik-Beispielen (z.B. Längen- und Winkelmessgeräte, Drehgeber sowie Interferometern) wird dieses Wissen zum Nachvollzug der Funktionsweise vertieft und die angewandten Messverfahren näher erklärt. Der Mechanikteil beschäftigt sich mit der stabilen und präzisen Ausrichtung von Elementen im Raum. Besprochen werden Prinzipien der Präzisionsmechanik. Ferner werden Konstruktionselemente aus der Feinwerktechnik wie z.B. präzise Führungen, Lager und Festkörpergelenke vorgestellt und um weiterführende Themen der Toleranzbetrachtung, thermischer Effekte und simulativen Ansätze ergänzt. Auch auf relevante Fertigungstechnologien und Fügetechniken der Mikrotechnik wird eingegangen. In Übungen und einem Praktikum wird das theoretische Wissen um die Praxis erweitert.</p>			

<b>Brief description of the module</b>
Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über die Anwendungsgebiete der Finite Elemente Methode und ordnet diese im Entwicklungsprozess ein. Die Grundlagen der statischen Strukturanalyse werden detailliert behandelt. Ergänzend werden die Grundlagen der Modalanalyse behandelt. Anhand praktischer Beispiele, werden die einzelnen Schritte einer FEM Analyse mit Hilfe einer kommerzieller FEM-Software durchgeführt.
<b>Content</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Grundlagen Optik</li><li>2. Optische Komponenten</li><li>3. Optische Metrologie</li><li>4. Messverfahren am Beispiel optische Drehgeber</li><li>5. Fertigungstechnologie und Fügetechnik in der Mikrotechnik</li><li>6. Grundbegriffe der Präzision</li><li>7. Prinzipien der Präzisionsmechanik</li><li>8. Konstruktionsprinzipien opto-mechanischer Komponenten</li><li>9. Ergänzend jeweils Übungen und Praktikum</li></ol>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• G.Schröder, H.Treiber: Technische Optik:Grundlagen und Anwendungen, Vogel, 11.Auflage, 2014</li><li>• H.Naumann, G.Schröder: Bauelemente der Optik:Taschenbuch der technischen Optik, Carl Hanser, 7.Auflage, 2014</li><li>• S.T. Smith, D.G. Chetwynd: Foundations of Ultraprecision Mechanism Design, CRC Press, 1.Auflage, 1992 (ebook 2017)</li><li>• B. Heimann, W. Gerth, K. Popp: Mechatronik, (Komponenten, Methoden, Beispiele), Carl Hanser, 3.Auflage, 2006</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Diskrete Regelungstechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB73	RTD	7, IBE 8	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Zentgraf	Prof. Dr. Zentgraf	SU, Ü, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	75 h	50 h	25 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, MB, MEC, MT,			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
erfolgreiche Teilnahme am Praktikum			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Verständnis von Regelungstechnik 1, Mathematik 1,2,3; Berechnung und Simulation			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Methoden der mathematischen Simulation von unregulierten und regulierten diskreten Systemen. Sie berechnen die Stabilität von Regelkreisen und wenden die Stabilitätskriterien an.</li> <li>• Die Studierenden wenden im Praktikum die erlernten Methoden an verschiedenen realen Regelkreisen an und begreifen die Automatismen der Methoden dadurch, dass sie die Regelkreise selber stören und die autonome Korrektur studieren.</li> <li>• Sie untersuchen die Eigenschaften der gewählten Diskretisierung für beliebige Systeme und sie können entscheiden, welche Diskretisierung am besten geeignet ist.</li> <li>• Die Studenten lernen Möglichkeiten der Auslegung von digitalen Reglern kennen, planen damit geeignete Regler und entscheiden anhand von erlernten Analyseverfahren des geschlossenen Systems, welcher Regler mit welchen Parametern geeignet ist.</li> </ul>			

<b>Brief description of the module</b>
In dem Modul geht es um die mathematische Beschreibung, Simulation und Umsetzung der kontinuierlich ausgelegten Regelalgorithmen (siehe Modul kontinuierliche Regelungstechnik) auf ein digital arbeitendes Steuergerät. Die Grundlagen diskreter Regelkreise und die Zeitdiskretisierung kontinuierlicher Regler wird behandelt und im Praktikum angewandt.
<b>Content</b>
Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der digitalen Regelung</li><li>• Analyse zeitdiskreter Systeme im Zeitbereich</li><li>• Analyse zeitdiskreter Systeme im Frequenzbereich</li><li>• Der digitale Regelkreis</li></ul> Praktikum: <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der Vorlesungsinhalte auf Laborversuche</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript zur Lehrveranstaltung</li><li>• G. Schulz, C. Graf: Regelungstechnik 2, De Gruyter Oldenbourg, 3. Auflage, 2013</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 1</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB-PLV1	Dokumentation und Präsentation	5, IBE 6	1
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	Dokumentation: Prof. Dr. Schroeter; Präsentation: Fr. Eicher, Fr. Zimmermann-Beck	SU/Ü	1
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
30 h	24 h	4 h	2 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			

<b>Intended learning objectives</b>
<p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden erstellen wissenschaftliche Dokumentationen.</li></ul> <p>Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden kennen die 7 Elemente einer erfolgreichen Präsentation und wenden diese in Präsentationen an.</li><li>• Die Studierenden entwickeln zu fachlichen Themen Präsentationen und bereiten diese so vor, dass eine klare Struktur und ein roter Faden zugrunde liegen.</li><li>• Die Studierenden gestalten ihre Präsentation so, dass auch Nicht-Fachkundige diese verstehen.</li><li>• Die Studierenden präsentieren mit optimiertem Einsatz von Sprache, Stimme sowie Körpersprache.</li><li>• Die Studierenden präsentieren mit erweiterter Medienkompetenz. Neben Laptop und Beamer binden Sie auch „klassischen“ Medien z.B. Flipchart, Pinnwand, Modelle und Bildmaterial in die Präsentationen ein.</li><li>• Die Studierenden illustrieren ihre Präsentation durch unterschiedliche Präsentationstechniken.</li><li>• Die Studierenden entwickeln ihre eigene Sprech- und Auftrittsfähigkeit (technisch und persönlich) weiter, mit dem Ziel, souverän zu präsentieren.</li></ul>
<b>Brief description of the module</b>
<p>Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen technisch-wissenschaftlicher Dokumentationen sowie dem Erlernen eines tieferen Verständnisses für die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Präsentationstechniken. Die Studierenden präsentieren mit erweiterter Medienkompetenz. Die Studierenden entwickeln ihre eigene Sprech- und Auftrittsfähigkeit weiter mit dem Ziel, souverän zu präsentieren.</p>
<b>Content</b>
<p>Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definition von Dokumentation</li><li>• Begründung der Notwendigkeit der Dokumentation</li><li>• Wichtige Beispiele von Dokumentationen</li><li>• Übung einer Dokumentation (Versuchsprotokoll)</li><li>• Vorstellung des Leitfadens der Fakultät für die Dokumentation einer wissenschaftlichen Arbeit</li></ul> <p>Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einstieg in die Präsentationstechniken</li><li>• Vorbereitung / Aufbau und Struktur / Rhetorik / Körpersprache / Stimme / Medieneinsatz / Visualisierung mit mindestens zwei Medien/ Umgang mit Zuhörern /</li><li>• Erstellung eines Handouts: Sinn und Zweck</li><li>• Erstellung einer Präsentation u.a. Einsatz der Masterfolie</li><li>• Interaktion (Kurzvorträge/Präsentationen anhand praktischer Themenstellungen) mit Videoanalysen</li><li>• Halten einer Abschlusspräsentation inkl. Handout und mit Videoanalyse</li></ul>

**Recommended literature**

- D. Juhl, W. Küstenmacher: Technische Dokumentation. Praktische Anleitungen und Beispiele, Springer Vieweg, 3.Auflage, 2015
- N.N.: Leitfaden für das Erstellen von Abschlussarbeiten in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Technische Hochschule Rosenheim, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, 2020
- N.N.: Gebrauchsanleitungen – IHK-Leitfaden zur Erstellung. Benutzerinformation in Anlehnung an die EN 82079-1., Industrie- und Handelskammer, 2015
- N. Durate: slide: ology-Oder die Kunst, brillante Präsentationen zu entwickeln, O'Reilly Media, 1. Auflage, 2009
- P. Flume: Präsentieren mit iPad & Co, Haufe-Lexware, 1. Auflage, 2013
- G. Reynolds: Zen oder die Kunst der Präsentation:Mit einfachen Ideen gestalten und präsentieren, dpunkt.verlag GmbH, 2.Auflage, 2013
- S. Peipe: Visualisieren in Workshops, Meetings und Präsentationen: Einfach, klar und kreativ, Haufe Lexware, 1. Auflage, 2019
- A. Gerhardt: Business-Symbole zeichnen für Dummies, Wiley-VCH, 1. Auflage, 2020



<b>Module name</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 2</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB-PLV2	VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure	5, IBE 6	3
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	-	Virtuelle Vorlesung	2
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
60 h	- h	- h	- h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure			
<b>Brief description of the module</b>			
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure			
<b>Content</b>			
s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure			

**Recommended literature**

- s. VHB Kurs Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure

<b>Module name</b>		<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen 3</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB-PLV3	PLV3: Grundlagen des Projektmanagements	5, IBE 6	2
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	Prof.Dr.Reuter	SU, Ü	2
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
60 h	30 h	18 h	12 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Begriffe und Instrumente des Projektmanagements (PM).</li> <li>• kennen den Aufbau, die Formen und die Funktionsweise von Projektorganisationen.</li> <li>• kennen Projektinitiierungsquellen und können Kreativitätstechniken anwenden.</li> <li>• wenden die wichtigsten Projektplanungs- und Steuerungsinstrumente an.</li> <li>• sind vertraut mit den Grundsätzen der Teambildung, der Gruppendynamik und des Konfliktmanagements.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen, Methoden und Verfahren des PM anzuwenden und sind auf dieser Basis in der Lage, selbstständig im Team Projekte zu planen und zu bearbeiten.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Die Lehrveranstaltung dient dem Erlernen der Grundlagen des Projektmanagements, mit dem Fokus auf die Anwendung in Projekten.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Merkmale des Projektmanagement</li><li>• Projektplanung</li><li>• Projektlebenszyklus</li><li>• Phasen und Meilensteine</li><li>• Projektstrukturierung</li><li>• Ablauf- und Terminplanung</li><li>• Ressourcenplanung / Kostenplanung</li><li>• Projektorganisation</li><li>• Risikomanagement</li><li>• Projektsteuerung</li><li>• Kommunikation / Teamarbeit</li><li>• Projektdokumentation</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.Timminger: Modernes Projektmanagement, Wiley-VCH, 1.Auflage, 2017</li><li>• H.-D.Litke: Projektmanagement, Carl Hanser, 5.Auflage, 2007</li><li>• M.Burghardt: Projektmanagement, Publicis Publishing, 10.Auflage, 2018</li><li>• M.Burghardt: Einführung in Projektmanagement, Publicis Publishing, 6.Auflage, 2013</li><li>• W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2021</li><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Studienbegleitendes Praktikum</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
MB-SP	SP	5. / IBE 6. Studiensemester oder Praxisphasen P3 bis P6	24
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Praktikantenbeauftragter des Studiengangs	-	Industriepraktikum	-
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	-	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
720 h	Industriepraktikum 720 h	0 h	0 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
Nachweis der Vorpraxis			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen organisatorische Abläufe in industriellen Betrieben.</li> <li>• Die Studierenden wenden theoretisches Wissen auf praktische Aufgabenstellungen an.</li> <li>• Die Studierenden erarbeiten Entscheidungsgrundlagen unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte.</li> <li>• Die Studierenden fügen sich in Teams ein und wenden Prinzipien einer erfolgreichen Teamarbeit an.</li> <li>• Die Studierenden dokumentieren Arbeitsabläufe in technischen Berichten.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Im studienbegleitenden Praktikum führen die Studierenden ingenieursnahe Tätigkeiten anhand konkreter Aufgabenstellungen im industriellen Umfeld aus			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingenieurmäßige Tätigkeiten in Industriebetrieben zu den Themen (Auswahl): Produktentwicklung, Konstruktion, Projektierung, Fertigung, Vertrieb, Montage, Inbetriebnahme, Betriebliche Energieversorgung, Service, Arbeitsvorbereitung, Betriebsorganisation, Informationsverarbeitung, Beschaffung, Logistik, (weitere vergleichbare Bereiche möglich)</li><li>• Dokumentation der Tätigkeiten</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fachliteratur je nach Aufgabenstellung</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Bachelorarbeit</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
BA	BA	7, IBE 8	12
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Studiendekan	die von der Prüfungskommission bestellten Prüfer	Bachelorarbeit	-
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
360 h	Projektarbeit 300 h	Schriftliche Ausarbeitung 60 h	0 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, IBE, MB, MEC, MT, KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
Bestehen des studienbegleitenden Praktikums			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden gliedern, analysieren und lösen selbständig ein komplexes Problem aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• Die Studierenden fügen sich in Teams ein und arbeiten selbständig und eigenverantwortlich mit.</li> <li>• Die Studierenden wenden Methoden des Projektmanagements an.</li> <li>• Die Studierenden dokumentieren und präsentieren die Bearbeitung und die Ergebnisse eines ingenieurwissenschaftlichen Projekts.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Mit der Bachelorarbeit weisen die Studierenden die Fähigkeit nach, innerhalb der vorgegebenen Frist die gegebene Problemstellung selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.			

<b>Content</b>
<p>Ausgehend von einer klaren Zielsetzung lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• den diesbezüglichen Stand des Wissens und der Technik zu ermitteln.</li><li>• eigene Lösungsansätze zu entwickeln und zu überprüfen.</li><li>• ihre Arbeiten zu strukturieren.</li><li>• ihre Arbeiten in der Form einer wissenschaftlichen Arbeit schriftlich darzustellen.</li><li>• über ihre Zielsetzungen und Problemstellungen mit den.betreuenden Hochschullehrern und ggf. Betreuern in externen Unternehmen in sachlichen Austausch zu kommen.</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• N.N.: Leitfaden für das Erstellen von Abschlussarbeiten in der Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Technische Hochschule Rosenheim, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, 2020</li><li>• W. Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg, 5.Auflage, 2021</li></ul>





## **15 FWPM-Modulbeschreibungen**

Version 8244145c für die Studierenden  
nach der SPO vom May, 6th 2022

<b>Module name</b>		<b>Energietechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-MB 1	EnTe	3.-7.	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Bucker	Prof. Dr. Bucker	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	54 h	36 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Thermodynamik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Prozesse und Verfahren der Energietechnik</li> <li>• und sind in der Lage, Problemstellungen in technischen Anlagen und Maschinen zu erkennen</li> <li>• und mit geeigneten Berechnungsansätzen zu lösen.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Das Modul bietet einen anwendungsorientierten Überblick über wesentliche Anlagen und Prozesse der Energietechnik.			
<b>Content</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietechnische Grundbegriffe</li> <li>• Energietechnische Prozesse</li> <li>• Anlagen und Verfahren der Energietechnik</li> </ul>			

**Recommended literature**

- K.Kugeler, P.-W.Phlippen: Energietechnik, Springer Vieweg, 3.Auflage, 2019
- R.Zahoransky, H.-J.Allelein: Energietechnik, Springer Vieweg, 7.Auflage, 2015

<b>Module name</b>		<b>Energiemanagement</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-MB 2	EnMan	3.-7.	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Bucker	Prof. Dr. Bucker	SU, Pr	3
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	45 h	70 h	35 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, EGT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundkenntnisse in Energietechnik/Energieeffizienz			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Grundzüge der betrieblichen Energiewirtschaft</li> <li>• und können die Energiebedarfsstruktur von Produktionsbetrieben analysieren.</li> <li>• Sie kennen Handlungsfelder der energetischen Optimierung von Betrieben</li> <li>• und sind in der Lage, ein Energieaudit in Gruppenarbeit durchzuführen.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Das Modul besteht aus einer Fallstudie, in der ein Energieaudit in einem hypothetischen Produktionsbetrieb durchgeführt wird, sowie aus einführenden und ergänzenden fachlichen Inputs.			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Übersicht über die Energiewirtschaft</li><li>• Energiebeschaffung</li><li>• Energieeffizienz in Betrieben</li><li>• Energetische Optimierung von Betrieben</li><li>• Energieaudit nach DIN 16247-1</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• BAFA: Leitfaden zur Erstellung von Energieauditberichten, BAFA, jeweils aktueller Stand</li><li>• M.Blesl, A.Kessler: Energieeffizienz in der Industrie, Springer Vieweg, 2.Auflage, 2018</li><li>• J.Hesselbach: Energie- und klimaeffiziente Produktion, Springer Vieweg, 1.Auflage, 2012</li><li>• P.Konstantin: Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer Vieweg, 4.Auflage, 2017</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Fabrikplanung</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-MB 3	FaPLa	4. oder 6.	3
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Schugmann	Prof. Dr. Schugmann	SU	3
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
90 h	45 h	35 h	10 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Kenntnisse in Produktionstechnik			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen und Inhalte der Fabrikplanung . Sie sind in der Lage, die wesentlichen Methoden und Werkzeuge der Fabrikplanung nach heutigem Stand anzuwenden. Von der grundsätzlichen strategischen Planung bis hin zur operativen Umsetzung sind den Studierenden die Schritte für Neuplanung und Umgestaltung von Fabriken bekannt und in Fallübungen eingeübt. Nach Absolvieren dieses Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit, eine Fabrikplanungsaufgabe selbständig methodisch und strukturell vorzunehmen und auf industrielle Problemstellungen anzuwenden.</p>			

<b>Brief description of the module</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung (Grundlagen der Fabrikplanung) Wertschöpfung, Fertigungstiefe, Produktionsstrategien....)</li><li>• Grundlagen der Fabrikplanung (Systemtechnische Betrachtung, Wertschöpfung, Fertigungstiefe...)</li><li>• Planungssystematik (Planungsphasen, Projektgrundgedanken...)</li><li>• Strategische Fabrikplanung (Zielplanung, strategische Orientierung, Werksrahmenplanung)</li><li>• Produktions- und Logistikprinzipien und deren Planungshilfsmittel</li><li>• Standortauswahl und -planung, Vorplanung</li><li>• Strukturplanung (Ist-Analyse, Generalbebauung, Baustrukturen...)</li><li>• Layoutplanung (Werkseinteilung, Produktions-Verknüpfung, Informationsfluss...EDV-Werkzeuge)</li><li>• Ausgewählte Themen aus dem Lean Management</li><li>• Fertigungs- und Montagesysteme,</li><li>• Lean Production, Wertstromdesign</li></ul>
<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Strategische Aspekte der Fabrikplanung</li><li>• Standortplanung (-auswahl und -gestaltung)</li><li>• Strukturplanung</li><li>• Layoutplanung</li><li>• Innerbetriebliche Materialflussplanung</li><li>• Facility Management</li><li>• Produktionssysteme</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• C.G.Grundig: Fabrikplanung; Planungssystematik – Methoden – Anwendungen, Carl Hanser, 7.Auflage, 2021</li><li>• H.P.Wiendahl, et al.: Handbuch Fabrikplanung; Konzept, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten, Carl Hanser, 2.Auflage, 2014</li><li>• C.Schulte: Logistik:Wege zur Optimierung der Supply Chain, Vahlen, 7.Auflage, 2016</li><li>• H. Kettner, J. Schmidt, H.-R. Greim: Leitfaden der systematischen Fabrikplanung, Carl Hanser, 1.Auflage, 1984 (unveränderter Nachdruck 2010)</li><li>• R.Koether: Taschenbuch der Logistik, Carl Hanser, 5.Auflage, 2018</li></ul>



<b>Module name</b>		<b>Fertigungsmesstechnik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-MB 4	FeMT	4.-7.	3
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Lazar	Prof. Dr. Lazar	SU, Pr	2
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
90 h	30 h	40 h	20 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Vorpraktikum			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Verfahren zur Erfassung der Form geometrisch bestimmter Erzeugnisse. Sie beurteilen diese Verfahren hinsichtlich ihres technischen und wirtschaftlichen Einsatzes. Sie sind in der Lage, Messgeräte aus der industriellen Praxis zur Formerfassung zu bedienen.</p> <p>Die Studierenden kennen die gängigen Verfahren zur Bewertung der Eignung eines Prüfprozesses in der Qualitätssicherung und können diese anwenden.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Die Kursteilnehmer werden mit den Grundlagen der Koordinatenmesstechnik vertraut gemacht. Dabei orientiert sich der Kurs an den Inhalten des international anerkannten „AUKOM 1“-Moduls. Darüber hinaus werden weitere ausgewählte – für die Qualitätssicherung relevante – Verfahren zur Verifikation der geometrischen Produktspezifikation vorgestellt und anhand von Praktikumsversuchen von den Studierenden selbstständig durchgeführt.</p>			

<b>Content</b>
<p>Seminaristischer Unterricht</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Inhalte des „AUKOM 1“-Moduls</li><li>• Internationales Einheitensystem und Rückführbarkeit auf nationale Normen</li><li>• Messnormale und ihre Anwendungen</li><li>• Koordinatenmesstechnik</li><li>• Oberflächenmesstechnik</li><li>• Messunsicherheit und Messmittelfähigkeit</li><li>• Verfahren der optischen Koordinatenmesstechnik</li></ul> <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Längenmessung mit Michelson Interferometer</li><li>• Koordinatenmessmaschine – taktil und optisch</li><li>• Rauigkeitsmessungen</li><li>• Überprüfung von Form- und Lagetoleranzen</li><li>• Durchführung einer Messsystemanalyse (Verfahren 1 und 2)</li><li>• Erfassung von Freiformflächen mittels Streifenprojektion</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript:Fertigungsmesstechnik</li><li>• e-le@rning-Modul Aukom Stufe 1: Grundlagen der Koordinatenmesstechnik, <a href="https://www.aukom.info/fileadmin/Webdata/el/deutsch/elearning/content.html">https://www.aukom.info/fileadmin/Webdata/el/deutsch/elearning/content.html</a></li><li>• C.Keferstein: Fertigungsmesstechnik:Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren, Springer, 10.Auflage, 2021</li><li>• M.Marxer: Fertigungsmesstechnik:Alles zu Messunsicherheit, konventioneller Messtechnik und Multi-sensorik, Springer Gabler, 10.Auflage, 2021</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Konstruieren mit faserverstärkten Kunststoffen</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-MB 5	KmFVK	5. oder 7.	3
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. N. Müller	Prof. N. Müller	SU, Ü	3
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
Schr 60 min	1 Semester	Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
90 h	35 h	27 h	45 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, KT, MEC, MB, MT, WI			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
keine			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die werkstoffgerechte Anwendung faserverstärkter Kunststoffe (FVK) bei der Auslegung und Konstruktion von hochbelasteten Bauteilen erfordert vertiefte Kenntnisse der Mechanik anisotroper Werkstoffe. Die bei der Berechnung von FVK zur Anwendung kommenden Verfahren sowie die spezifischen Versagenskriterien unterscheiden sich dabei sehr deutlich von denen klassischer, homogener Werkstoffe. Nach einer Einführung in die vorhandenen Methoden zur Berechnung faserverstärkter Kunststoffe werden vertiefte Kenntnisse zur Auslegung und Konstruktion von Bauteilen aus FVK vermittelt. Der Einsatz von etablierten Berechnungsverfahren wird dargestellt und deren praktische Anwendung geübt.</p>			

<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendungs- und Konstruktionsbeispiele</li><li>• Elastizitätstheoretische Grundlagen</li><li>• Netztheorie, klassische Laminattheorie und schichtweise Laminatanalyse</li><li>• Festigkeits- und Steifigkeitskriterien</li><li>• Bruchkriterien</li><li>• Krafteinleitungen und -umleitungen</li><li>• Gewichts- und Kostenkriterien</li><li>• Berechnungsverfahren, rechnergestützte Auslegung</li><li>• Berechnung ausgewählter Beispiele</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• H.Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-VDI, 2.Auflage, 2007</li><li>• A. Puck: Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten, Carl Hanser, 1.Auflage, 1996</li><li>• G.W. Ehrenstein: Faserverbund Kunststoffe, Carl Hanser, 2.Auflage, 2016</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Kunststoffe im Automobilbau</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-MB 6	KiA	4. oder 6., IBE 5. oder 7.	2
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Herr. Häberle	Herr. Häberle	SU	2
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
60 h	30 h	20 h	10 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
KT-B & MB-B sowie FWPM ING & Masterstudium ING			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
keine			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse zur Anwendung von Polymerwerkstoffen in der Fahrzeugindustrie</li> <li>• Anwendungen von verstärkten und unverstärkten Kunststoffen im Innen- und Außenbereich von Automobilen (Struktur- und Dekorwendungen)</li> <li>• Vertiefung der spezifischen Fertigungs- und Nachbehandlungsverfahren (Kaschieren, Slushen, Hinterschäumen, Vorbehandlungs- Klebe- und Lackierverfahren etc.), für Exterior und Interior-Bauteile</li> <li>• Vermittlung der gesetzlichen Richtlinien zur aktiven und passiven Sicherheit von Fahrzeugen</li> <li>• spezifische Richtlinien und Prüfverfahren der Automobilindustrie, Lastenhefte, Anforderungskriterien (Klima, Alterung, etc.)</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>In diesem Modul werden vertiefte Kenntnisse zur Anwendung von Polymerwerkstoffen in der Fahrzeugindustrie vermittelt. Die Anwendungen von verstärkten und unverstärkten Kunststoffen im Innen- und Außenbereich von Automobilen (Struktur- und Dekorwendungen) mit dem Ziel der Gewichtsreduzierung werden umfassend dargestellt und vertieft.</p>			

**Content**

1. Wirtschaftliche Rahmenbedingungen der Automobilindustrie
  - Marktentwicklung
  - Globalisierung
  - Beschäftigungszahlen
  - Bedeutung der Zulieferindustrie
  - Modularisierung
2. Leichtbau in Kraftfahrzeugen
  - Theoretischer Hintergrund (Fahrdynamik, Verbrauch etc.)
  - Entwicklung des modernen Automobilbaus
  - Verwendete Werkstoffe
  - Fallbeispiele
3. Kunststoffe im Exterior
  - Anbauteile allgemein
  - Anbauteile (Horizontal / Vertikal)
  - Lackierverfahren, Definition Anforderungen, etc. (Offline, Inline, Online, PFM, Werkstoffe & Anwendungen,
  - Durchfärbung (Werkstoffe & Anwendungen)
  - Fallbeispiel: W 168 RWT
4. Kunststoffe im Interior
  - Anwendungen (Instrumententafel, Türseitenverkleidung, Mittelkonsolen, Handschuhkasten, Ablagen, Säulenverkleidung, Dach- und Bodenverkleidung, Laderaumverkleidung, etc.)
  - Werkstoffe Am Beispiel I-Tafel: alle verwendeten Werkstoffe, Vergleichende Bewertung und Einordnung der verschiedenen Systeme
  - Verfahren Am Beispiel I-Tafel: alle verwendeten Verfahren
5. Kunststoffe in Strukturanwendungen
  - Frontends
  - Rearends
  - Unterboden
  - Fahrwerk
  - Karosserie
  - Dachmodul
6. Benchmarking
  - Ablauf
  - Bedeutung
  - Fallbeispiele
7. Normung, Prüfung, Spezifikationen - 114 -
  - spezifische Anforderungen der Automobilindustrie am Beispiel Instrumententafel
  - Lastenhefte
  - Zeitrahmen
  - FreigabeprocEDURE

**Recommended literature**

- M. Schemme: Vorlesungsskript „Kunststoffe im Automobilbau“, Stand 2022

<b>Module name</b>		<b>Produktentwicklung mit Polymeren</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-MB 7		6	5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Brinkmann	Prof. Dr. Brinkmann	SU,Ü,Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
siehe SPO	1 Semester	Sommersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
150 h	60 h	60 h	30 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
KT			
<b>Mandatory requirements according to examination regulations</b>			
keine			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Technisches Zeichnen und CAD, Konstruktion, Polymere Werkstoffe, Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Das Lernziel der Veranstaltung ist die Vermittlung des Basiswissens für die Produktentwicklung von Spritzgussprodukten. Die Teilnehmer verfügen nach dem Kurs über Grundkenntnisse in den Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreative und Systematische Konzeptentwicklung</li> <li>• Konstruktions- und Dimensionierungsregeln für optimierte Spritzgussbauteile</li> <li>• Einsatz von Sonderverfahren für innovative Produkte</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Dieser Modul vermittelt die Grundlagen zur Entwicklung von Spritzgegossenen Bauteilen aus thermoplastischen Polymerwerkstoffen. Dabei wird die vollständige Prozesskette von der Konzeptentwicklung bis zum Prototypen unterrichtet.			



<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Konzeptentwicklung</li><li>• Schutzrechte bei der Produktentwicklung</li><li>• Gestalten von Spritzgussbauteilen</li><li>• Dimensionieren mit Polymerwerkstoffen</li><li>• Wichtige Verfahren zur Herstellung von Prototypen</li><li>• Sonderverfahren zur Gestaltung von Kunststoffformteilen</li></ul> <p><b>Übung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Entwicklung innovativer Produktkonzepte</li><li>• Spritzgießgerechte Gestaltung von Bauteilen</li><li>• Polymergerechte Dimensionierung bei mechanischen Beanspruchungen</li><li>• Produktkonzepte durch Sonderverfahren</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• T.Brinkmann: Handbuch Produktentwicklung mit Kunststoffen, Carl Hanser, 1. Auflage , 2010</li><li>• G.Erhard: Konstruieren mit Kunststoffen, Carl Hanser, 4. Auflage , 2008</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Fachwissenschaftlicheswahlpflicht Modul:Projektarbeit</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-MB 8	ProjA	ab 3	2 bis 5
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Studiengangsdekan	die von der Prüfungskommission bestellten Prüfer	PA	-
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
Siehe SPO	- Semester	-	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
60-150 h	60 bis 150h Projektarbeit h	- h	- h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MEC			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Alle regulären Module der vorausgehenden Semester			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden Prinzipien des systematischen ingenieurmäßigen Arbeitens an. Sie bearbeiten Aufgaben entsprechenden Niveaus und Umfangs aus dem Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden.</li> <li>• klären komplexe Aufgabenstellungen. Sie entwickeln, bewerten und wählen Lösungsalternativen aus und präsentieren diese.</li> <li>• eignen sich dabei fehlende Kenntnisse im Selbststudium an.</li> </ul>			

<b>Brief description of the module</b>
<p>Nach Definition des Arbeitsziels bearbeiten die Studierenden unter Anleitung eines Professors oder einer Professorin bzw. unter Anleitung im Unternehmen weitgehend selbständig das Projekt. Bei der Bewertung des Moduls in Form einer Prüfungsstudienarbeit wird die Qualität der Arbeitsleistung des Studierenden an dem Projektziel gemessen. Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bei nicht-dualem Studium kann das Modul Projektarbeit als FWPM maximal einmal belegt werden (MT0.1). Die Projektarbeiten sind an der Hochschule anzufertigen.</li><li>• Bei dualem Studium sollen zwei Projektarbeiten im Umfang von jeweils 5 ECTS-Punkten im Unternehmen erstellt werden.</li></ul>
<b>Content</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorbereitung zur Erstellung der Projektarbeit.</li><li>• Planung und Durchführung der Projektarbeit an der Hochschule bzw. im Unternehmen</li><li>• Aufbau und Schriftform eines Projektberichts</li><li>• Präsentationen, Diskussionen und Bewertung der Arbeitsfortschritte.</li><li>• Endpräsentation des Projekts.</li></ul> <p>Für Dual-Studierende: Die Projektarbeiten werden im Partnerunternehmen des dual Studierenden erarbeitet. Die Betreuung und Prüfung erfolgt von Professorinnen und Professoren an der Hochschule, deren Auswahl nach fachlichen Kriterien erfolgt. Der fachliche Inhalt einer Projektarbeit orientiert sich am Lehrinhalt des jeweiligen Studienabschnitts, in welchem die Projektarbeit durchgeführt wird, und wird in Absprache von Unternehmen, Studierenden und Prüfern an der Hochschule festgelegt.</p>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

<b>Module name</b>		<b>Technische Logistik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-MB 9	TechLog	3.-7., IBE 4.-8.	3
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Krämer	Prof. Dr. Krämer	SU	3
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
schP	1 Semester	Sommer- und Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
90 h	45 h	30 h	15 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
EIT, KT, MB, MEC, MT			
<b>Recommended prerequisites</b>			
<b>Intended learning objectives</b>			
<p>Die Studierenden lernen die Bedeutung der Logistik in der Produktion und Fertigung sowie in der Distribution organisatorisch und technisch einzuschätzen. Sie kennen die Technologien, die zur Realisierung einer funktionierenden Logistik in Produktion und Fertigung bis hin zur Supply Chain nötig sind. Mit erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden fähig, mit allen Ansprechpartnern zum Thema technische Logistik sowie Materialfluß und Logistik zusammenzuarbeiten, Lösungskonzepte zu entwickeln, Technologien auszuwählen und richtig einzusetzen.</p>			
<b>Brief description of the module</b>			
<p>Bedeutung und Darstellung der inner- und überbetrieblichen Logistik, Modellierung der Logistik im Betrieb, umfängliche Erläuterung der technischen Mittel zur Optimierung der Logistik, Diskussion von inner- und überbetrieblichen Abläufen unter Einsatz der technischen Logistik. Darstellung und Diskussion aktueller Technologien sowie der anstehenden Entwicklungen.</p>			

**Content**

- Grundlagen Produktion, Fertigung und Logistik
- Einordnung Materialfluss und Logistik in die betriebliche Umgebung,
- Darstellung der Abläufe in Produktion/Fertigung unter Einbindung der Logistik,
- Kennzahlen, Logistik Strategien, Supply-Chain, Agility, Resilience
- Technische Elemente der Logistik (Objekte der Logistik, Materialflussmittel,...)
- Automation und Logistik – Einsatz und Grenzen
- Ladungsträger, Packmittel/Verpackungen
- Lagertechnik, Fördertechnik,
- Verteil- und Sortiertechnik
- Transport-, Umschlagtechnik,
- Kommissioniertechnik
- Kennzeichnungs- und Identifikationstechnik,
- Material- und Sendungsverfolgung,
- Informations- und Automatisierungssysteme

**Recommended literature**

- R.Jünemann: Materialfluss und Logistik, Springer Verlag, 1.Auflage, 1989
- D.Arnold: Materialflusslehre, Springer Vieweg, 2.Auflage, 1998
- D.Arnold: Materialfluß in Logistiksystemen, Springer Vieweg, 7.Auflage, 2019
- T.Gudehus: Logistik 1, Springer Vieweg, 4.Auflage, 2012
- T.Gudehus: Logistik 2, Springer Vieweg, 4.Auflage, 2012
- H.O.Günther, H.Tempelmeier: Produktion und Logistik, Springer Verlag, 9.Auflage, 2012
- K.Krämer: Automatisierung in Materialfluss und Logistik, Gabler Verlag, 1.Auflage, 2000
- R.Koether: Technische Logistik, Carl Hanser Verlag, 3.Auflage, 2007
- M.Hompel, T.Schmidt: Warehouse Management, Springer Verlag, 4.Auflage, 2010

<b>Module name</b>		<b>CNC-Technik</b>	
<b>Number(s)</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Curriculum semester</b>	<b>ECTS</b>
FWPM-MB 10	CNC	4.-7., IBE 5.-8.	4
<b>Responsible for the module</b>	<b>Lecturer(s)</b>	<b>Teaching form</b>	<b>SWS</b>
Prof. Dr. Krämer	Prof. Dr. Krämer, LB Ralph Arold	SU, Pr	4
<b>Form of examination</b>	<b>Module duration</b>	<b>Module rotation</b>	<b>Language</b>
schP	1 Semester	Sommer- und Wintersemester	deutsch
<b>Total workload</b>	<b>= Presence</b>	<b>+ Self-study</b>	<b>+ Exam preparation</b>
120 h	48 h	60 h	24 h
<b>Applicability of the module in the degree programmes</b>			
MB, MEC			
<b>Recommended prerequisites</b>			
Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik, Datenverarbeitung			
<b>Intended learning objectives</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen den Aufbau von CNC-Maschinen, deren Arbeitsweisen und Programmierung. Sie können den Einfluss von Motoren und Maßstäben bewerten, kennen die grundsätzliche Dynamik, wissen um die Arbeitsweise von Punkt-, Strecken- und Bahnsteuerung sowie die Interpolation allgemein.</li> <li>• Sie können die Einbindung der CNC-Maschine in überlagerte Systeme erläutern, den Ist-Stand und Grenzen bewerten sowie wissen um notwendige Hilfsmittel zur Nutzung (Spannen, Sicherheit, ...).</li> <li>• Die Studierenden wenden die Programmierung auf Basis G-Sprache (Ist-Stand und Grenzen) an und kennen die Programmierung über werkstatorientierte Systeme sowie die Anbindung der CNC-Maschine an CAD-Systeme.</li> <li>• Die Studierenden bewerten Programmerstellungen und deren Umsetzung.</li> </ul>			
<b>Brief description of the module</b>			
Darstellung prinzipieller Aufbau von CNC Maschinen, Kennen der mechanischen und elektrotechnischen Bestandteile bis hin zu Grundsätzen der Regelung der verschiedenen Achsen; Verständnis der Programmierung einschließlich der Übergabe von Datensätzen aus überlagerten Systemen, Kennen der datentechnische Schnittstellen und Einbindung in überlagerte Systeme			

<b>Content</b>
<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einsatzbereiche und betrieblicher Rahmen</li><li>• Erarbeiten der verschiedenen Arten von CNC-Maschinen</li><li>• Prinzipieller Aufbau von CNC-Maschinen</li><li>• Vernetzung Datenübergaben, Bauelemente,</li><li>• Messtechnik Drehzahl, Längen, Positionen, Winkel</li><li>• Bediener und Maschine, Spannen, Vermessen, Positionieren</li><li>• Werkzeuge, Werkzeugwechsel, Sicherheitstechnik</li><li>• Vorschub, Motordynamik, Steuerung, Regelung und Schleppfehler</li><li>• CNC und Daten, Bedeutung Y-Modell</li><li>• Bahnsteuerung, Nullpunkte, Drehachsen und Versatz</li><li>• Interpolation linear, zirkular bis Spline</li><li>• Die CNC-Programmiersprache, Grundprogrammierung</li><li>• Werkstattorientierte Programmierung</li><li>• Einsatz CAM Systeme und Postprozessoren</li><li>• Stand der Technik und Entwicklungstendenzen</li></ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeiten an realen CNC-Maschinen mit einem WOP System</li></ul>
<b>Recommended literature</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• R.Isermann,: Mechatronische Systeme, Springer, 2.Auflage, 2007</li><li>• T.Lindemann: CNC-Technik - Grundlagen und Programmierung, Christiani, 4.Auflage, 2009</li><li>• J.Daxl, S.Kurz, W.Schachinger: Grundlagen über numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen (CNC), Jugend &amp; Volk, 6.Auflage, 2011</li><li>• H.B.Kief, H.A.Roschiwal, K.Schwarz: CNC-Handbuch, Carl Hanser, 30.Auflage, 2017</li><li>• K.Conrad: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Carl Hanser, 3.Auflage, 2015</li></ul>





