

## Anlage 1.18

## LEHRPLAN DES FÜNFSEMESTRIGEN AUFBAULEHRGANGES FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR WIRTSCHAFTSINGENIEURE – MASCHINENBAU

### I.1 STUNDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Module)

Pflichtgegenstände	Semesterwochenstunden Semester					Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	1.	2.	3.	4.	5.		
<b>A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände</b>							
1. Religion/Ethik <sup>2</sup>	1	1	1	1	1	5	III/III
2. Deutsch	6	2	2	2	2	14	I
3. Englisch	6	2	2	2	2	14	I
4. Angewandte Mathematik	4	4	4	3	3	18	I
5. Angewandte Informatik	2	-	-	-	-	2	I
6. Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen	4	-	-	-	-	4	II
<b>B. Fachtheorie und Fachpraxis</b>							
1. Unternehmensführung und Wirtschaftsrecht	-	3	3	2	2	10	II
2. Betriebstechnik	-	3	3	3	3	12	I
3. Informatik und Informationssysteme <sup>3</sup>	-	3	3	3	3	12	I
4. Konstruktion und Berechnung mit Software-Unterstützung <sup>3</sup>	-	9	10	5	5	29	I
5. Werkstoff- und Fertigungstechnik	-	4	3	2	2	11	I
6. Maschinen, Anlagen, Automatisierung	-	2	2	3	3	10	I
7. Laboratorium	-	-	-	6	6	12	I
Pflichtgegenstände der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen gemäß B.1 <sup>4</sup>	-	4	4	4	4	16	
<b>Gesamtsemesterwochenstundenzahl</b>	23	37	37	36	36	169	

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes IV abgewichen werden. Die Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoffe des Kompetenzmoduls 1 des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes bzw. der jeweiligen Übung gemäß Abschnitt VII werden jeweils dem ersten Semester, in welchem ein Unterrichtsgegenstand oder eine Übung gemäß dieser Stundentafel vorgesehen ist, zugeordnet, und die Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoffe der weiteren Kompetenzmodule des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes bzw. der jeweiligen Übung werden jeweils den weiteren Semestern semesterweise aufsteigend, in welchem ein Unterrichtsgegenstand oder eine Übung gemäß dieser Stundentafel vorgesehen ist, zugeordnet.

2 Pflichtgegenstand für Studierende, die am Religionsunterricht nicht teilnehmen.

3 Mit Übungen.

4 Im Rahmen der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen sind Pflichtgegenständen aus B.1.3 bis B.1.10 im dafür vorgesehen Semesterwochenstundenausmaß zu wählen. Wird die schulautonome Vertiefung „Seilbahntechnik“ angeboten, entfällt der Pflichtgegenstand B.6 und die Pflichtgegenstände B.1.1 und B.1.2 sind zu wählen.

<b>B.1 Pflichtgegenstände der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen</b>	Semesterwochenstunden Semester						Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	2.	3.	4.	5.	Summe	
1. Maschinen, Anlagen, Automatisierung	-	5	4	4	4	17	I
2. Seil- und Fördertechnik	-	1	2	3	3	9	I
3. Entrepreneurship und Innovation <sup>3</sup>	-	-	-	2	2	4	I
4. Materialwirtschaft und Logistik <sup>3</sup>	-	-	-	2	2	4	I
5. Qualitätstechnik und Qualitätsmanagement <sup>3</sup>	-	2	2	2	2	8	I
6. Konstruktion und Berechnung mit Software-Unterstützung <sup>3</sup>	-	2	2	2	4	10	I
7. Fertigungsverfahren	-	2	2	-	-	4	I
8. Elektrotechnik und Automatisierung <sup>3</sup>	-	2	2	4	4	12	I
9. Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen	-	-	-	2	2	4	I
10. Energie- und Umwelttechnik	-	-	-	2	2	4	I
<b>C. Pflichtpraktikum</b>	mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Antritt zur Reife- und Diplomprüfung						
<b>Freigegegenstände, Förderunterricht</b>	Semesterwochenstunden Semester						Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	2.	3.	4.	5.	Summe	
<b>D. Freigegegenstände</b>							
1. Deutsch – Rhetorik / Präsentationstechnik	-	-	-	2	-	2	I
2. Englisch – Rhetorik / Präsentationstechnik	-	-	-	-	2	2	I
3. Zweitsprache Deutsch	-	2	2	-	-	4	I
4. Politische Bildung	-	2	2	-	-	4	III
5. Volkswirtschaftliche Grundlagen	-	-	-	2	-	2	III
6. Darstellende Geometrie	-	2	2	-	-	4	I
7. Angewandte Mathematik	-	-	-	2	2	4	I
8. Projektmanagement	-	2	2	-	-	4	III
9. Technische Dokumentation	2	-	-	-	-	2	III
<b>E. Förderunterricht<sup>5</sup></b>							
1. Deutsch							
2. Englisch							
3. Angewandte Mathematik							
4. Fachtheoretische Pflichtgegenstände							

<sup>5</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

## LEHRPLAN DES VIERSEMESTRIGEN KOLLEGS FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR WIRTSCHAFTSINGENIEURE – MASCHINENBAU

### I.2 STUNDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Module)

Pflichtgegenstände	Semesterwochenstunden Semester					Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	1.	2.	3.	4.	Summe	
<b>A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände</b>						
1. Religion/Ethik <sup>2</sup>	1	1	1	1	4	III/III
<b>B. Fachtheorie und Fachpraxis</b>						
1. Unternehmensführung und Wirtschaftsrecht	3	3	2	2	10	II
2. Betriebstechnik	3	3	3	3	12	I
3. Informatik und Informationssysteme <sup>3</sup>	3	3	3	3	12	I
4. Konstruktion und Berechnung mit Software- Unterstützung <sup>3</sup>	9	10	5	5	29	I
5. Werkstoff- und Fertigungstechnik	4	3	2	2	11	I
6. Maschinen, Anlagen, Automatisierung	2	2	3	3	10	I
7. Laboratorium	-	-	6	6	12	I
8. Grundlagen des Maschinenbaus	3	3	-	-	6	I
9. Werkstätte und Produktionstechnik	5	5	-	-	10	IV
Pflichtgegenstände der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen gemäß B.1 <sup>4</sup>	4	4	4	4	16	
<b>Gesamtsemesterwochenstundenzahl</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>132</b>	

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes IV abgewichen werden. Die Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoffe des Kompetenzmoduls 1 des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes bzw. der jeweiligen Übung gemäß Abschnitt VII werden jeweils dem ersten Semester, in welchem ein Unterrichtsgegenstand oder eine Übung gemäß dieser Stundentafel vorgesehen ist, zugeordnet, und die Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoffe der weiteren Kompetenzmodule des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes bzw. der jeweiligen Übung werden jeweils den weiteren Semestern semesterweise aufsteigend, in welchem ein Unterrichtsgegenstand oder eine Übung gemäß dieser Stundentafel vorgesehen ist, zugeordnet.

<sup>2</sup> Pflichtgegenstand für Studierende, die am Religionsunterricht nicht teilnehmen.

<sup>3</sup> Mit Übungen.

<sup>4</sup> Im Rahmen der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen sind Pflichtgegenständen aus B.1.3 bis B.1.10 im dafür vorgesehen Semesterwochenstundenausmaß zu wählen. Wird die schulautonome Vertiefung „Seilbahntechnik“ angeboten, entfällt der Pflichtgegenstand B.6 und die Pflichtgegenstände B.1.1 und B.1.2 sind zu wählen.

<b>B.1 Pflichtgegenstände der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen</b>	Semesterwochenstunden Semester					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	2.	3.	4.			
1. Maschinen, Anlagen, Automatisierung	5	4	4	4	17	I	
2. Seil- und Fördertechnik	1	2	3	3	9	I	
3. Entrepreneurship und Innovation <sup>3</sup>	-	-	2	2	4	I	
4. Materialwirtschaft und Logistik <sup>3</sup>	-	-	2	2	4	I	
5. Qualitätstechnik und Qualitätsmanagement <sup>3</sup>	2	2	2	2	8	I	
6. Konstruktion und Berechnung mit Software-Unterstützung <sup>3</sup>	2	2	2	4	10	I	
7. Fertigungsverfahren	2	2	-	-	4	I	
8. Elektrotechnik und Automatisierung <sup>3</sup>	2	2	4	4	12	I	
9. Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen	-	-	2	2	4	I	
10. Energie- und Umwelttechnik	-	-	2	2	4	I	

  

<b>C. Pflichtpraktikum</b>	mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Antritt zur Diplomprüfung						
<b>Freigegegenstände, Förderunterricht</b>	Semesterwochenstunden Semester					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	1.	2.	3.	4.			
<b>D. Freigegegenstände</b>							
1. Deutsch – Rhetorik / Präsentationstechnik	-	-	2	-	2	I	
2. Englisch – Rhetorik / Präsentationstechnik	-	-	-	2	2	I	
3. Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	4	I	
4. Politische Bildung	2	2	-	-	4	III	
5. Volkswirtschaftliche Grundlagen	-	-	2	-	2	III	
6. Darstellende Geometrie	2	2	-	-	4	I	
7. Angewandte Mathematik	-	-	2	2	4	I	
8. Projektmanagement	2	2	-	-	4	III	
9. Technische Dokumentation	2	-	-	-	2	III	
<b>E. Förderunterricht<sup>5</sup></b>							
Fachtheoretische Pflichtgegenstände							

<sup>5</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

## LEHRPLAN DES SIEBENSEMESTRIGEN AUFBAULEHRGANGES FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR WIRTSCHAFTSINGENIEURE – MASCHINENBAU

### I.3 STUNDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Module)

Pflichtgegenstände	Semesterwochenstunden								Lehrverpflichtungsgruppe
	Semester								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Summe	
<b>A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände</b>									
1. Religion/Ethik <sup>2</sup>	1	1	1	1	1	-	-	5	III/III
2. Deutsch	6	2	2	2	2	-	-	14	I
3. Englisch	6	2	2	2	2	-	-	14	I
4. Angewandte Mathematik	4	4	4	3	3	-	-	18	I
5. Angewandte Informatik	2	-	-	-	-	-	-	2	I
6. Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen	4	-	-	-	-	-	-	4	II
<b>B. Fachtheorie und Fachpraxis</b>									
1. Unternehmensführung und Wirtschaftsrecht	-	-	-	3	2	3	2	10	II
2. Betriebstechnik	-	2	2	2	2	2	2	12	I
3. Informatik und Informationssysteme <sup>3</sup>	-	2	2	2	2	2	2	12	I
4. Konstruktion und Berechnung mit Software-Unterstützung <sup>3</sup>	-	7	8	3	3	4	4	29	I
5. Werkstoff- und Fertigungstechnik	-	3	2	1	1	2	2	11	I
6. Maschinen, Anlagen, Automatisierung	-	-	-	1	2	3	4	10	I
7. Laboratorium	-	-	-	3	3	3	3	12	I
Pflichtgegenstände der schulautonomen Wahlmodul –Vertiefungen gemäß B.1 <sup>4</sup>	-	2	2	2	2	4	4	16	
<b>Gesamtsemesterwochenstundenzahl</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>169</b>	

<sup>1</sup> Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes IV abgewichen werden. Die Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoffe des Kompetenzmoduls 1 des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes bzw. der jeweiligen Übung gemäß Abschnitt VII werden jeweils dem ersten Semester, in welchem ein Unterrichtsgegenstand oder eine Übung gemäß dieser Stundentafel vorgesehen ist, zugeordnet, und die Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoffe der weiteren Kompetenzmodule des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes bzw. der jeweiligen Übung werden jeweils den weiteren Semestern semesterweise aufsteigend, in welchem ein Unterrichtsgegenstand oder eine Übung gemäß dieser Stundentafel vorgesehen ist, zugeordnet.

<sup>2</sup> Pflichtgegenstand für Studierende, die am Religionsunterricht nicht teilnehmen.

<sup>3</sup> Mit Übungen.

<sup>4</sup> Im Rahmen der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen sind Pflichtgegenständen aus B.1.3 bis B.1.10 im dafür vorgesehen Semesterwochenstundenausmaß zu wählen. Wird die schulautonome Vertiefung „Seilbahntechnik“ angeboten, entfällt der Pflichtgegenstand B.6 und die Pflichtgegenstände B.1.1 und B.1.2 sind zu wählen.

B.1	Pflichtgegenstände der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen	Semesterwochenstunden Semester							Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
1.	Maschinen, Anlagen, Automatisierung	-	2	2	2	2	4	4	16	I
2.	Seil- und Fördertechnik	-	-	-	1	2	3	4	10	I
3.	Entrepreneurship und Innovation <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	2	2	4	I
4.	Materialwirtschaft und Logistik <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	2	2	4	I
5.	Qualitätstechnik und Qualitätsmanagement <sup>3</sup>	-	-	-	2	2	2	2	8	I
6.	Konstruktion und Berechnung mit Software- Unterstützung <sup>3</sup>	-	2	2	2	2	2	-	10	I
7.	Fertigungsverfahren	-	-	-	-	2	2	-	4	I
8.	Elektrotechnik und Automatisierung <sup>3</sup>	-	2	2	2	2	2	2	12	I
9.	Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen	-	-	-	1	1	1	1	4	I
10.	Energie- und Umwelttechnik	-	-	-	-	-	2	2	4	I
Freigegegenstände, Förderunterricht		Semesterwochenstunden Semester							Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
<b>C.</b>	<b>Freigegegenstände</b>									
1.	Deutsch – Rhetorik / Präsentationstechnik	-	-	-	2	-	-	-	2	I
2.	Englisch – Rhetorik / Präsentationstechnik	-	-	-	-	2	-	-	2	I
3.	Zweitsprache Deutsch	-	2	2	-	-	-	-	4	I
4.	Politische Bildung	-	2	2	-	-	-	-	4	III
5.	Volkswirtschaftliche Grundlagen	-	-	-	2	-	-	-	2	III
6.	Darstellende Geometrie	-	2	2	-	-	-	-	4	I
7.	Angewandte Mathematik	-	-	-	2	2	-	-	4	I
8.	Projektmanagement	-	2	2	-	-	-	-	4	III
9.	Technische Dokumentation	2	-	-	-	-	-	-	2	III
<b>D.</b>	<b>Förderunterricht<sup>5</sup></b>									
1.	Deutsch									
2.	Englisch									
3.	Angewandte Mathematik									
4.	Fachtheoretische Pflichtgegenstände									

<sup>5</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

## LEHRPLAN DES SECHSSEMESTRIGEN KOLLEGS FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR WIRTSCHAFTSINGENIEURE – MASCHINENBAU

### I.4 STUNDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtsemesterwochenstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Module)

Pflichtgegenstände	Semesterwochenstunden Semester						Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	1.	2.	3.	4.	5.	6.		
<b>A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände</b>								
1. Religion/Ethik <sup>2</sup>	1	1	1	1	-	-	4	III/III
<b>B. Fachtheorie und Fachpraxis</b>								
1. Unternehmensführung und Wirtschaftsrecht	-	-	3	2	3	2	10	II
2. Betriebstechnik	2	2	2	2	2	2	12	I
3. Informatik und Informationssysteme <sup>3</sup>	2	2	2	2	2	2	12	I
4. Konstruktion und Berechnung mit Software-Unterstützung <sup>3</sup>	7	8	3	3	4	4	29	I
5. Werkstoff- und Fertigungstechnik	3	2	1	1	2	2	11	I
6. Maschinen, Anlagen, Automatisierung	-	-	1	2	3	4	10	I
7. Laboratorium	-	-	3	3	3	3	12	I
8. Grundlagen des Maschinenbaus	3	3	-	-	-	-	6	I
9. Werkstätte und Produktionstechnik	5	5	-	-	-	-	10	IV
Pflichtgegenstände der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen gemäß B.1 <sup>4</sup>	2	2	2	2	4	4	16	
<b>Gesamtsemesterwochenstundenzahl</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>132</b>	

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des Abschnittes IV abgewichen werden. Die Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoffe des Kompetenzmoduls 1 des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes bzw. der jeweiligen Übung gemäß Abschnitt VII werden jeweils dem ersten Semester, in welchem ein Unterrichtsgegenstand oder eine Übung gemäß dieser Stundentafel vorgesehen ist, zugeordnet, und die Bildungs- und Lehraufgaben sowie Lehrstoffe der weiteren Kompetenzmodule des jeweiligen Unterrichtsgegenstandes bzw. der jeweiligen Übung werden jeweils den weiteren Semestern semesterweise aufsteigend, in welchem ein Unterrichtsgegenstand oder eine Übung gemäß dieser Stundentafel vorgesehen ist, zugeordnet.

2 Pflichtgegenstand für Studierende, die am Religionsunterricht nicht teilnehmen.

3 Mit Übungen.

4 Im Rahmen der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen sind Pflichtgegenständen aus B.1.3 bis B.1.10 im dafür vorgesehen Semesterwochenstundenausmaß zu wählen. Wird die schulautonome Vertiefung „Seilbahntechnik“ angeboten, entfällt der Pflichtgegenstand B.6 und die Pflichtgegenstände B.1.1 und B.1.2 sind zu wählen.

B.1	Pflichtgegenstände der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen	Semesterwochenstunden Semester						Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
		1.	2.	3.	4.	5.	6.		
1.	Maschinen, Anlagen, Automatisierung	2	2	2	2	4	4	16	I
2.	Seil- und Fördertechnik	-	-	1	2	3	4	10	I
3.	Entrepreneurship und Innovation <sup>3</sup>	-	-	-	-	2	2	4	I
4.	Materialwirtschaft und Logistik <sup>3</sup>	-	-	-	-	2	2	4	I
5.	Qualitätstechnik und Qualitätsmanagement <sup>3</sup>	-	-	2	2	2	2	8	I
6.	Konstruktion und Berechnung mit Software-Unterstützung <sup>3</sup>	2	2	2	2	2	-	10	I
7.	Fertigungsverfahren	-	-	-	2	2	-	4	I
8.	Elektrotechnik und Automatisierung <sup>3</sup>	2	2	2	2	2	2	12	I
9.	Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen	-	-	1	1	1	1	4	I
10.	Energie- und Umwelttechnik	-	-	-	-	2	2	4	I

  

C.	Freigegegenstände, Förderunterricht	Semesterwochenstunden Semester						Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
		1.	2.	3.	4.	5.	6.		
1.	Deutsch – Rhetorik / Präsentationstechnik	-	-	2	-	-	-	2	I
2.	Englisch – Rhetorik / Präsentationstechnik	-	-	-	2	-	-	2	I
3.	Zweitsprache Deutsch	2	2	-	-	-	-	4	I
4.	Politische Bildung	2	2	-	-	-	-	4	III
5.	Volkswirtschaftliche Grundlagen	-	-	2	-	-	-	2	III
6.	Darstellende Geometrie	2	2	-	-	-	-	4	I
7.	Angewandte Mathematik	-	-	2	2	-	-	4	I
8.	Projektmanagement	2	2	-	-	-	-	4	III
9.	Technische Dokumentation	2	-	-	-	-	-	2	III

  

D.	Förderunterricht <sup>5</sup> Fachtheoretische Pflichtgegenstände

<sup>5</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.



## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

## III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

### 1. Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder:

Die Absolventinnen und Absolventen des Aufbaulehrganges bzw. des Kollegs für Berufstätige für Wirtschaftsingenieure – Maschinenbau sind in der Lage, technische Aufgabenstellungen aus dem Bereich des Maschinenbaus unter Einbeziehung betriebswirtschaftlicher Anforderungen zu lösen. Sie zeichnen sich insbesondere durch die Fähigkeit zur Planung, Umsetzung und Optimierung betrieblicher Prozesse im Sinne einer wirtschaftlichen Produktion und Dienstleistung aus und sind in der Lage, den Ressourceneinsatz in Unternehmen zu optimieren. Nach entsprechender Praxis können sie Projekte leiten und Unternehmensbereiche führen.

Sie sind in der Lage, ingenieurmäßige Tätigkeiten in den Bereichen der Konstruktion und der Fertigung sowie auf den Gebieten des technischen Einkaufs und Vertriebs, der Materialwirtschaft, der Arbeitsvorbereitung, der Produktionsplanung und –steuerung, der Kostenrechnung und des Controllings, des Marketings, der betrieblichen Informationssysteme und des Qualitätsmanagements durchzuführen.

### 2. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnitts B:

#### Unternehmensführung und Wirtschaftsrecht:

Im Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling können die Absolventinnen und Absolventen einfache Geschäftsfälle verbuchen, die wichtigsten Jahresabschlussarbeiten durchführen, die Bilanz und die Gewinn- und Verlustrechnung erstellen, Bilanzkennzahlen ermitteln und diese interpretieren.

Im Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung kennen die Absolventinnen und Absolventen die gesetzlichen Personalnebenkosten und können Personalstundensätze ermitteln. Sie kennen die wichtigsten Führungsstile und Motivationstheorien und können sie situationsgerecht anwenden.

Im Bereich Marketing und Vertrieb kennen die Absolventinnen und Absolventen Methoden der Markt-, Konkurrenz- und Unternehmensanalyse und können marketingpolitische Instrumente beschreiben und beurteilen. Sie können Vertriebsprozesse beschreiben und Angebote erstellen.

Im Bereich Finanzierung und Investitionsrechnung können die Absolventinnen und Absolventen geeignete Arten der Unternehmensfinanzierung wählen sowie einen einfachen Finanzplan erstellen und interpretieren. Sie können Verfahren der statischen und der dynamischen Investitionsrechnung anwenden.

Im Bereich Entrepreneurship und Innovation können die Absolventinnen und Absolventen einen Businessplan für eine Unternehmensgründung erstellen. Sie können grundlegende Methoden des Innovationsmanagements anwenden.

Im Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht können die Absolventinnen und Absolventen die Strukturen des österreichischen Rechts erklären, die Grundzüge eines Verwaltungsverfahrens erläutern sowie ein Gewerbe anmelden und kennen die Voraussetzungen für den Antritt eines Gewerbes. Sie können die Voraussetzungen für Abschluss und Erfüllung eines Vertrages wiedergeben und dabei zwischen Unternehmens- und Konsumentengeschäften unterscheiden, Gewährleistungs-, Garantie- und Schadenersatzansprüche geltend machen und feststellen, ob Internetauftritte rechtlichen Vorgaben entsprechen. Sie können die verschiedenen Rechtsformen von Unternehmen, deren Organisation sowie ihre Vor- und Nachteile erläutern, sich Informationen aus dem Firmenbuch beschaffen, die Voraussetzungen für eine Insolvenz erläutern und die wesentlichen Verfahrensschritte erläutern. Sie können die wichtigsten Bestimmungen des Arbeitsrechtes anwenden, die verschiedenen Erscheinungsformen der Ertragsteuern erläutern, das System der Umsatzsteuer erklären und eine vorsteuergerechte Rechnung erstellen.

#### Betriebstechnik:

Im Bereich Unternehmensorganisation können die Absolventinnen und Absolventen Organisationsformen hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen charakterisieren. Sie können Prozesse und ihre Schnittstellen grafisch darstellen.

Im Bereich Materialwirtschaft und Logistik kennen die Absolventinnen und Absolventen den Ablauf und die einzelnen Schritte des Beschaffungsprozesses in einem Unternehmen. Sie können Lagerarten,

Kommissioniersysteme und innerbetriebliche Fördermittel entsprechenden Anwendungsgebieten zuordnen, Beschaffungsstrategien auswählen und Bestandskennzahlen ermitteln.

Im Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und -steuerung können die Absolventinnen und Absolventen für ein Eigenfertigungsteil einen Arbeitsplan erstellen und ausgewählte Methoden der Zeitermittlung anwenden. Sie können für ein vorgegebenes Produktionsprogramm den erforderlichen Materialbedarf ermitteln und Fertigungsterminpläne unter Einsatz eines Produktionsplanungssystems erstellen.

Im Bereich Kosten- und Leistungsrechnung können die Absolventinnen und Absolventen auf Grundlage einer vorgegebenen Unternehmensstruktur einen Betriebsabrechnungsbogen erstellen sowie daraus die Gemeinkostenzuschlässe und Maschinenstundensätze ableiten. Sie können Produktkostenkalkulationen durchführen, Deckungsbeiträge ermitteln und deren Bedeutung für unternehmerische Entscheidungen beurteilen.

Im Bereich Projektmanagement können die Absolventinnen und Absolventen Werkzeuge zur Planung und Steuerung von Projekten anwenden.

Im Bereich Arbeitsplatz- und Betriebsstättenplanung können die Absolventinnen und Absolventen Arbeitsplätze und Funktionsbereiche unter Einbeziehung ergonomischer und sicherheitstechnischer Aspekte planen. Sie können Materialflussanalysen durchführen und ein Betriebsstättenlayout erstellen.

Im Bereich Qualitätsmanagement kennen die Absolventinnen und Absolventen Voraussetzungen, Inhalte und den Ablauf für eine Zertifizierung. Sie können Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements auswählen und einsetzen.

#### **Informatik und Informationssysteme:**

Im Bereich Angewandte Informatik kennen die Absolventinnen und Absolventen Hardware-Komponenten und deren Funktion und können IT-Arbeitsumgebungen einrichten. Darüber hinaus können sie Office-Applikationen anwenden sowie Richtlinien des Datenschutzes und der Datensicherheit berücksichtigen.

Sie können Algorithmen in einer Programmiersprache umsetzen und kennen das Konzept der objektorientierten Programmierung. Darüber hinaus können sie erweiterte Funktionen der Tabellenkalkulation anwenden.

Sie können aus einer Problemstellung ein Datenmodell entwerfen und dieses in einem Datenbanksystem umsetzen sowie Betriebsdaten erfassen und auswerten. Darüber hinaus können sie Netzwerksressourcen nutzen und im Netzwerk auftretende Probleme identifizieren.

Im Bereich Enterprise Resource Planning (ERP) können die Absolventinnen und Absolventen den Aufbau und die Einsatzgebiete gängiger ERP-Systeme in Unternehmen erläutern, Stammdaten anlegen sowie Beschaffungs-, Produktions- und Vertriebsprozesse abbilden und Auswertungen erstellen.

Sie können auf Basis einer im ERP-System durchgeführten Auftragssimulation Maßnahmen zur Reduzierung der ermittelten Durchlaufzeit bzw. der kalkulierten Produktkosten treffen.

Im Bereich Informationssysteme können die Absolventinnen und Absolventen Workflows für firmeninterne Abläufe und für Kunden- und Lieferantenbeziehungen erstellen. Darüber hinaus können sie aus einer Prozessbeschreibung Geschäftsprozessmodelle erstellen und simulieren.

#### **Konstruktion und Berechnung mit Software-Unterstützung:**

Im Bereich Darstellende Geometrie und CAD können die Absolventinnen und Absolventen normgerechte Zeichnungen lesen, verstehen Abbildungsmethoden sowie Transformationen und können technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie (Kurven, Flächen, Körper, Transformationen) darstellen. Sie können unter Anwendung von Abbildungsmethoden einfache Baugruppen strukturgerecht aufbauen und im CAD abbilden.

Im Bereich Maschinenelemente können die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Normen sowie die grundlegenden Toleranzen, Passungen und Oberflächenzeichen anwenden. Sie können die wichtigsten lösbaren und unlösbaren Verbindungen, die unterschiedlichen Lagerarten sowie die wichtigsten technischen Federn, Federsysteme und Übertragungselemente auslegen und einsetzen. Sie können Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen sowie Bauteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren.

Im Bereich Konstruktion und Projektabwicklung können die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Vorschriften zur Erstellung einer normgerechten Zeichnung anwenden, normgerechte Zeichnungen lesen und Fertigungszeichnungen unter Anwendung von Toleranzen, Passungen und Oberflächenzeichen erstellen. Sie können EDV-Systeme zur Bearbeitung der Aufgabenstellung

auswählen und komplexere Baugruppen im 3D-CAD-System strukturgerecht aufbauen. Sie können unter Anwendung der fachtheoretischen und fachpraktischen Kenntnisse ein Projekt analysieren und hinsichtlich seiner technischen und wirtschaftlichen Inhalte abwickeln. Sie können Bauteile, einfache Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren, dimensionieren und dokumentieren sowie dafür erforderliche Projekt- und Produktdokumentationen erstellen.

Im Bereich Mechanik und Festigkeitslehre können die Absolventinnen und Absolventen die Grundlagen der Statik, der Festigkeitslehre, der Dynamik, der Hydromechanik, der Wärmelehre und der Thermodynamik anwenden. Sie können statische und dynamische Aufgabenstellungen lösen sowie die Spannungen und Verformungen von Bauteilen berechnen und beurteilen. Sie können Berechnungen in der Hydromechanik, der Wärmelehre und in der Thermodynamik durchführen.

#### **Werkstoff- und Fertigungstechnik:**

Im Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung können die Absolventinnen und Absolventen den Aufbau der Werkstoffe erläutern, verstehen deren Eigenschaften und können eine grundlegende Werkstoffauswahl (Metalle und Kunststoffe) treffen sowie Werkstoffe normgerecht bezeichnen. Sie kennen die Wirkung von Legierungselementen und verstehen die daraus resultierenden Eigenschaften. Sie kennen die wesentlichen Wärmebehandlungsverfahren und können diese nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auswählen. Sie kennen die häufigsten Ursachen der Korrosion und können entsprechende Schutzmaßnahmen festlegen. Sie können die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung anwenden und die Ergebnisse analysieren.

Im Bereich Fertigungsverfahren kennen die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Fertigungsverfahren und deren Einsatzgebiete. Sie können Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auswählen und die dazu geeigneten Werkzeuge festlegen. Sie kennen die wesentlichen automatisierten Fertigungsverfahren, Beschichtungsverfahren und Sonderbearbeitungsverfahren und können diese nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auswählen. Sie kennen die grundlegenden Anwendungen der Handhabungstechnik und deren Einsatzgebiete. Sie wissen über die grundlegenden Verfahren der Kunststoffverarbeitung und deren Einsatzgebiete Bescheid.

Im Bereich Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen kennen die Absolventinnen und Absolventen den Aufbau und die Komponenten von Werkzeugmaschinen und können diese nach technisch wirtschaftlichen Kriterien analysieren und auswählen sowie in einem Produktionsprozess verknüpfen und optimieren. Sie kennen den Aufbau und die Einsatzgebiete von Werkzeugen und können diese nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien auswählen sowie einfache Werkzeuge entwickeln und entwerfen. Sie kennen die Grundlagen des Vorrichtungsbaus und können Vorrichtungen entsprechend technisch-wirtschaftlicher Anforderungen auswählen, analysieren, entwickeln und entwerfen. Sie kennen die wesentlichen Anlagen und Maschinen zur Herstellung von Kunststoffen und Schmiedeerzeugnissen.

#### **Maschinen, Anlagen, Automatisierung:**

Im Bereich Elektrotechnik, Automatisierung können die Absolventinnen und Absolventen die Funktionsprinzipien elektrischer und elektronischer Komponenten sowie typischer Kenndaten und Kennlinien anwenden. Sie können einfache elektrische Schaltungen aufbauen sowie elektrische und nichtelektrische Größen messen und auswerten. Sie kennen die grundlegenden Anwendungen elektrischer Antriebe und Anlagen sowie deren Betriebsverhalten. Sie können Sensoren anwendungsgerecht auswählen sowie analoge und digitale Prozesssignale erfassen. Sie können technische Prozesse darstellen und die Funktionsweise von Anlagen anhand der technischen Dokumentation ermitteln. Sie können die wichtigsten Handhabungstechniken erklären und deren Komponenten auswählen.

Im Bereich Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen können die Absolventinnen und Absolventen die wichtigsten Normen, Vorschriften, Richtlinien und Einflussgrößen für die Projektierung und Auslegung von Förderanlagen anwenden. Sie können Transport-, Förder- und Verkehrstechniken nach ihrer Funktion beurteilen und geeignete Antriebe auswählen. Sie können Funktionen und Wirkungsweisen der Kraft- und Arbeitsmaschinen erklären und diese aufgrund des Einsatzgebietes und der Bauart auswählen. Sie können die Arten und Einsatzgebiete von Pumpen, Turbinen, Verdichtern und Druckluftanlagen erklären.

Im Bereich Energie- und Umwelttechnik können die Absolventinnen und Absolventen die Bauarten und die Einsatzbereiche von herkömmlichen und alternativen Energieanlagen sowie von Luftreinhaltungsanlagen erklären. Sie können die Verfahren der Abwasserbehandlung erklären, Müllarten sowie grundlegende Recycling- und Entsorgungsverfahren unterscheiden.

**IV. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN**

Siehe Anlage 1.

**V. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

**VI. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

**VII. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFFE DER  
UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE****Pflichtgegenstände****A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände****Gemäß Stundentafel I.1 und Stundentafel I.3.**

„Ethik“, „Deutsch“, „Englisch“, „Angewandte Mathematik“, „Angewandte Informatik“ und „Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen“.

Siehe Anlage 1.

**Gemäß Stundentafel I.2 und Stundentafel I.4.**

„Ethik“.

Siehe Anlage 1.

**B. Fachtheorie und Fachpraxis****Gemäß Stundentafel I.1 und Stundentafel I.2.****UNTERNEHMENSFÜHRUNG UND WIRTSCHAFTSRECHT**

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling**

- einfache Geschäftsfälle verbuchen, die wichtigsten Jahresabschlussarbeiten durchführen und einen Jahresabschluss erstellen;
- Kennzahlen aus der Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung ermitteln und diese interpretieren.

**Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht**

- die Strukturen des österreichischen Rechts erklären;
- die Grundzüge eines Verwaltungsverfahrens erläutern;
- ein Gewerbe anmelden und kennen die Voraussetzungen für den Antritt eines Gewerbes;
- die Voraussetzungen für Abschluss und Erfüllung eines Vertrages wiedergeben und dabei zwischen Unternehmens- und Konsumentengeschäften unterscheiden;
- Gewährleistungs-, Garantie- und Schadenersatzansprüche geltend machen und feststellen, ob Internetauftritte rechtlichen Vorgaben entsprechen;
- die verschiedenen Rechtsformen von Unternehmen sowie ihre Vor- und Nachteile erläutern;
- Informationen aus dem Firmenbuch beschaffen;
- die Voraussetzungen für eine Insolvenz erläutern;
- die wesentlichen Verfahrensschritte erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling:

Aufgaben und Ziele des betrieblichen Rechnungswesens, rechtliche Vorschriften, Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Einnahmen-Ausgabenrechnung.

Doppelte Buchhaltung (Kontenplan, Salden, Kreditoren, Debitoren, Buchungsgrundsätze, Verbuchung von Geschäftsfällen, Jahresabschlussarbeiten).

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht:

Überblick über die Grundstrukturen des österreichischen Rechts, Grundzüge des öffentlichen Rechts, Gewerberecht (Arten von Gewerben, Voraussetzungen für den Gewerbeantritt, Verfahren zur Anmeldung von Gewerben, Grundzüge des Betriebsanlagenrechts).

Grundzüge des Personen-, Sachen- und Schuldrechts, Grundzüge des Konsumentenschutzes einschließlich der für den Fernabsatz relevanten Bestimmungen, Grundzüge des Schadenersatzrechtes; E-Commerce-Gesetz, Urheberrecht; Grundzüge des zivilgerichtlichen Verfahrens und des Insolvenzverfahrens.

Unternehmensrecht (Unternehmereigenschaft, Firma, Firmenbuch, Stellvertretung im UGB, Rechtsformen von Unternehmen); Insolvenzrecht (Begriff und Aufgaben des Insolvenzrechts, Insolvenzfähigkeit, Insolvenzgründe, Grundzüge der Insolvenzverfahren, Sonderbestimmungen für natürliche Personen).

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling**

- den Regelkreis des operativen Controllings skizzieren und beschreiben sowie mögliche Ursachen von Soll-Ist-Abweichungen erkennen.

**Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung**

- die gesetzlichen Personalnebenkosten und Personalstundensätze ermitteln;
- den Aufbau einfacher Lohn- und Gehaltsabrechnungen erläutern.

**Bereich Marketing und Vertrieb**

- die Methoden der Markt-, Konkurrenz- und Unternehmensanalyse erläutern;
- die Funktionsweise marketingpolitischer Instrumente beschreiben und deren Auswirkungen beurteilen;
- Vertriebsprozesse beschreiben und Angebote erstellen.

**Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht**

- die wichtigsten Bestimmungen des Arbeitsrechts anwenden;
- die verschiedenen Erscheinungsformen der Ertragsteuern erläutern, das System der Umsatzsteuer erklären und eine vorsteuergerechte Rechnung erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling:

Grundlagen des Controllings, Methoden und Werkzeuge des operativen Controllings. Bilanzanalyse (Analyse der Ertragskraft, Bilanzstrukturanalyse, Rentabilitätsanalyse).

Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung:

Grundlagen und Aufgaben der Personalwirtschaft, Entgeltformen, Personalkostenelemente, Personalstundensatzkalkulation, Aufbau und Elemente eines Lohn- oder Gehaltszettels.

Bereich Marketing und Vertrieb:

Grundlagen des Marketings, Markt- und Konkurrenzanalyse, Marketing-Mix. Technischer Vertrieb (Aufgaben des Vertriebs, Elemente des Vertriebsprozesses, Exportabwicklung).

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht:

Grundzüge des kollektiven Arbeitsrechts, individuelles Arbeitsrecht (Arbeitnehmertypus, Arbeitsvertrag und Abgrenzung von anderen Vertragstypen, Begründung und Beendigung, Rechte und Pflichten aus Arbeitsverhältnissen, Fallbeispiele).

Einkommensteuer (veranlagte Einkommensteuer, Lohnsteuer und Arbeitnehmerveranlagung, Kapitalertragsteuer); Körperschaftsteuer, Umsatzsteuer.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Finanzierung und Investitionsrechnung**

- Verfahren der statischen und dynamischen Investitionsrechnung anwenden;
- wesentliche Arten der Unternehmensfinanzierung und deren Vor- und Nachteile erklären;
- einen einfachen Liquiditätsplan erstellen und interpretieren.

**Bereich Entrepreneurship und Innovation**

- grundlegende Methoden des Innovationsmanagements anwenden.

**Lehrstoff:**

**Bereich Finanzierung und Investitionsrechnung:**

Grundlagen der Finanzierung. Liquiditätsplan (Aufbau und Zweck eines Liquiditätsplans). Grundlagen und Methoden der Investitionsrechnung (Investitionsarten, Investitionsentscheidungsprozess, Statische Investitionsrechnung, Dynamische Investitionsrechnung).

**Bereich Entrepreneurship und Innovation:**

Innovationsmanagement (Methoden und Werkzeuge).

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung**

- die wichtigsten Führungsstile und Motivationstheorien situationsgerecht anwenden.

**Bereich Entrepreneurship und Innovation**

- die wesentlichen Maßnahmen im Zuge einer Unternehmensgründung erläutern und die Inhalte eines Businessplans erklären.

**Lehrstoff:**

**Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung:**

Management und Führung (Unternehmenskultur, Unternehmensleitbild, Ziele, Aufgaben des Managements, Managementmodelle, Führungsstile, Führungsinstrumente, Motivationstheorien).

Kommunikation und Präsentation (Kommunikationsformen im beruflichen Kontext, zielgruppenorientierte und situationsgerechte Präsentation).

**Bereich Entrepreneurship und Innovation:**

Businessplan und Unternehmensgründung (Ziele und Inhalte eines Businessplans, Schritte zur Unternehmensgründung, Förderungen).

## BETRIEBSTECHNIK

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Unternehmensorganisation**

- Organisationsformen grafisch darstellen und hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen charakterisieren;
- Prozessbeschreibungen grafisch darstellen.

**Bereich Materialwirtschaft und Logistik**

- den Ablauf und die einzelnen Schritte des Beschaffungsprozesses in einem Unternehmen beschreiben und dabei mit Hilfe von Analysemethoden eine Lieferantenauswahl durchführen;
- den Einsatz der wichtigsten Lagerarten, Kommissioniersysteme und innerbetriebliche Fördermittel verstehen und können sie entsprechenden Anwendungsgebieten zuordnen;

- die wichtigsten Beschaffungsstrategien einsetzen und Bestandskennzahlen ermitteln.

#### Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und -steuerung

- unterschiedliche Methoden der Zeitermittlung erläutern und unter vorgegebenen Rahmenbedingungen bestimmen, welche Methoden sinnvollerweise angewendet werden können;
- für ein einfaches Eigenfertigungsteil einen Arbeitsplan erstellen und dabei die Rüstzeit und Zeit je Einheit für die einzelnen Arbeitsvorgänge unter Verwendung ausgewählter Methoden der Zeitermittlung festlegen;
- für ein vorgegebenes Produktionsprogramm den erforderlichen Materialbedarf ermitteln und einen einfachen Fertigungsterminplan erstellen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Unternehmensorganisation:

Betriebliche Leistungserstellung, Aufbauorganisation, Ablauforganisation.

##### Bereich Materialwirtschaft und Logistik:

Grundlagen der Materialwirtschaft, Aufgaben und Ziele, Bereiche der Logistik, Lagerung und Transport. Materialklassifikation, Beschaffungsarten und -strategien, Beschaffungsprozess.

##### Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und –steuerung:

Aufgaben der Arbeitsvorbereitung, Erzeugnisstruktur, Stücklisten, Arbeitsplan, Zeitermittlung. Produktionsplanung und –steuerung (Aufgaben, Ziele, Instrumente, Systeme).

##### Kompetenzmodul 2:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

##### Bereich Kosten- und Leistungsrechnung

- die wichtigsten Kostenbegriffe erläutern und betriebliche Kosten den Klassen Einzelkosten, Gemeinkosten, Fixkosten und variable Kosten zuordnen;
- mit vorgegebenen Daten Produktkostenkalkulationen durchführen;
- auf Grundlage vorgegebener Kosten und einer vorgegebenen Unternehmensstruktur einen Betriebsabrechnungsbogen erstellen und daraus die Gemeinkostenzuschlässe und Maschinenstundensätze ableiten.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Kosten- und Leistungsrechnung:

Grundlagen, Aufgaben und Ziele der Kostenrechnung, Kostenartenrechnung, Betriebsüberleitung, Kostenstellenrechnung (Betriebsabrechnung, Gemeinkostenzuschlässe, Maschinenstundensätze), Kostenträgerrechnung.

##### Kompetenzmodul 3:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

##### Bereich Kosten- und Leistungsrechnung

- Deckungsbeiträge ermitteln und deren Bedeutung für unternehmerische Entscheidungen beurteilen.

##### Bereich Projektmanagement

- Projektorganisationsformen beschreiben und Projektaufgaben den Projektrollen zuordnen;
- die Werkzeuge des Projektmanagements zur Planung und Steuerung von Projekten anwenden;
- den Projektfortschritt anhand von Soll- Ist-Vergleichen analysieren;
- aus einem Projektauftrag Projektstrukturen entwickeln.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Kosten- und Leistungsrechnung:

Teilkostenrechnung (Deckungsbeitragsrechnung), Break-Even-Analyse, Produktionsprogrammentscheidungen, Betriebsergebnisrechnung, Kostenrechnungssysteme (Target Costing).

##### Bereich Projektmanagement:

Projektmerkmale, Projektarten, Projektphasen, Projektorganisation, Werkzeuge des Projektmanagements, Projektcontrolling.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Arbeitsplatz- und Betriebsstättenplanung

- Fertigungsprinzipien erläutern und sie Anwendungsgebieten zuordnen;
- Arbeitsplätze und Funktionsbereiche nach ergonomischen und sicherheitstechnischen Vorgaben beurteilen;
- eine Grobplanung für die Funktionsbereiche eines Betriebes erstellen.

Bereich Qualitätsmanagement

- Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements auswählen und einsetzen;
- aus Analyseergebnissen im Bereich des betrieblichen Qualitätsmanagements Schlussfolgerungen ziehen und Maßnahmen ableiten;
- die Voraussetzungen für die Zertifizierung eines betrieblichen Qualitätsmanagementsystems erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Arbeitsplatz- und Betriebsstättenplanung:

Gestaltungs- und Planungsgrundsätze für Funktionsbereiche, Ergonomie, Arbeitssicherheit, Betriebsstättenplanung.

Bereich Qualitätsmanagement:

Aufgaben, Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements, Qualitätskennzeichnung, statistische Methoden. Prozessregelung, Prozesssicherheit.

Normenreihe ISO 9000ff, Dokumentation, Audits und Zertifizierung.

## INFORMATIK UND INFORMATIONSSYSTEME

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Angewandte Informatik

- Algorithmen in einer Programmiersprache implementieren;
- aus einer einfachen Problemstellung ein Datenmodell entwerfen und dieses in einem Datenbanksystem umsetzen;
- Abfragen aus mehreren Tabellen erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:

Tabellenkalkulationen, Elemente der Programmierung. Datenbanken, ER-Modell. Abfragen über mehrere Tabellen, Filter.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Betriebsdatenerfassung

- die Begriffe der Betriebsdatenerfassung und die diesbezüglichen Kennzahlen erläutern;
- Betriebsdaten aufbereiten und Auswertesystemen zur Verfügung stellen.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

- den Aufbau und die Einsatzgebiete gängiger ERP-Systeme in Unternehmen erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Betriebsdatenerfassung:



Grundlagen, Kennzahlen, Erfassung von Betriebsdaten, Aufbereitung und Monitoring, rechtliche Aspekte.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

ERP-Systeme und Anbieter, Module eines ERP-Systems, Organisationseinheiten. ERP-System-Anwendung (Anmeldung, Oberfläche, Menü, Navigation, Systemhilfen, Reports, Ausdrücke).

Materialwirtschaft:

Materialstammdaten, Lieferantenstammdaten (Kreditoren), Grundlagen der Bedarfsermittlung, Bestellanforderung, Bestellung, Wareneingang, Rechnungseingang, Zahlungsausgang, Auswertungen und Analysen.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

- die erforderlichen Stammdaten für die Herstellung und den Vertrieb eines Produktes in einem ERP-System anlegen und die entsprechenden Beschaffungs- Produktions- und Vertriebsprozesse abbilden;
- auf Basis einer im ERP-System durchgeführten Auftragssimulation Maßnahmen zur Reduzierung der ermittelten Durchlaufzeit bzw. der kalkulierten Produktkosten treffen.

**Lehrstoff:**

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

Produktionsplanung und –steuerung (Bedarfsermittlung, Dispositionsarten, Erzeugnisgliederung, Stücklisten, Arbeitsplatzstammdaten, Arbeitsplan, auftragsneutrale Terminierung, Strategien zur Durchlaufzeitreduzierung, Vorkalkulation, Planauftrag, Fertigungsauftrag, Betriebsdatenerfassung, Rückmeldungen, Auswertungen und Analysen).

Vertrieb (Kundenstammdaten, Preise und Konditionen, Kundenanfrage, Angebotsbearbeitung, Kundenauftrag, Kommissionierung und Auslieferung, Faktura, Zahlungseingang, Auswertungen und Analysen).

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

- den Aufbau und die Einsatzgebiete gängiger ERP-Systeme in Unternehmen erläutern;
- die erforderlichen Stammdaten für die Herstellung und den Vertrieb eines Produktes in einem ERP-System anlegen und die entsprechenden Beschaffungs- Produktions- und Vertriebsprozesse abbilden.

Bereich Informationssysteme

- Informationssysteme wie ERP, SCM, CRM und Data-Warehouse beschreiben;
- elektronische Zahlungssysteme beschreiben und wissen über rechtliche und sicherheitstechnische Aspekte Bescheid;
- aus einer Prozessbeschreibung grafisch Geschäftsprozess-, Arbeits- und Dokumentenmodelle erstellen und Auswertungen vornehmen;
- aus einem einfachen Geschäftsprozess ein Datenmodell entwickeln.

**Lehrstoff:**

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

Finanzbuchhaltung (Konten, Kontenplan, Buchungen, Kreditoren- und Debitorenbuchhaltung, Bilanz und GuV-Rechnung, Auswertungen und Analysen).

Kostenrechnung (Kostenarten, Kostenstellen, innerbetriebliche Leistungsverrechnung, Personal- und Maschinenstundensätze, Kalkulationsschema, Kalkulation, Auswertungen und Analysen).

Bereich Informationssysteme:

Software für Entscheidungsunterstützung (Künstliche Intelligenz-Systeme, Executive- / Management Information Systems, Datawarehouse, Datamining). Betriebliche Informationssysteme, Enterprise Resource Planning System (ERP), Systeme für Kunden- und Lieferantenbeziehungen.

Elektronischer Zahlungsverkehr (Zahlungsmethoden, Anforderungen, Produkte).

Objektorientierte Modellbildung (UML-Modellierung, Use-Case, Sequenzdiagramm, Klassendiagramm).

Modellierungswerkzeuge zur Beschreibung und Modellbildung von Geschäftsprozessen (Modellierungsobjekte, Kontrollstrukturen, Arbeitsumgebungen, Dokumente, Aufbau eines Modells aus einer Beschreibung, Analyse und Simulation, Abfragen und Reports, Belastungs- und Auslastungsanalysen).

## KONSTRUKTION UND BERECHNUNG MIT SOFTWARE-UNTERSTÜTZUNG

Kompetenzmodul 1:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Darstellende Geometrie und CAD

- normgerechte Zeichnungen lesen und verstehen Abbildungsmethoden und Transformationen;
- unter Anwendung von Abbildungsmethoden Konstruktionsaufgaben lösen sowie technische Bauteile und Baugruppen normgerecht darstellen;
- technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie analysieren;
- einfache Baugruppen im CAD-System strukturgerecht aufbauen.

Bereich Maschinenelemente

- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen und Bauteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren.

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang anwenden.

Bereich Mechanik

- die Begriffe Kraft und Moment sowie die Wirkung dieser Größen verstehen;
- Auflagerreaktionen und Schnittgrößen für statisch bestimmte Systeme berechnen.

### **Lehrstoff:**

Bereich Darstellende Geometrie und CAD:

Zeichnungen (Normen Übersicht, Darstellung von Körpern, Schnitte, Abwicklungen). DG-CAD (Darstellungsformen, Schnitte, Modellierung).

Bereich Maschinenelemente:

Toleranzen und Passungen, lösbare und nicht lösbare Verbindungen. Dimensionierung von Maschinenelementen (Schrauben und Bolzen, Schweiß-, Löt- und Klebeverbindungen, Lager).

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Zeichnungsnormen, skizzieren einfacher technischer Objekte.

Bereich Mechanik:

Statik (Grundlagen, Kraft und Moment, Kraftzerlegung, Reibung, Moment-, Querkraft- und Normalkraftverlauf).

Kompetenzmodul 2:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Maschinenelemente

- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen und Bauteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren.

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang anwenden;

- Bauteile fertigungsgerecht konstruieren;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, einfache Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen.

#### Bereich Mechanik

- die Auswirkung von Belastungen und die daraus resultierenden Bauteilbeanspruchungen analysieren;
- die Begriffe der Kinematik und die Wirkung der kinematischen Größen verstehen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Maschinenelemente:

Welle-Nabe-Verbindungen, Achsen und Wellen, Zahnräder, Getriebe und Kupplungen.

##### Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Dimensionierung einfacher Bauteile, Erstellung von Fertigungsunterlagen. Aufgaben und Funktionsanalyse in der Konstruktion, 3D-CAD Grundlagen und Vertiefung. Lösungsfindung, Pflichten- und Lastenheft. Fächerübergreifende Projekte unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit.

##### Bereich Mechanik:

Festigkeitslehre (Beanspruchungsarten und zusammengesetzte Beanspruchungen, elastische Verformung). Kinematik (Kinematik der Translation und Rotation, Geschwindigkeits-Zeitdiagramm).

##### Kompetenzmodul 3:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

##### Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang anwenden;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, einfache Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen.

##### Bereich Mechanik

- die Begriffe Druck, Energie und Leistung sowie die Wirkung dieser Größen verstehen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Projekte (Komplexere Projekte, die wesentliche Inhalte der technischen und wirtschaftlichen Fachausbildung beinhalten).

##### Bereich Mechanik:

Dynamik (Massenkräfte, wie Translation und Rotation, Leistung, Energie). Hydrostatik und Hydrodynamik (Auftrieb, Kraftwirkung von Strömungen, Strömungsverluste).

##### Kompetenzmodul 4:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

##### Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang anwenden;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, einfache Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen.

##### Bereich Mechanik

- die grundlegenden Kreisprozesse im Diagramm darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Projekte (Komplexere Projekte, die wesentliche Inhalte der technischen und wirtschaftlichen Fachausbildung beinhalten).

Bereich Mechanik:

Wärmelehre (Wärmeleitung, Wärmeübergang). Thermodynamik (Kreisprozesse, Zustandsdiagramme, ideale und reale Gase, Dampf).

## WERKSTOFF- UND FERTIGUNGSTECHNIK

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung

- die verschiedenen Werkstoffe, deren Aufbau, ihre Eigenschaften und Anwendungsbereiche erläutern;
- Werkstoffe normgerecht bezeichnen und nach gegebenen Anforderungen auswählen;
- Werkstoffe bezüglich ihrer Eigenschaften analysieren und für den Anwendungszweck technisch und wirtschaftlich geeignete Werkstoffe auswählen;
- die wesentlichen Wärmebehandlungsverfahren erläutern und diese anforderungsgerecht auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Einleitung (Begriffsbestimmung, Einteilung). Grundlagen (Gewinnung, Aufbau, Verwendung und Eigenschaften, Bezeichnung von Werkstoffen). Fe-Werkstoffe (Stahl, Gusseisen, Legierungen und Fe-C Zustandsschaubild). NE-Metalle (Leicht- und Schwermetalle, Nichtmetallische Werkstoffe, Verbundwerkstoffe). Wärmebehandlung, Korrosion.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung

- geeignete Werkstoffprüfverfahren auswählen und an entsprechenden Mess- und Prüfgeräten fachgerecht auswählen.

Bereich Fertigungsverfahren

- die verschiedenen Fertigungsverfahren erklären;
- die verschiedenen Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien beurteilen.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Prüfverfahren, Prüftechnik.

Bereich Fertigungsverfahren:

Fertigungsverfahren (Einführung und Einteilung der Fertigungsverfahren; Urformen; Umformen). Zerspanungstechnik (Grundlagen, Drehen, Bohren, Senken, Reiben, Fräsen; Fügen und Schweißen). Zerspanungstechnik (Schleifen, Feinstbearbeitung; Blechbearbeitungsverfahren).

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Fertigungsverfahren

- geeignete Fertigungsverfahren zur Herstellung eines Produktes auswählen und entsprechende Oberflächenbehandlungsverfahren bestimmen.

**Bereich Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen**

- die Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen für Fertigungsverfahren erklären;
- geeignete Fertigungseinrichtungen für das jeweilige Fertigungsverfahren auswählen.

**Lehrstoff:****Bereich Fertigungsverfahren:**

Zerspanungstechnik (CNC Verfahren, Sonderbearbeitungsverfahren; Oberflächentechnik).

**Bereich Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen:**

Vorrichtungen (Grundlagen, Bestimmen, Spannen; Handhabungseinrichtungen für Werkzeuge und Werkstücke).

Werkzeugmaschinen (Bauarten und Funktionseinheiten, konventionelle Werkzeugmaschinen, CNC-Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren, Pressen und Schmiedemaschinen).

**Kompetenzmodul 4:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Fertigungsverfahren**

- die verschiedenen Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien beurteilen.

**Bereich Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen**

- geeignete Fertigungseinrichtungen nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien analysieren.

**Lehrstoff:****Bereich Fertigungsverfahren:**

Roboter- und Montagetechnik; Kunststoffverarbeitungsverfahren.

**Bereich Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen:**

Werkzeuge (Normalien, Einsatzbereiche spezieller Werkzeuge). Vorrichtungen (Lösungen für spezifische Anwendungen. Kunststoffverarbeitungsanlagen).

**MASCHINEN, ANLAGEN, AUTOMATISIERUNG****Kompetenzmodul 1:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Elektrotechnik, Automatisierung**

- die Grundlagen der Elektrotechnik verstehen.

**Lehrstoff:****Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:**

Gleichstrom, elektrisches und magnetisches Feld, Wechselstrom und Drehstrom.

**Kompetenzmodul 2:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Elektrotechnik, Automatisierung**

- die Funktion von Sensoren und Aktoren für Steuerungs- und Regelungsaufgaben verstehen.

**Bereich Energie- und Umwelttechnik**

- die Bauarten und die Einsatzbereiche von Energieerzeugungsanlagen und von Entsorgungs- und Reinigungsanlagen der Umwelttechnik und deren Auswirkungen auf die Umwelt erläutern.

**Lehrstoff:****Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:**

Automatisierungstechnische Komponenten (Sensorik, Aktorik. Automatisierung technischer Prozesse).

Bereich Energie- und Umwelttechnik:

Energieanlagen, alternative Energieerzeugung, Luftreinhaltung, Müll, Abwasser.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- elektrische Antriebe anhand ihrer Kenndaten und Kennlinien sowie pneumatische und hydraulische Komponenten auswählen;
- die Funktionsweise von Anlagen anhand der technischen Dokumentation ermitteln.

Bereich Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen

- die Funktionen und die Einsatzmöglichkeiten von Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie fördertechnischer Einrichtungen erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Antriebstechnik; Pneumatik und Hydraulik.

Automatisierung in Produktion und Montage, Sicherheit in der Automatisierung und Maschinensicherheit.

Bereich Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen:

Fördertechnische Grundlagen, Fördergut, Bauelemente der Fördermittel, Planung und Ausführung fördertechnischer Anlagen. Transportsysteme und Fördermaschinen, Leistungsermittlung und Antriebsauswahl. Kraft- und Arbeitsmaschinen: Begriffe, Einteilung; Verbrennungskraftmaschinen.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen

- Kraft- und Arbeitsmaschinen nach ihrer Funktion und ihrer Einsatzmöglichkeit auswählen und den Leistungsbedarf ermitteln.

**Lehrstoff:**

Bereich Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen:

Pumpen, Verdichter, Druckluftanlagen, Wasser-, Dampf- und Gasturbinen.

## LABORATORIUM

**Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Studierenden können

- Planungs-, Mess- und Prüfaufgaben der betrieblichen Laboratoriumspraxis selbstständig und sorgfältig ausführen und kritisch auswerten;
- für die jeweilige Aufgabe die geeigneten Methoden und Geräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen;
- Untersuchungsberichte zusammenstellen, auswerten und Ergebnisse fachlich interpretieren.

**Lehrstoff aller Bereiche:**

Laborbetrieb und Laborordnung; Erstellung von Prüfberichten; Schutzmaßnahmen und Sicherheitsvorschriften; Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung.

Übungen und Projekte (auch gegenstandsübergreifend) zu den angeführten Bereichen in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und den gewählten Pflichtgegenständen der schulautonomen Vertiefungen.

Kompetenzmodule 1 und 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Laboratorium Betriebstechnik

- aus einer vorgegebenen Erzeugnisgliederung die Mengen-, Struktur- und Baukastenstückliste ableiten;
- auf Grundlage vorgegebener Kosten und einer vorgegebenen Unternehmensstruktur einen Betriebsabrechnungsbogen erstellen und daraus die Gemeinkostenzuschlässe und Maschinenstundensätze ableiten;
- mit vorgegebenen Daten Produktkostenkalkulationen durchführen.

#### Bereich Werkstoff und Werkstoffprüfung

- Mess- und Prüfgeräte fachgerecht bedienen;
- Werkstoffprüfverfahren nach gegebenen Anforderungen auswählen und fachgerecht durchführen;
- die Ergebnisse von Messungen verarbeiten, interpretieren und für die Fehlerursachen erkennen.

#### Bereich Ausgewählte Kompetenzbereiche aus den fachtheoretischen Pflichtgegenständen

- Problemstellungen erkennen und fachgerecht lösen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Laboratorium Betriebstechnik:

Lieferantenauswahl, Betriebsabrechnungsbogen, Maschinenstundensätze, Produktkostenkalkulation.

##### Bereich Werkstoff und Werkstoffprüfung:

Messtechnik, Messmaschinen, Prüfpläne, mechanische und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung.

##### Bereich Ausgewählte Kompetenzbereiche aus den fachtheoretischen Pflichtgegenständen:

Aufbau, Inbetriebnahme und Dokumentation technischer und wirtschaftlicher Systeme.

## GRUNDLAGEN DES MASCHINENBAUS

Gemäß Stundentafel I.2.

#### Kompetenzmodul 1:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

##### Bereich Technische Grundlagen

- physikalische Größen und physikalische Objekte beschreiben und im Zusammenhang mit diesen Größen Messgenauigkeit und Fertigungstoleranz unterscheiden;
- die Begriffe physikalische Größe, Einheit und Vorsilbe erläutern;
- mit den Regeln der technischen Berechnung einfache Berechnungen durchführen und Werte in Brüchen, wissenschaftlichem und technischem Format darstellen;
- Größen des SI und systemunabhängigen Größen wie Energie, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Kraft, Drehmoment und Drehzahl erläutern;
- verstehen, dass Größen von anderen Größen abhängig sein können;
- einfache Skizzen ausgehend von textuellen Beschreibungen und vorliegenden Modellen anfertigen;
- textuell verfasste Aufgabenstellungen im Bereich der Geometrie in die Sprache der Mathematik umsetzen und daraus allgemeine und spezielle Lösungen berechnen;
- Größenordnungen von Ergebniswerten abschätzen und die tatsächlichen Werte mit dem Taschenrechner ermitteln;
- x-y-Diagramme und x-t-Diagramme in einem geeigneten Maßstab erstellen;
- aus gegebenen Diagrammen Werte ermitteln und Verläufe analysieren;
- absolute und prozentuelle Abweichungen berechnen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Technische Grundlagen:

Qualität und Quantität physikalischer Größen von konkret vorliegenden geometrischen Objekten beschreiben, abschätzen und berechnen. Normgerechte Darstellung und Bemaßung von einfachen Körpern in Zeichnungen und Schnitten. Schriftfeld und Stückliste in Werkzeichnungen.

Zeichnen und bemaßen von Rissdarstellungen einfacher geometrischer Körper. Formale Beschreibung der Eigenschaften eines geometrischen Körpers. Wichtige physikalische Größen und deren Messung. Erstellen von x-y- und x-t- Diagrammen aus formalen Beschreibungen und deren Auswertung.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Maschinenbau

- die Eigenschaften und Einsatzgebiete der metallischen Werkstoffe des Maschinenbaus erläutern;
- unterschiedliche Verbindungstechniken erläutern;
- Verfahren der spanabhebenden und spanlosen Fertigung erläutern;
- Parameter von Werkzeugmaschinen wie Drehzahl-, Vorschub- und Schnittgeschwindigkeit berechnen;
- die Normen zur Erstellung normgerechter technischer Zeichnungen benennen und können technische Zeichnungen normgerecht erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Maschinenbau:

Werkstoffkunde und Werkstofftechnik (Übersicht der Werk- und Hilfsstoffe, Einteilung der Werkstoffe, Auswahl und Eigenschaften der Werkstoffe). Maschinenelemente (Lösbare und unlösbare Verbindungen). Fertigungstechnik (Spanende und spanlose Formgebung).

Werkzeuge und Verfahren der spanenden und spanlosen Fertigung, händische und maschinelle Formgebung der spanenden Fertigung.

Normgerechtes technisches Zeichnen (Schnittdarstellungen, Darstellung und Bemaßung, Kennzeichnung technischer Oberflächen, Schriftfeld und Stückliste, Anfertigen von Freihandskizzen und deren Fertigungszeichnungen).

## WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

Gemäß Stundentafel I.2.

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Sicherheit, Unfallverhütung und Umweltschutz

- die möglichen Gefahren, die bei der Metallbearbeitung auftreten können und die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen beschreiben;
- die möglichen Gefahren, die in der Metall- und Kunststoffverbindungstechnik auftreten können beschreiben und kennen die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen;
- die Möglichkeiten der Abfallvermeidung und die vorschriftsmäßige Abfallentsorgung beschreiben.

Bereich Mechanische Grundfertigkeiten

- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Metallwerkstoffen beschreiben;
- die Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

Bereich Schweißen

- unterschiedliche Verbindungstechniken für Metalle beschreiben;
- nichtlösbare Metallverbindungen herstellen.

Bereich Spanende Fertigung – Drehen

- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Metallwerkstoffen beschreiben;
- die Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten;



- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

#### Bereich Spanende Fertigung – Fräsen

- unterschiedliche Fräswerkzeuge und deren Anwendung beschreiben;
- unterschiedliche Fräsverfahren anwenden;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

#### Bereich Kunststofftechnik

- unterschiedliche Verbindungstechniken für Kunststoffe beschreiben;
- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Kunststoffen beschreiben;
- anhand der Flammprobe Kunststoffe analysieren;
- die grundlegenden Arbeitstechniken der Kunststoffbearbeitung zur Herstellung von Kunststoffteilen einsetzen.

#### Bereich Blechbearbeitung

- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Blechen beschreiben;
- die Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Sicherheit, Unfallverhütung und Umweltschutz:

Sicherheit und Unfallverhütung (Gefahren der Metallbearbeitung, Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen).

Abfallentsorgung (Recycling und gesetzeskonforme Entsorgung von Problemstoffen, die in der Werkstätte anfallen).

##### Bereich Mechanische Grundfertigkeiten:

Grundlegende Arbeitsmethoden der Metallbearbeitung (Anreißen, Messen, Feilen, Schleifen, Entgraten, Sägen, Körnen, Bohren, Senken, Gewindeschneiden, Stempeln).

##### Bereich Schweißen:

Herstellen von Schweißverbindungen mittels unterschiedlicher Schweißmethoden.

##### Bereich Spanende Fertigung – Drehen:

Längs-, Plan-, und Kegeldrehen, Einstechen, Abstechen.

##### Bereich Spanende Fertigung – Fräsen:

Schruppen und Schlichten, Stirn- und Walzfräsen, Nut fräsen.

##### Bereich Kunststofftechnik:

Kunststoffbearbeitung und Kunststoffverbindungen (Zerspanung, Fügung, Schweißen und Kleben von Kunststoffen).

##### Bereich Blechbearbeitung:

Händisches und maschinelles Trennen, Richten, Strecken, Biegen, Falzen und Ausklinken von Blechen.

#### Kompetenzmodul 2:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

##### Bereich Sicherheit, Unfallverhütung und Umweltschutz

- die möglichen Gefahren, die bei der Metallbearbeitung auftreten können und die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen beschreiben;
- die möglichen Gefahren, die in der Metall- und Kunststoffverbindungstechnik auftreten können beschreiben und kennen die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen;
- die Möglichkeiten der Abfallvermeidung und die vorschriftsmäßige Abfallentsorgung beschreiben.

**Bereich Schweißen**

- unterschiedliche Verbindungstechniken für Metalle beschreiben;
- nichtlösbare Metallverbindungen herstellen.

**Bereich Spanende Fertigung – Drehen**

- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Metallwerkstoffen beschreiben;
- die Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

**Bereich Spanende Fertigung – Fräsen**

- unterschiedliche Fräswerkzeuge und deren Anwendung beschreiben;
- unterschiedliche Fräsverfahren beschreiben und diese anwenden;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

**Bereich Kunststofftechnik**

- unterschiedliche Verbindungstechniken für Kunststoffe beschreiben;
- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Kunststoffen beschreiben;
- anhand der Flammprobe Kunststoffe analysieren;
- die grundlegenden Arbeitstechniken der Kunststoffbearbeitung zur Herstellung von Kunststoffteilen einsetzen.

**Bereich Blechbearbeitung**

- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Blechen erläutern;
- die Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

**Lehrstoff:****Bereich Sicherheit, Unfallverhütung und Umweltschutz:**

Sicherheit und Unfallverhütung (Gefahren der Metallbearbeitung, Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen).

Abfallentsorgung (Recycling und gesetzeskonforme Entsorgung von Problemstoffen, die in der Werkstätte anfallen).

**Bereich Schweißen:**

Schweißverbindungen unterschiedlicher Werkstoffe. Brennschneiden.

**Bereich Spanende Fertigung – Drehen:**

Passung, Herstellen von Innen- und Außengewinde.

**Bereich Spanende Fertigung – Fräsen:**

Schruppen und Schlichten, Stirn- und Walzfräsen, Nut- und Passungen fräsen unter Verwendung von halbautomatisierten Werkzeugen.

**Bereich Kunststofftechnik:**

Biegen, Tiefziehen und Polieren von Kunststoffen.

**Bereich Blechbearbeitung:**

Blechverbindungstechniken (Nieten, Punktschweißen). Oberflächenbehandlungsverfahren von Blechen.

**Pflichtgegenstände der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen****Gemäß Studentafel I.1. und Studentafel I.2.****MASCHINEN, ANLAGEN, AUTOMATISIERUNG****Kompetenzmodul 1:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- Schaltungen der Gleichstromtechnik mit einfachen Bauelementen berechnen und Signalverläufe darstellen;
- Schaltungen der Wechselstromtechnik mit einfachen Bauelementen berechnen und Signalverläufe darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Gleichstrom, elektrisches und magnetisches Feld, Stromleitung in Metallen, Schaltung von Widerständen, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Spannungsquellen, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad.

Wechselstrom und Drehstrom, Begriffe, Kenngrößen, Mittelwerte, Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, einfache Wechselstromkreise, Zeigerdiagramm.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- den Aufbau und die Wirkungsweise der gebräuchlichsten Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Mess- und Eichgrundlagen, Messfehler, Messempfindlichkeit, Messgenauigkeit, Messwertaufnehmer, Kenngrößen von Messgeräten, Messwertumformung und -übertragung.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- die Komponenten eines Prozessleitsystems verstehen und wissen um ihre Vernetzungsmöglichkeiten Bescheid;
- Sensoren und Aktoren für Steuerungs- und Regelungsaufgaben auswählen und Steuerungsprogramme in Technologie – naher Sprache erstellen;
- den Aufbau und die Wirkungsweise der gebräuchlichsten Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Sensorik, Einführung in die Automatisierung, Automatisierung technischer Prozesse, automatisierungstechnische Komponenten, Schaltalgebra, Kontaktsteuerungen, Steuerungs- und Antriebssysteme. Programmierbare Steuerungen, Prozesssteuerung über Feldbussysteme.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- die Funktionsweisen und die Einsatzmöglichkeiten von Antrieben sowie typische Kenndaten und Kennlinien verstehen;
- die Funktionsweise einfacher technischer Anlagenteile anhand von Dokumenten wie Ablaufdiagramm, Schalt- oder Stromlaufplan ermitteln.

Bereich Elektronik

- die grundlegenden Begriffe der Elektronik verstehen;
- einfache Schaltungen analysieren und die Wirkungsweise der Schaltungen erklären.

**Bereich Energie- und Umwelttechnik**

- Maschinen und Anlagen hinsichtlich ihrer Energieeffizienz beurteilen;
- Aufbau und Funktion der Anlagen zur Energieumwandlung und deren Auswirkungen auf die Umwelt verstehen;
- die Auswirkungen von technischen Verfahren und Prozessen auf die Umwelt interpretieren;
- das Prinzip der Nachhaltigkeit und dessen Bedeutung verstehen;
- geeignete Verfahren für Recycling, Entsorgung und Aufbereitung auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Stern- und Dreieckschaltung. Elektrische Maschinen (Aufbau, Wirkungsweise. Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Schritt- und Servomotoren. Elektrische Energieversorgung, Schutzmaßnahmen).

Bereich Elektronik:

Grundlagen der Elektronik (Stromleitung in Halbleitern, Bauelemente der Elektronik – Aufbau, Wirkungsweise, Kennlinien und Anwendung von Diode, Transistor und Thyristor).

Stromrichter (Gleich- und Wechselrichter, Frequenzumformer – Schaltung, Funktion und Anwendung).

Bereich Energie- und Umwelttechnik:

Kraftwerke (Arten, elektrische Energieversorgung Funktionsweise, Umweltbelastung). Verbrennungsmotoren (Arbeitsverfahren, Bauarten). Aufbau und Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen für Gas und Flüssigkeiten.

Betrieblicher Umweltschutz (Energiemanagement, Energieplanung, Luft- und Wasserreinhaltung). Abfall (Beseitigung, Vermeidung und Recycling). Lärm und Lärmschutz. Kraft-Wärmekopplung; Heizungs-, Klima-, Lüftungsanlagen, Wärmepumpen. Nachhaltigkeit.

**SEIL- UND FÖRDERTÉCHNIK**

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- die Funktionen und die Einsatzmöglichkeiten von fördertechnischen Einrichtungen und die anzuwendenden Sicherheitsvorschriften erläutern.

**Lehrstoff:**

Fördertechnische Grundlagen, Fördergut. Seiltrieb (Seilarten, Seilverbindungen, Seilrollen und Trommeln).

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- fördertechnische Einrichtungen nach ihrer Funktion und ihrer Einsatzmöglichkeit zuordnen und den Leistungsbedarf ermitteln;
- die Funktionsweise der wichtigsten Anlagen der Fördertechnik verstehen;
- die Bauarten und die Einsatzbereiche von Kraft- und Arbeitsmaschinen und Energieerzeugungsanlagen erläutern.

**Lehrstoff:**

Fördertechnische Grundlagen, Fördergut. (Lastaufnahmemittel sowie deren Bau- und Sicherheitsvorschriften).

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- die Funktionsweise der wichtigsten Anlagen der Fördertechnik verstehen;
- Maschinen und Anlagen der Fördertechnik auslegen.

**Lehrstoff:**

Kettentrieb, Bremsen, Kupplungen, Getriebe, Hubwerke, Aufzüge, Brücken-, Portal- und Drehkrane, Schwingförderer, Förderbänder. Serienhebezeuge, Fahr-, Dreh- und Wippwerke.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Tragkonstruktionen bemessen und analysieren sowie logistische Vorgänge analysieren;
- Lösungskonzepte für Aufgaben der Fördertechnik erarbeiten;
- Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie Energieerzeugungsanlagen bezüglich ihrer Funktion und ihres Einsatzes zuordnen.

**Lehrstoff:**

Arten der Tragkonstruktionen (Fachwerke, Vollwandkonstruktionen, Rahmen und Roste). Bauelemente und Verbindungselemente der Tragwerke. Bemessungsgrundlagen statisch bestimmter und unbestimmter Systeme, Aluminiumtragwerke.

## ENTREPRENEURSHIP UND INNOVATION

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- mit Hilfe von Kreativitäts- und Problemlösungstechniken ein Geschäftsmodell entwickeln und daraus die Chancen und Potentiale einer Unternehmensgründung ableiten;
- aus einem Produktideenpool ein fertigbares und verkaufsfähiges Produkt/Prototyp entwickeln und vermarkten;
- für den Gesamtprozess ein begleitendes Projektcontrolling konzipieren und durchführen.

**Lehrstoff:**

Ideenfindung, Analyse, Auswahl und Bewertung von Lösungen, Strategien, Maßnahmen ableiten und umsetzen, Businessplan.

Umsetzung der Produktidee zur Vermarktung, Projektcontrolling, Nachkalkulation, Dokumentation und Präsentation.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- mit Hilfe von Kreativitäts- und Problemlösungstechniken ein Geschäftsmodell entwickeln und daraus die Chancen und Potentiale einer Unternehmensgründung ableiten;
- aus einem Produktideenpool ein fertigbares und verkaufsfähiges Produkt/Prototyp entwickeln und vermarkten;
- für den Gesamtprozess ein begleitendes Projektcontrolling konzipieren und durchführen.

**Lehrstoff:**

Ideenfindung, Analyse, Auswahl und Bewertung von Lösungen, Strategien, Maßnahmen ableiten und umsetzen, Businessplan.

Umsetzung der Produktidee zur Vermarktung, Projektcontrolling, Nachkalkulation, Dokumentation und Präsentation.

## MATERIALWIRTSCHAFT UND LOGISTIK

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Materialwirtschaft

- den Ablauf und die einzelnen Schritte des Beschaffungsprozesses in einem Unternehmen beschreiben und dabei mit Hilfe von Analysemethoden eine Lieferantenauswahl durchführen;

- die wichtigsten Beschaffungsstrategien einsetzen und Bestandskennzahlen ermitteln;
- den Einsatz der wichtigsten Lagerarten, Kommissioniersysteme und innerbetriebliche Fördermittel verstehen und können sie entsprechenden Anwendungsgebieten zuordnen;

**Lehrstoff:**

Materialwirtschaft:

Aufgaben und Ziele, Lagerung und Transport; Materialklassifikation, Beschaffungsarten und -strategien, Beschaffungsprozess, Product Lifecycle Management mit Softwareunterstützung.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Logistik

- Kenngrößen der Logistikleistung bestimmen;
- Prozessanalysen im Bereich der Logistik durchführen;
- Logistikkosten darstellen.

**Lehrstoff:**

Logistik:

Informationsbeschaffung und -aufbereitung; Kenngrößen der Logistikleistung; Planung und Kontrolle der Logistikkosten; Prozessanalyse; Prozesskostenrechnung; Abweichungsanalysen; Budgetierung; Benchmarking; Target Costing.

## QUALITÄTSTECHNIK UND QUALITÄTSMANAGEMENT

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Methoden, Verfahren und Werkzeuge des Qualitätsmanagements mit den dafür zur Verfügung stehenden elektronischen Hilfsmitteln einsetzen.

**Lehrstoff:**

Beschreibende Statistik, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Vertrauensbereiche.

Prozessfähigkeitsanalyse, Qualitätsregelkarten für Zählergebnisse und Messwerte, Bewertung und Auswahl von Qualitätsregelkarten.

Stichprobenerhebung und -prüfung von qualitativen und quantitativen Merkmalen, Auswahl und Bewertung von Stichprobenanweisungen.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Methoden, Verfahren und Werkzeuge des Qualitätsmanagements mit den dafür zur Verfügung stehenden elektronischen Hilfsmitteln einsetzen.

**Lehrstoff:**

Lebensdauerverteilungen, Zuverlässigkeitsprüfung, Zuverlässigkeitsplanung.

Testen von Hypothesen, Bewertung und Auswahl von statistischen Testverfahren.

Auswertung von Versuchen, statistische Versuchsplanung, Anwendung auf die Qualitätsverbesserung von Prozessen.

Kompetenzmodule 3 und 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Qualitätsmanagementsysteme installieren, dokumentieren, pflegen und intern auditieren;
- die wesentlichen Aspekte des umfassenden Qualitätsmanagements TQM und die wichtigsten Modelle der nationalen und internationalen Qualitätsmanagementsysteme und eine entsprechende Systematik in einem Unternehmen einführen und bewerten;

- die menschlichen, organisatorischen und technischen Faktoren bei der Realisierung des Qualitätsmanagements erkennen und einsetzen.

**Lehrstoff:**

Normgerechte Qualitätsmanagementsysteme, rechtliche und produktionsspezifische Aspekte, Prüf- und Zertifizierungswesen, Akkreditierung, Konformitätsbewertung.

Auditarten, Durchführung, Zusammenstellung von Auditorenteams, Lenkung und Verbesserung des Qualitätsmanagements.

Qualitätscontrolling als Managementinstrument, Qualitätsinformation, Qualitätsbezogene Kosten.

Mitarbeiter im Qualitätsgeschehen, Qualitätsverbesserungsstrategien, Managementmethoden, Quality Awards, Assessmentmethoden.

**KONSTRUKTION UND BERECHNUNG MIT SOFTWARE-UNTERSTÜTZUNG**

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Maschinenelemente

- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen und Bauteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren in vertiefenden Anwendungen;
- normgerechte Darstellung von lösbaren und nicht lösbaren Verbindungen sowie von Sicherungselementen in vertiefenden Anwendungen;
- Bauteile und -gruppen hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen.

Bereich Mechanik

- die Begriffe Kraft und Moment und die Wirkung dieser Größen auf einen Bauteil beschreiben und kennen Verfahren zur Bestimmung von Auflagerreaktionen;
- Schnittgrößen für statisch bestimmt gelagerte Bauteile berechnen;
- die Auswirkung der Größe der Belastung und der Position des Lastangriffs auf Auflagerreaktionen und Schnittgrößen analysieren.

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben hinsichtlich ihrer technischen Funktion und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen;
- Konstruktionsprojekte mit Hilfe von Projektmanagementwerkzeugen und –software umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Maschinenelemente:

Oberflächen, Toleranzen, Passungen.

Auswahl, Berechnung und normgerechte Darstellung von lösbaren und nicht lösbaren Verbindungen.

Auswahl und Berechnung von Achsen, Wellen, Lagern, Welle–Nabe–Verbindungen, Federelementen.

Bereich Mechanik:

Statik (Grundlagen, Kraft und Moment, Kraftzerlegung, Reibung, Moment-, Querkraft- und Normalkraftverlauf).

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Erstellen normgerechter Werk- und Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten mit einem 3D-CAD-System.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Maschinenelemente**

- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen und Bauteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren in vertiefenden Anwendungen;
- Bauteile und -gruppen hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen.

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung**

- die Fertigungsangaben hinsichtlich ihrer technischen Funktion und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen;
- Konstruktionsprojekte mit Hilfe von Projektmanagementwerkzeugen und –software umsetzen.

**Lehrstoff:****Bereich Maschinenelemente:**

Oberflächen, Toleranzen, Passungen.

Auswahl und Berechnung von Achsen, Wellen, Lagern, Welle–Nabe–Verbindungen, Federelementen.

Auswahl und Berechnung von Zahnrädern, Getrieben, Kupplungen, Rohrleitungen und Armaturen.

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:**

Erstellen normgerechter Werk- und Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten mit einem 3D-CAD-System.

**Kompetenzmodul 3:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Mechanik**

- die Gesetze und Verfahren zur Berechnung von Verformungen und Spannungen verstehen;
- Bauteile hinsichtlich Grenzspannung und Grenzverformung dimensionieren;
- die Wirkung dreidimensionaler Kraftsysteme auf die Beanspruchung und Verformung von Bauteilen analysieren;
- Bauteile ausgehend von vereinfachenden Berechnungsmodellen hinsichtlich Verformung und Beanspruchung optimieren;
- die Begriffe der Hydrostatik und Hydrodynamik sowie die Wirkung dieser Größen anwenden.

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung**

- die Fertigungsangaben hinsichtlich ihrer technischen Funktion und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen;
- Konstruktionsprojekte mit Hilfe von Projektmanagementwerkzeugen und –software umsetzen.

**Lehrstoff:****Bereich Mechanik:**

Festigkeitslehre (Beanspruchungsarten, zulässige Spannungen). Formänderungen, Überlagerung von Spannungen. Anwendung von Finiten Elementen. Hydrostatik und Hydrodynamik (Auftrieb, Kraftwirkung von Strömungen, Strömungsverluste).

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:**

Berechnung und Konstruktion von Baugruppen sowie 3D-CAD-systemgerechte Konstruktion sowie Projekte zur Ergänzung und Vertiefung von Pflichtgegenständen.

**Kompetenzmodul 4:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Mechanik**



- die grundlegenden Kreisprozesse im Diagramm darstellen;
- die grundlegenden Begriffe der Wärmeübertragung.

#### Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben hinsichtlich ihrer technischen Funktion und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen;
- Konstruktionsprojekte mit Hilfe von Projektmanagementwerkzeugen und –software umsetzen.

#### Lehrstoff:

##### Bereich Mechanik:

Wärmelehre (Wärmeleitung, Wärmeübergang). Thermodynamik (Kreisprozesse, Zustandsdiagramme, ideale und reale Gase, Dampf).

##### Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Berechnung und Konstruktion von Baugruppen sowie 3D-CAD-systemgerechte Konstruktion sowie Projekte zur Ergänzung und Vertiefung von Pflichtgegenständen.

## FERTIGUNGSVERFAHREN

#### Kompetenzmodule 1 und 2:

##### Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden können

- Fertigungsverfahren, Fertigungsmaschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen und Hilfsstoffe auswählen und erklären;
- den Aufbau und die Komponenten von Werkzeugmaschinen verstehen;
- Werkzeugmaschinen hinsichtlich Kapazität und geforderter Qualität auswählen und auslegen;
- geeignete Produktionsverfahren entwickeln und zu flexiblen Fertigungssystemen verknüpfen.

##### Lehrstoff:

Schneidwerkstoffe, Schnittkraftberechnung, Verschleiß, Schneidwerkzeuge.

Werkzeugmaschinen, Bauformen, Bauelemente, Einsatzbereiche, Verkettung.

Berechnung der Zerspanungsleistung.

Spezielle Verfahren der Fertigungstechnik und der Oberflächenbehandlung; Werkzeug- und Formenbau.

Kombinierte und integrierte Fertigungsverfahren, flexible Fertigungssysteme, CAD-CAM, Fertigungsabläufe bewerten, beurteilen und Lösungskonzepte optimieren.

## ELEKTROTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG

#### Kompetenzmodul 1:

##### Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden können im

##### Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- Schaltungen der Gleichstromtechnik mit einfachen Bauelementen berechnen und Signalverläufe darstellen.

##### Lehrstoff:

##### Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Gleichstrom, elektrisches und magnetisches Feld, Stromleitung in Metallen, Schaltung von Widerständen, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Spannungsquellen, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad.

#### Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im  
Bereich Elektrotechnik, Automatisierung  
– Schaltungen der Wechselstromtechnik mit einfachen Bauelementen berechnen und  
Signalverläufe darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Wechselstrom und Drehstrom, Begriffe, Kenngrößen, Mittelwerte, Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, einfache Wechselstromkreise, Zeigerdiagramm.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im  
Bereich Elektrotechnik, Automatisierung  
– den Aufbau und die Wirkungsweise der gebräuchlichsten Mess-, Steuerungs- und  
Regelungseinrichtungen beschreiben;  
– elektrische Antriebe bezüglich deren Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten auswählen und  
dimensionieren;  
– typische Kenndaten und Kennlinien verstehen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Mess- und Eichgrundlagen, Messfehler, Messempfindlichkeit, Messgenauigkeit, Messwertaufnehmer, Kenngrößen von Messgeräten, Messwertumformung und -übertragung.

Antriebstechnik, Aufbau und Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Leistungselektronik, Steuerung und Regelung.

Antriebsarten, Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Linearmotor, Schrittmotor.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im  
Bereich Elektrotechnik, Automatisierung  
– typische Kenndaten und Kennlinien verstehen;  
– die Komponenten eines Prozessleitsystems auswählen und ihre Vernetzungsmöglichkeiten  
beurteilen;  
– Sensoren und Aktoren für Steuerungs- und Regelungsaufgaben auswählen und  
Steuerungsprogramme erstellen und realisieren;  
– die Zusammenhänge einer verketteten Fertigung sowohl im Hardware- als auch im  
Softwarebereich zu erkennen;  
– Simulationen als Modellierungs- und Analysewerkzeug im Fertigungsbereich verstehen.

Bereich Robotik

- den Aufbau und die Funktionsweise von Industrierobotern verstehen;
- Sicherheitseinrichtungen für Industrieroboter auswählen;
- die Anforderungen an einen Industrieroboter Arbeitsplatz analysieren.

Bereich Grundlagen Digitaltechnik

- digitale Schaltungen entwerfen und in einer Simulation auf Funktionalität überprüfen;
- die wesentlichen Bestandteile der verschiedenen Techniken der Digitaltechnik verstehen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Stellantriebe, Stellglieder.

Steuerungstechnik, Bauelemente, SPS, pneumatische und hydraulische Steuerungen. Programmiersprachen, Schrittsteuerungen.

Regelungsarten, schaltende Regler, stetige Regler, Fuzzy Logik, Streckenverhalten.

Stabilität von Regelkreisen, einfache Kaskadenregelung; Adaptive Regelung; Bahn- und Lageregelung.

Kommunikationstechnik, Bussysteme, Schnittstellen, Messdaten Erfassung und Auswertung.

Bereich Robotik:

Programmerstellung, Auswahl und Simulation.

Bereich Grundlagen Digitaltechnik:

Logische Verknüpfungen. Vereinfachung digitaler Logik, Simulation.

## FÖRDERTECHNIK, KRAFT- UND ARBEITSMASCHINEN

Kompetenzmodul 1:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- fördertechnische Einrichtungen nach ihrer Funktion und ihrer Einsatzmöglichkeit zuordnen und den Leistungsbedarf ermitteln;
- die Sicherheitsvorschriften von fördertechnischen Einrichtungen anwenden.

### **Lehrstoff:**

Fördertechnische Grundlagen, Fördergutarten; Bauelemente der Fördermittel, Projektierung und Ausführung fördertechnischer Anlagen.

Transportsysteme-Fördermaschinen, Leistungsermittlung und Antriebsauswahl.

Kompetenzmodul 2:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie Energieerzeugungsanlagen bezüglich ihrer Funktion und ihres Einsatzes zuordnen und deren Leistungsbedarf ermitteln.

### **Lehrstoff:**

Einteilung und Begriffe der Kraft- und Arbeitsmaschinen. Aufbau und Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen für Gase und Fluide. Energieerzeugungsanlagen, Verbrennungskraftmaschinen, alternative Energieerzeugung.

## ENERGIE- UND UMWELTTECHNIK

Kompetenzmodule 1 und 2:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Funktion und Aufbau von Anlagen zur Energieumwandlung und deren Auswirkungen auf die Umwelt verstehen;
- Anlagen der Heizungs- und Klimatechnik hinsichtlich technischer Anforderungen und Wirtschaftlichkeit auswählen;
- die Auswirkungen von technischen Verfahren und Prozessen auf die Umwelt interpretieren;
- Anlagen zur Abgas-, Abwasser- und Abluftbehandlung hinsichtlich technischer Anforderungen und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- Maschinen und Anlagen hinsichtlich ihrer Energieeffizienz optimieren.

### **Lehrstoff:**

Anlagen der Energieumwandlung, Verbrennungsvorgang, Wärmeübertragung, Auslegung von Wärmetauschern.

Energiegewinnungsanlagen, Arten, Funktionsweise, Vor- und Nachteile.

Heizungs-, Klima-, Lüftungsanlagen, Arten, Funktionsweise, Vor- und Nachteile.

Schadstoffe, Messung, Behandlung, Minimierung.

## **B. Fachtheorie und Fachpraxis**

### **Gemäß Studentafel I.3 und Studentafel I.4.**

#### UNTERNEHMENSFÜHRUNG UND WIRTSCHAFTSRECHT

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling**

- einfache Geschäftsfälle verbuchen, die wichtigsten Jahresabschlussarbeiten durchführen und einen Jahresabschluss erstellen;
- Kennzahlen aus der Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung ermitteln und diese interpretieren.

**Bereich Marketing und Vertrieb**

- die Methoden der Markt-, Konkurrenz- und Unternehmensanalyse erläutern;
- die Funktionsweise marketingpolitischer Instrumente beschreiben und deren Auswirkungen beurteilen;
- Vertriebsprozesse beschreiben und Angebote erstellen.

**Lehrstoff:**

**Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling:**

Aufgaben und Ziele des betrieblichen Rechnungswesens, rechtliche Vorschriften, Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Einnahmen-Ausgabenrechnung.

Doppelte Buchhaltung (Kontenplan, Salden, Kreditoren, Debitoren, Buchungsgrundsätze, Verbuchung von Geschäftsfällen, Jahresabschlussarbeiten).

**Bereich Marketing und Vertrieb:**

Grundlagen des Marketings, Markt- und Konkurrenzanalyse, Marketing-Mix. Technischer Vertrieb (Aufgaben des Vertriebs, Elemente des Vertriebsprozesses, Exportabwicklung).

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling**

- den Regelkreis des operativen Controllings skizzieren und beschreiben sowie mögliche Ursachen von Soll-Ist-Abweichungen erkennen.

**Bereich Entrepreneurship und Innovation**

- grundlegende Methoden des Innovationsmanagements anwenden.

**Lehrstoff:**

**Bereich Buchhaltung, Bilanzierung und Controlling:**

Grundlagen des Controllings, Methoden und Werkzeuge des strategischen und operativen Controllings. Bilanzanalyse (Analyse der Ertragskraft, Bilanzstrukturanalyse, Finanzflussanalyse, Rentabilitätsanalyse).

**Bereich Entrepreneurship und Innovation:**

Innovationsmanagement (Prozesse, Methoden und Werkzeuge).

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung**

- die gesetzlichen Personalnebenkosten beschreiben und können Personalstundensätze ermitteln;

- den Aufbau einfacher Lohn- und Gehaltsabrechnungen erläutern.

#### Bereich Finanzierung und Investitionsrechnung

- Verfahren der statischen und dynamischen Investitionsrechnung anwenden;
- die wesentlichen Arten der Unternehmensfinanzierung und deren Vor- und Nachteile erklären;
- einen einfachen Liquiditätsplan erstellen und interpretieren.

#### Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht

- die Strukturen des österreichischen Rechts erklären;
- die Grundzüge eines Verwaltungsverfahrens erläutern;
- ein Gewerbe anmelden und kennen die Voraussetzungen für den Antritt eines Gewerbes;
- die Voraussetzungen für Abschluss und Erfüllung eines Vertrages wiedergeben und dabei zwischen Unternehmens- und Konsumentengeschäften unterscheiden;
- Gewährleistungs-, Garantie- und Schadenersatzansprüche geltend machen und feststellen, ob Internetauftritte rechtlichen Vorgaben entsprechen;
- die verschiedenen Rechtsformen von Unternehmen sowie ihre Vor- und Nachteile erläutern;
- Informationen aus dem Firmenbuch beschaffen;
- die Voraussetzungen für eine Insolvenz erläutern;
- die wesentlichen Verfahrensschritte erläutern.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung:

Grundlagen und Aufgaben der Personalwirtschaft, Entgeltformen, Personalkostenelemente, Personalstundensatzkalkulation, Aufbau und Elemente eines Lohn- oder Gehaltszettels, Motivationstheorien.

##### Bereich Finanzierung und Investitionsrechnung:

Grundlagen der Finanzierung. Liquiditätsplan (Aufbau und Zweck eines Liquiditätsplans).

Grundlagen und Methoden der Investitionsrechnung (Investitionsarten, Investitionsentscheidungsprozess, Statische Investitionsrechnung, Dynamische Investitionsrechnung).

##### Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht:

Überblick über die Grundstrukturen des österreichischen Rechts, Grundzüge des öffentlichen Rechts, Gewerberecht (Arten von Gewerben, Voraussetzungen für den Gewerbeantritt, Verfahren zur Anmeldung von Gewerben, Grundzüge des Betriebsanlagenrechts).

Grundzüge des Personen-, Sachen- und Schuldrechts, Grundzüge des Konsumentenschutzes einschließlich der für den Fernabsatz relevanten Bestimmungen, Grundzüge des Schadenersatzrechtes; E-Commerce-Gesetz, Urheberrecht; Grundzüge des zivilgerichtlichen Verfahrens und des Insolvenzverfahrens.

Unternehmensrecht (Unternehmereigenschaft, Firma, Firmenbuch, Stellvertretung im UGB, Rechtsformen von Unternehmen); Insolvenzrecht (Begriff und Aufgaben des Insolvenzrechts, Insolvenzfähigkeit, Insolvenzgründe, Grundzüge der Insolvenzverfahren, Sonderbestimmungen für natürliche Personen).

##### Kompetenzmodul 4:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

##### Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung

- die wichtigsten Führungsstile und Motivationstheorien situationsgerecht anwenden.

##### Bereich Entrepreneurship und Innovation

- die wesentlichen Maßnahmen im Zuge einer Unternehmensgründung erläutern und die Inhalte eines Businessplans erklären.

##### Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht

- die wichtigsten Bestimmungen des Arbeitsrechts anwenden;
- die verschiedenen Erscheinungsformen der Ertragsteuern erläutern, das System der Umsatzsteuer erklären und eine vorsteuergerechte Rechnung erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Personalmanagement und Mitarbeiterführung:

Management und Führung (Unternehmenskultur, Unternehmensleitbild, Ziele, Aufgaben des Managements, Managementmodelle, Führungsstile, Führungsinstrumente). Kommunikation und Präsentation (Kommunikationsformen im beruflichen Kontext, zielgruppenorientierte und situationsgerechte Präsentation).

Bereich Entrepreneurship und Innovation:

Businessplan und Unternehmensgründung (Ziele und Inhalte eines Businessplans, Schritte zur Unternehmensgründung, Förderungen).

Bereich Wirtschafts- und Steuerrecht:

Grundzüge des kollektiven Arbeitsrechts, individuelles Arbeitsrecht (Arbeitnehmertypus, Arbeitsvertrag und Abgrenzung von anderen Vertragstypen, Begründung und Beendigung, Rechte und Pflichten aus Arbeitsverhältnissen, Fallbeispiele).

Einkommensteuer (veranlagte Einkommensteuer, Lohnsteuer und Arbeitnehmerveranlagung, Kapitalertragsteuer); Körperschaftsteuer, Umsatzsteuer.

**BETRIEBSTECHNIK**

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Unternehmensorganisation

- Organisationsformen grafisch darstellen und hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen charakterisieren;
- Prozessbeschreibungen grafisch darstellen.

Bereich Materialwirtschaft und Logistik

- den Ablauf und die einzelnen Schritte des Beschaffungsprozesses in einem Unternehmen beschreiben und dabei mit Hilfe von Analysemethoden eine Lieferantenauswahl durchführen;
- den Einsatz der wichtigsten Lagerarten, Kommissioniersysteme und innerbetriebliche Fördermittel verstehen und können sie entsprechenden Anwendungsgebieten zuordnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Unternehmensorganisation:

Betriebliche Leistungserstellung, Aufbauorganisation, Ablauforganisation.

Bereich Materialwirtschaft und Logistik:

Grundlagen der Materialwirtschaft, Aufgaben und Ziele, Bereiche der Logistik, Lagerung und Transport.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Materialwirtschaft und Logistik

- die wichtigsten Beschaffungsstrategien einsetzen und Bestandskennzahlen ermitteln.

Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und -steuerung

- unterschiedliche Methoden der Zeitermittlung erläutern und unter vorgegebenen Rahmenbedingungen bestimmen, welche Methoden sinnvollerweise angewendet werden können;
- für ein einfaches Eigenfertigungsteil einen Arbeitsplan erstellen und dabei die Rüstzeit und Zeit je Einheit für die einzelnen Arbeitsvorgänge unter Verwendung ausgewählter Methoden der Zeitermittlung festlegen.

**Lehrstoff**

Bereich Materialwirtschaft und Logistik:

Materialklassifikation, Beschaffungsarten und -strategien, Beschaffungsprozess.

Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und –steuerung:

Aufgaben der Arbeitsvorbereitung, Erzeugnisstruktur, Stücklisten, Arbeitsplan, Zeitermittlung.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und -steuerung

- für ein vorgegebenes Produktionsprogramm den erforderlichen Materialbedarf ermitteln und einen einfachen Fertigungsterminplan erstellen.

Bereich Kosten- und Leistungsrechnung

- die wichtigsten Kostenbegriffe erläutern und betriebliche Kosten den Klassen Einzelkosten, Gemeinkosten, Fixkosten und variable Kosten zuordnen;
- mit vorgegebenen Daten Produktkostenkalkulationen durchführen;
- auf Grundlage vorgegebener Kosten und einer vorgegebenen Unternehmensstruktur einen Betriebsabrechnungsbogen erstellen und daraus die Gemeinkostenzuschlässe und Maschinenstundensätze ableiten.

**Lehrstoff:**

Bereich Arbeitsvorbereitung, Produktionsplanung und –steuerung:

Aufgaben, Ziele, Instrumente, Systeme.

Bereich Kosten- und Leistungsrechnung:

Grundlagen, Aufgaben und Ziele der Kostenrechnung, Kostenartenrechnung, Betriebsüberleitung, Kostenstellenrechnung (Betriebsabrechnung, Gemeinkostenzuschlässe, Maschinenstundensätze), Kostenträgerrechnung.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Kosten- und Leistungsrechnung

- Deckungsbeiträge ermitteln und deren Bedeutung für unternehmerische Entscheidungen beurteilen.

Bereich Arbeitsplatz- und Betriebsstättenplanung

- Fertigungsprinzipien erläutern und sie Anwendungsgebieten zuordnen;
- Arbeitsplätze und Funktionsbereiche nach ergonomischen und sicherheitstechnischen Vorgaben beurteilen;
- eine Grobplanung für die Funktionsbereiche eines Betriebes erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Kosten- und Leistungsrechnung:

Teilkostenrechnung (Deckungsbeitragsrechnung), Break-Even-Analyse, Produktionsprogrammensecheidungen, Betriebsergebnisrechnung, Kostenrechnungssysteme (Target Costing, Prozesskostenrechnung).

Bereich Arbeitsplatz- und Betriebsstättenplanung:

Gestaltungs- und Planungsgrundsätze für Funktionsbereiche, Arbeitsumgebung, Ergonomie, Arbeitssicherheit, Betriebsstättenplanung.

Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Projektmanagement

- Projektorganisationsformen beschreiben und Projektaufgaben den Projektrollen zuordnen;
- die Werkzeuge des Projektmanagements zur Planung und Steuerung von Projekten anwenden;
- den Projektfortschritt anhand von Soll- Ist-Vergleichen analysieren;
- aus einem Projektauftrag Projektstrukturen entwickeln.

**Bereich Qualitätsmanagement**

- Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements auswählen und einsetzen;
- aus Analyseergebnissen im Bereich des betrieblichen Qualitätsmanagements Schlussfolgerungen ziehen und Maßnahmen ableiten.

**Lehrstoff:**

Bereich Projektmanagement:

Projektmerkmale, Projektarten, Projektphasen, Projektorganisation, Werkzeuge des Projektmanagements, Projektcontrolling.

Bereich Qualitätsmanagement:

Aufgaben, Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements, Konformitäts- und Qualitätskennzeichnung, statistische Methoden.

Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Qualitätsmanagement**

- die Voraussetzungen für die Zertifizierung eines betrieblichen Qualitätsmanagementsystems erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Qualitätsmanagement:

Prozessregelung, Prozesssicherheit. Normenreihe ISO 9000ff, Dokumentation, Audits und Zertifizierung.

**INFORMATIK UND INFORMATIONSSYSTEME**

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Angewandte Informatik**

- Algorithmen in einer Programmiersprache implementieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:

Tabellenkalkulationen, Elemente der Programmierung.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Angewandte Informatik**

- aus einer einfachen Problemstellung ein Datenmodell entwerfen und dieses in einem Datenbanksystem umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:

Datenbanken, ER-Modell.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Angewandte Informatik**

- Abfragen aus mehreren Tabellen erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Angewandte Informatik:



Abfragen über mehrere Tabellen, Filter.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Betriebsdatenerfassung

- die Begriffe der Betriebsdatenerfassung und die diesbezüglichen Kennzahlen erläutern;
- Betriebsdaten aufbereiten und Auswertesystemen zur Verfügung stellen.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

- den Aufbau und die Einsatzgebiete gängiger ERP-Systeme in Unternehmen erläutern.

**Lehrstoff:**

Bereich Betriebsdatenerfassung:

Grundlagen, Kennzahlen, Erfassung von Betriebsdaten, Aufbereitung und Monitoring, rechtliche Aspekte.

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

ERP-Systeme und Anbieter, Module eines ERP-Systems, Organisationseinheiten. ERP-System-Anwendung (Anmeldung, Oberfläche, Menü, Navigation, Systemhilfen, Reports, Ausdrucke).

Materialwirtschaft (Materialstammdaten, Lieferantenstammdaten, Grundlagen der Bedarfsermittlung, Bestellanforderung, Bestellung, Wareneingang, Rechnungseingang, Zahlungsausgang, Auswertungen und Analysen).

Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

- die erforderlichen Stammdaten für die Herstellung und den Vertrieb eines Produktes in einem ERP-System anlegen und die entsprechenden Beschaffungs- Produktions- und Vertriebsprozesse abbilden;
- auf Basis einer im ERP-System durchgeführten Auftragssimulation Maßnahmen zur Reduzierung der ermittelten Durchlaufzeit bzw. der kalkulierten Produktkosten treffen.

**Lehrstoff:**

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

Produktionsplanung und –steuerung (Bedarfsermittlung, Dispositionsarten, Erzeugnisgliederung, Stücklisten, Arbeitsplatzstammdaten, Arbeitsplan, auftragsneutrale Terminierung, Strategien zur Durchlaufzeitreduzierung, Vorkalkulation, Planauftrag, Fertigungsauftrag, Betriebsdatenerfassung, Rückmeldungen, Auswertungen und Analysen).

Vertrieb (Kundenstammdaten, Preise und Konditionen, Kundenanfrage, Angebotsbearbeitung, Kundenauftrag, Kommissionierung und Auslieferung, Faktura, Zahlungseingang, Auswertungen und Analysen).

Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP)

- den Aufbau und die Einsatzgebiete gängiger ERP-Systeme in Unternehmen erläutern;
- die erforderlichen Stammdaten für die Herstellung und den Vertrieb eines Produktes in einem ERP-System anlegen und die entsprechenden Beschaffungs- Produktions- und Vertriebsprozesse abbilden.

Bereich Informationssysteme

- Informationssysteme wie ERP, SCM, CRM und Data-Warehouse beschreiben;
- elektronische Zahlungssysteme beschreiben und wissen über rechtliche und sicherheitstechnische Aspekte Bescheid;

- aus einer Prozessbeschreibung grafisch Geschäftsprozess-, Arbeits- und Dokumentenmodelle erstellen und Auswertungen vornehmen;
- aus einem einfachen Geschäftsprozess ein Datenmodell entwickeln.

**Lehrstoff:**

Bereich Enterprise Resource Planning (ERP):

Finanzbuchhaltung (Konten, Kontenplan, Buchungen, Kreditoren- und Debitorenbuchhaltung, Bilanz und GuV-Rechnung, Auswertungen und Analysen).

Kostenrechnung (Kostenarten, Kostenstellen, innerbetriebliche Leistungsverrechnung, Personal- und Maschinenstundensätze, Kalkulationsschema, Kalkulation, Auswertungen und Analysen).

Bereich Informationssysteme:

Software für Entscheidungsunterstützung (Künstliche Intelligenz-Systeme, Executive- / Management Information Systems, Datawarehouse, Datamining). Betriebliche Informationssysteme, Enterprise Resource Planning System (ERP), Systeme für Kunden- und Lieferantenbeziehungen.

Elektronischer Zahlungsverkehr (Zahlungsmethoden, Anforderungen, Produkte).

Objektorientierte Modellbildung (UML-Modellierung, Use-Case, Sequenzdiagramm, Klassendiagramm).

Modellierungswerkzeuge zur Beschreibung und Modellbildung von Geschäftsprozessen (Modellierungsobjekte, Kontrollstrukturen, Arbeitsumgebungen, Dokumente, Aufbau eines Modells aus einer Beschreibung, Analyse und Simulation, Abfragen und Reports, Belastungs- und Auslastungsanalysen).

## KONSTRUKTION UND BERECHNUNG MIT SOFTWARE-UNTERSTÜTZUNG

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Darstellende Geometrie und CAD

- normgerechte Zeichnungen lesen und verstehen Abbildungsmethoden und Transformationen;
- unter Anwendung von Abbildungsmethoden Konstruktionsaufgaben lösen sowie technische Bauteile und Baugruppen normgerecht darstellen.

Bereich Maschinenelemente

- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen.

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang anwenden.

Bereich Mechanik

- die Begriffe Kraft und Moment sowie die Wirkung dieser Größen verstehen;
- Auflagerreaktionen und Schnittgrößen für statisch bestimmte Systeme berechnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Darstellende Geometrie und CAD:

Zeichnungen (Normen Übersicht, Darstellung von Körpern, Schnitte, Abwicklungen).

Bereich Maschinenelemente:

Toleranzen und Passungen, lösbare und nicht lösbare Verbindungen.

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Zeichnungsnormen, skizzieren einfacher technischer Objekte.

Bereich Mechanik:

Statik (Grundlagen, Kraft und Moment, Kraftzerlegung, Reibung, Moment-, Querkraft- und Normalkraftverlauf).

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Darstellende Geometrie und CAD**

- technische Bauteile im Hinblick auf ihre Geometrie analysieren;
- einfache Baugruppen im CAD-System strukturgerecht aufbauen.

**Bereich Maschinenelemente**

- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen und Bauteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren.

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung**

- die Fertigungsangaben in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang anwenden;
- Bauteile fertigungsgerecht konstruieren.

**Bereich Mechanik**

- die Auswirkung von Belastungen und die daraus resultierenden Bauteilbeanspruchungen analysieren.

**Lehrstoff:****Bereich Darstellende Geometrie und CAD:**

DG-CAD (Darstellungsformen, Schnitte, Modellierung).

**Bereich Maschinenelemente:**

Dimensionierung von Maschinenelementen (Schrauben, Schweiß-, Löt- und Klebeverbindungen, Lager).

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:**

Dimensionierung einfacher Bauteile, Erstellung von Fertigungsunterlagen. Konstruktionslehre (Aufgaben und Funktionsanalyse in der Konstruktion, 3D-CAD Grundlagen).

**Bereich Mechanik:**

Festigkeitslehre (Beanspruchungsarten und Zusammengesetzte Beanspruchungen, Flächenträgheitsmoment, Widerstandsmoment).

**Kompetenzmodul 3:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Maschinenelemente**

- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen und Bauteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren.

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung**

- die Fertigungsangaben in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang anwenden;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, einfache Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen.

**Bereich Mechanik**

- die Begriffe Druck, Energie und Leistung sowie die Wirkung dieser Größen verstehen.

**Lehrstoff:****Bereich Maschinenelemente:**

Getriebe und Kupplungen.

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:**

Vertiefung der 3D-CAD Kenntnisse. Konstruktionslehre (Lösungsfindung, Pflichten- und Lastenheft). Fächerübergreifende Projekte unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit.

**Bereich Mechanik:**

Dynamik (Geschwindigkeits- Zeitdiagramm, Massenkräfte – Translation und Rotation, Leistung, Energie). Hydrostatik und Hydrodynamik (Auftrieb, Kraftwirkung von Strömungen, Strömungsverluste).

**Kompetenzmodul 4:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung**

- die Fertigungsangaben in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang anwenden;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, einfache Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen.

**Bereich Mechanik**

- die grundlegenden Kreisprozesse im Diagramm darstellen.

**Lehrstoff:****Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:**

Vertiefung der 3D-CAD Kenntnisse. Konstruktionslehre (Lösungsfindung, Pflichten- und Lastenheft). Fächerübergreifende Projekte unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit.

Arbeiten mit computerunterstützten Arbeitshilfen, Einbindung der Kenntnisse aus der Betriebstechnik, Überleitung in die NC-Fertigung und Simulation, Projekte mit wesentlichen Inhalten der Fachausbildung.

**Bereich Mechanik:**

Wärmelehre (Wärmeleitung, Wärmeübergang). Thermodynamik (Kreisprozesse, Zustandsdiagramme, ideale und reale Gase, Dampf).

**Kompetenzmodul 5:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung**

- die Fertigungsangaben in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang anwenden;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, einfache Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen.

**Lehrstoff:****Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:**

Projekte (Komplexere Projekte, die wesentliche Inhalte der technischen und wirtschaftlichen Fachausbildung beinhalten).

**Kompetenzmodul 6:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Konstruktion und Projektabwicklung**

- die Fertigungsangaben in ihrem technischen und wirtschaftlichen Zusammenhang anwenden;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, einfache Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen.

**Lehrstoff:****Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:**

Projekte (Komplexere Projekte, die wesentliche Inhalte der technischen und wirtschaftlichen Fachausbildung beinhalten).

**WERKSTOFF- UND FERTIGUNGSTECHNIK****Kompetenzmodul 1:**

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung**

- die verschiedenen Werkstoffe, deren Aufbau, ihre Eigenschaften und Anwendungsbereiche erläutern;
- Werkstoffe normgerecht bezeichnen und nach gegebenen Anforderungen auswählen;
- Werkstoffe bezüglich ihrer Eigenschaften analysieren und für den Anwendungszweck technisch und wirtschaftlich geeignete Werkstoffe auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Einleitung (Begriffsbestimmung, Einteilung). Grundlagen (Gewinnung, Aufbau, Verwendung und Eigenschaften, Bezeichnung von Werkstoffen). Fe-Werkstoffe (Stahl, Gusseisen, Legierungen und Fe-C Zustandsschaubild). NE-Metalle (Leicht- und Schwermetalle, Nichtmetallische Werkstoffe, Verbundwerkstoffe).

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung**

- die wesentlichen Wärmebehandlungsverfahren erläutern und diese anforderungsgerecht auswählen.

**Bereich Fertigungsverfahren**

- die verschiedenen Fertigungsverfahren erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Wärmebehandlung, Korrosion.

Bereich Fertigungsverfahren:

Einführung und Einteilung der Fertigungsverfahren; Urformen; Umformen.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Fertigungsverfahren**

- die verschiedenen Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien beurteilen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungsverfahren:

Zerspanungstechnik (Grundlagen, Drehen, Bohren, Senken, Reiben, Fräsen; Fügen und Schweißen).

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

**Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung**

- die wichtigsten Verfahren der Werkstoffprüfung verstehen und können diese zuordnen;
- geeignete Werkstoffprüfverfahren auswählen und an entsprechenden Mess- und Prüfgeräten fachgerecht auswählen.

**Bereich Fertigungsverfahren**

- die verschiedenen Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien beurteilen.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Werkstoffprüfung:

Prüfverfahren, Prüftechnik.

Bereich Fertigungsverfahren:

Zerspanungstechnik (Schleifen, Feinstbearbeitung; Blechbearbeitungsverfahren).

Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Fertigungsverfahren

- geeignete Fertigungsverfahren zur Herstellung eines Produktes auswählen und entsprechende Oberflächenbehandlungsverfahren bestimmen.

Bereich Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen

- die Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen für Fertigungsverfahren erklären;
- geeignete Fertigungseinrichtungen für das jeweilige Fertigungsverfahren auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungsverfahren:

Zerspanungstechnik (CNC Verfahren, Sonderbearbeitungsverfahren; Oberflächentechnik).

Bereich Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen:

Vorrichtungen (Grundlagen, Bestimmen, Spannen; Handhabungseinrichtungen für Werkzeuge und Werkstücke).

Werkzeugmaschinen (Bauarten und Funktionseinheiten, konventionelle Werkzeugmaschinen, CNC-Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren, Pressen und Schmiedemaschinen).

Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Fertigungsverfahren

- die verschiedenen Fertigungsverfahren nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien beurteilen.

Bereich Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen

- geeignete Fertigungseinrichtungen nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien analysieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Fertigungsverfahren:

Roboter- und Montagetechnik; Kunststoffverarbeitungsverfahren.

Bereich Maschinen, Werkzeuge und Vorrichtungen:

Werkzeuge:

Werkzeuge (Normalien, Einsatzbereiche spezieller Werkzeuge). Vorrichtungen (Lösungen für spezifische Anwendungen. Kunststoffverarbeitungsanlagen).

## MASCHINEN, ANLAGEN, AUTOMATISIERUNG

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- die Grundlagen der Elektrotechnik verstehen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Gleichstrom, elektrisches und magnetisches Feld, Wechselstrom und Drehstrom.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Studierenden können im
- Bereich Elektrotechnik, Automatisierung
- die Funktion von Sensoren und Aktoren für Steuerungs- und Regelungsaufgaben verstehen.
- Bereich Energie- und Umwelttechnik
- die Bauarten und die Einsatzbereiche von Energieerzeugungsanlagen sowie von Entsorgungs- und Reinigungsanlagen der Umwelttechnik und deren Auswirkungen auf die Umwelt erläutern.

**Lehrstoff:**

- Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:
- Gleichstrom, elektrisches und magnetisches Feld, Wechselstrom und Drehstrom;  
Automatisierungstechnische Komponenten: Sensorik, Aktorik.
- Automatisierung technischer Prozesse.
- Bereich Energie- und Umwelttechnik:
- Energieanlagen, alternative Energieerzeugung, Luftreinhaltung, Müll, Abwasser.

## Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Studierenden können im
- Bereich Elektrotechnik, Automatisierung
- elektrische Antriebe anhand ihrer Kenndaten und Kennlinien sowie pneumatische und hydraulische Komponenten auswählen.
- Bereich Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen
- die Funktionen und die Einsatzmöglichkeiten von Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie fördertechnischer Einrichtungen erläutern.

**Lehrstoff:**

- Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:
- Antriebstechnik; Pneumatik und Hydraulik.
- Bereich Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen:
- Fördertechnische Grundlagen, Fördergut, Bauelemente der Fördermittel, Planung und Ausführung fördertechnischer Anlagen. Transportsysteme und Fördermaschinen, Leistungsermittlung und Antriebsauswahl. Kraft- und Arbeitsmaschinen: Begriffe, Einteilung; Verbrennungskraftmaschinen.

## Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Studierenden können im
- Bereich Elektrotechnik, Automatisierung
- die Funktionsweise von Anlagen anhand der technischen Dokumentation ermitteln.
- Bereich Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen
- Kraft- und Arbeitsmaschinen nach ihrer Funktion und ihrer Einsatzmöglichkeit auswählen und den Leistungsbedarf ermitteln.

**Lehrstoff:**

- Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:
- Automatisierung in Produktion und Montage, Sicherheit in der Automatisierung und Maschinensicherheit.
- Bereich Fördertechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen:
- Pumpen, Verdichter, Druckluftanlagen, Wasser-, Dampf- und Gasturbinen.

## LABORATORIUM

**Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

- Die Studierenden können

- Planungs-, Mess- und Prüfaufgaben der betrieblichen Laboratoriumspraxis selbstständig und sorgfältig ausführen und kritisch auswerten;
- für die jeweilige Aufgabe die geeigneten Methoden und Geräte unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen;
- Untersuchungsberichte zusammenstellen, auswerten und Ergebnisse fachlich interpretieren.

**Lehrstoff aller Bereiche:**

Laborbetrieb und Laborordnung; Erstellung von Prüfberichten; Schutzmaßnahmen und Sicherheitsvorschriften; Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung.

Übungen und Projekte (auch gegenstandsübergreifend) zu den angeführten Bereichen in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und den gewählten Pflichtgegenständen der schulautonomen Vertiefungen.

Kompetenzmodule 1 und 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Laboratorium Betriebstechnik

- aus einer vorgegebenen Erzeugnisgliederung die Mengen-, Struktur- und Baukastenstückliste ableiten;
- auf Grundlage vorgegebener Kosten und einer vorgegebenen Unternehmensstruktur einen Betriebsabrechnungsbogen erstellen und daraus die Gemeinkostenzuschlässe und Maschinenstundensätze ableiten;
- mit vorgegebenen Daten Produktkostenkalkulationen durchführen.

Bereich Werkstoff und Werkstoffprüfung

- Mess- und Prüfgeräte fachgerecht bedienen;
- Werkstoffprüfverfahren nach gegebenen Anforderungen auswählen und fachgerecht durchführen;
- die Ergebnisse von Messungen verarbeiten, interpretieren und für die Fehlerursachen erkennen.

Bereich Ausgewählte Kompetenzbereiche aus den fachtheoretischen Pflichtgegenständen

- Problemstellungen erkennen und fachgerecht lösen.

**Lehrstoff:**

Bereich Laboratorium Betriebstechnik:

Lieferantenauswahl, Betriebsabrechnungsbogen, Maschinenstundensätze, Produktkostenkalkulation.

Bereich Werkstoff und Werkstoffprüfung:

Messtechnik, Messmaschinen, Prüfpläne, mechanische und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung.

Bereich Ausgewählte Kompetenzbereiche aus den fachtheoretischen Pflichtgegenständen:

Aufbau, Inbetriebnahme und Dokumentation technischer und wirtschaftlicher Systeme.

## GRUNDLAGEN DES MASCHINENBAUS

Gemäß Studentafel I.4.

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Technische Grundlagen

- physikalische Größen und physikalische Objekte beschreiben und im Zusammenhang mit diesen Größen Messgenauigkeit und Fertigungstoleranz unterscheiden;
- die Begriffe physikalische Größe, Einheit und Vorsilbe erläutern;
- mit den Regeln der technischen Berechnung einfache Berechnungen durchführen und Werte in Brüchen, wissenschaftlichem und technischem Format darstellen;
- Größen des SI und systemunabhängigen Größen wie Energie, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Kraft, Drehmoment und Drehzahl erläutern;



- verstehen, dass Größen von anderen Größen abhängig sein können;
- einfache Skizzen ausgehend von textuellen Beschreibungen und vorliegenden Modellen anfertigen;
- textuell verfasste Aufgabenstellungen im Bereich der Geometrie in die Sprache der Mathematik umsetzen und daraus allgemeine und spezielle Lösungen berechnen;
- Größenordnungen von Ergebniswerten abschätzen und die tatsächlichen Werte mit dem Taschenrechner ermitteln;
- x-y-Diagramme und x-t-Diagramme in einem geeigneten Maßstab erstellen;
- aus gegebenen Diagrammen Werte ermitteln und Verläufe analysieren;
- absolute und prozentuelle Abweichungen berechnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Technische Grundlagen:

Qualität und Quantität physikalischer Größen von konkret vorliegenden geometrischen Objekten beschreiben, abschätzen und berechnen. Normgerechte Darstellung und Bemaßung von einfachen Körpern in Zeichnungen und Schnitten. Schriftfeld und Stückliste in Werkzeichnungen.

Zeichnen und bemaßen von Rissdarstellungen einfacher geometrischer Körper. Formale Beschreibung der Eigenschaften eines geometrischen Körpers. Wichtige physikalische Größen und deren Messung. Erstellen von x-y- und x-t- Diagrammen aus formalen Beschreibungen und deren Auswertung.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Maschinenbau

- die Eigenschaften und Einsatzgebiete der metallischen Werkstoffe des Maschinenbaus erläutern;
- unterschiedliche Verbindungstechniken erläutern;
- Verfahren der spanabhebenden und spanlosen Fertigung erläutern;
- Parameter von Werkzeugmaschinen wie Drehzahl-, Vorschub- und Schnittgeschwindigkeit berechnen;
- die Normen zur Erstellung normgerechter technischer Zeichnungen benennen und können technische Zeichnungen normgerecht erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Maschinenbau:

Werkstoffkunde und Werkstofftechnik (Übersicht der Werk- und Hilfsstoffe, Einteilung der Werkstoffe, Auswahl und Eigenschaften der Werkstoffe). Maschinenelemente (Lösbare und unlösbare Verbindungen). Fertigungstechnik (Spanende und spanlose Formgebung).

Werkzeuge und Verfahren der spanenden und spanlosen Fertigung, händische und maschinelle Formgebung der spanenden Fertigung.

Normgerechtes technisches Zeichnen (Schnittdarstellungen, Darstellung und Bemaßung, Kennzeichnung technischer Oberflächen, Schriftfeld und Stückliste, Anfertigen von Freihandskizzen und deren Fertigungszeichnungen).

## WERKSTÄTTE UND PRODUKTIONSTECHNIK

Gemäß Studentafel I.4.

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Sicherheit, Unfallverhütung und Umweltschutz

- die möglichen Gefahren, die bei der Metallbearbeitung auftreten können und die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen beschreiben;
- die möglichen Gefahren, die in der Metall- und Kunststoffverbindungstechnik auftreten können beschreiben und kennen die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen;

- die Möglichkeiten der Abfallvermeidung und die vorschriftsmäßige Abfallentsorgung beschreiben.

#### Bereich Mechanische Grundfertigkeiten

- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Metallwerkstoffen beschreiben;
- die Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

#### Bereich Schweißen

- unterschiedliche Verbindungstechniken für Metalle beschreiben;
- nichtlösbare Metallverbindungen herstellen.

#### Bereich Spanende Fertigung – Drehen

- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Metallwerkstoffen beschreiben;
- die Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

#### Bereich Spanende Fertigung – Fräsen

- unterschiedliche Fräswerkzeuge und deren Anwendung beschreiben;
- unterschiedliche Fräsverfahren beschreiben und diese anwenden;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

#### Bereich Kunststofftechnik

- unterschiedliche Verbindungstechniken für Kunststoffe beschreiben;
- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Kunststoffen beschreiben;
- anhand der Flammprobe Kunststoffe analysieren;
- die grundlegenden Arbeitstechniken der Kunststoffbearbeitung zur Herstellung von Kunststoffteilen einsetzen.

#### Bereich Blechbearbeitung

- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Blechen erläutern;
- die Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Sicherheit, Unfallverhütung und Umweltschutz:

Sicherheit und Unfallverhütung (Gefahren der Metallbearbeitung, Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen).

Abfallentsorgung (Recycling und gesetzeskonforme Entsorgung von Problemstoffen, die in der Werkstätte anfallen).

##### Bereich Mechanische Grundfertigkeiten:

Grundlegende Arbeitsmethoden der Metallbearbeitung (Anreißen, Messen, Feilen, Schleifen, Entgraten, Sägen, Körnen, Bohren, Senken, Gewindeschneiden, Stempeln).

##### Bereich Schweißen:

Herstellen von Schweißverbindungen mittels unterschiedlicher Schweißmethoden.

##### Bereich Spanende Fertigung – Drehen:

Längs-, Plan-, und Kegeldrehen, Einstechen, Abstechen.

##### Bereich Spanende Fertigung – Fräsen:

Schruppen und Schlichten, Stirn- und Walzfräsen, Nut fräsen.

##### Bereich Kunststofftechnik:

Kunststoffbearbeitung und Kunststoffverbindungen (Zerspanung, Fügung, Schweißen und Kleben von Kunststoffen).

Bereich Blechbearbeitung:

Händisches und maschinelles Trennen, Richten, Strecken, Biegen, Falzen und Ausklinken von Blechen.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Sicherheit, Unfallverhütung und Umweltschutz

- die möglichen Gefahren, die bei der Metallbearbeitung auftreten können und die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen beschreiben;
- die möglichen Gefahren, die in der Metall- und Kunststoffverbindungstechnik auftreten können beschreiben und kennen die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen;
- die Möglichkeiten der Abfallvermeidung und die vorschriftsmäßige Abfallentsorgung beschreiben.

Bereich Schweißen

- unterschiedliche Verbindungstechniken für Metalle beschreiben;
- nichtlösbare Metallverbindungen herstellen.

Bereich Spanende Fertigung – Drehen

- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Metallwerkstoffen beschreiben;
- die Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

Bereich Spanende Fertigung – Fräsen

- unterschiedliche Fräswerkzeuge und deren Anwendung beschreiben;
- unterschiedliche Fräsverfahren beschreiben und diese anwenden;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

Bereich Kunststofftechnik

- unterschiedliche Verbindungstechniken für Kunststoffe beschreiben;
- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Kunststoffen beschreiben;
- anhand der Flammprobe Kunststoffe analysieren;
- die grundlegenden Arbeitstechniken der Kunststoffbearbeitung zur Herstellung von Kunststoffteilen einsetzen.

Bereich Blechbearbeitung

- die Eigenschaften, Verwendungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten von Blechen erläutern;
- die Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsbehelfe handhaben und instandhalten;
- anhand technischer Zeichnungen für den Fertigungsprozess facheinschlägige Erzeugnisse herstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Sicherheit, Unfallverhütung und Umweltschutz:

Sicherheit und Unfallverhütung (Gefahren der Metallbearbeitung, Sicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsmaßnahmen).

Abfallentsorgung (Recycling und gesetzeskonforme Entsorgung von Problemstoffen, die in der Werkstätte anfallen).

Bereich Schweißen:

Schweißverbindungen unterschiedlicher Werkstoffe. Brennschneiden.

Bereich Spanende Fertigung – Drehen:

Passung, Herstellen von Innen- und Außengewinde.

Bereich Spanende Fertigung – Fräsen:

Schruppen und Schlichten, Stirn- und Walzfräsen, Nut- und Passungen fräsen unter Verwendung von halbautomatisierten Werkzeugen.

Bereich Kunststofftechnik:

Biegen, Tiefziehen und Polieren von Kunststoffen.

Bereich Blechbearbeitung:

Blechverbindungstechniken (Nieten, Punktschweißen). Oberflächenbehandlungsverfahren von Blechen.

## **Pflichtgegenstände der schulautonomen Wahlmodul-Vertiefungen**

### **Gemäß Studentafel I.3. und Studentafel I.4.**

#### **MASCHINEN, ANLAGEN, AUTOMATISIERUNG**

Kompetenzmodul 1:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- Schaltungen der Gleichstromtechnik mit einfachen Bauelementen berechnen und Signalverläufe darstellen.

##### **Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Gleichstrom, elektrisches und magnetisches Feld, Stromleitung in Metallen, Schaltung von Widerständen, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Spannungsquellen, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad.

Kompetenzmodul 2:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- Schaltungen der Wechselstromtechnik mit einfachen Bauelementen berechnen und Signalverläufe darstellen.

##### **Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Wechselstrom und Drehstrom, Begriffe, Kenngrößen, Mittelwerte, Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, einfache Wechselstromkreise, Zeigerdiagramm.

Kompetenzmodul 3:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- den Aufbau und die Wirkungsweise der gebräuchlichsten Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen beschreiben.

##### **Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Mess- und Eichgrundlagen, Messfehler, Messempfindlichkeit, Messgenauigkeit, Messwertempfänger, Kenngrößen von Messgeräten, Messwertumformung und -übertragung.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- die Komponenten eines Prozessleitsystems verstehen und wissen um ihre Vernetzungsmöglichkeiten Bescheid;
- Sensoren und Aktoren für Steuerungs- und Regelungsaufgaben auswählen und Steuerungsprogramme in Technologie – naher Sprache erstellen;
- den Aufbau und die Wirkungsweise der gebräuchlichsten Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen beschreiben.

Bereich Energie- und Umwelttechnik

- Maschinen und Anlagen hinsichtlich ihrer Energieeffizienz beurteilen;
- Aufbau und Funktion der Anlagen zur Energieumwandlung und deren Auswirkungen auf die Umwelt verstehen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Sensorik, Einführung in die Automatisierung, Automatisierung technischer Prozesse, automatisierungstechnische Komponenten, Schaltalgebra, Kontaktsteuerungen, Steuerungs- und Antriebssysteme. Programmierbare Steuerungen, Prozesssteuerung über Feldbussysteme.

Bereich Energie- und Umwelttechnik:

Kraftwerke (Arten, elektrische Energieversorgung Funktionsweise, Umweltbelastung). Verbrennungsmotoren (Arbeitsverfahren, Bauarten). Aufbau und Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen für Gas und Flüssigkeiten.

Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- die Funktionsweisen und die Einsatzmöglichkeiten von Antrieben sowie typische Kenndaten und Kennlinien verstehen;
- die Funktionsweise einfacher technischer Anlagenteile anhand von Dokumenten wie Ablaufdiagramm, Schalt- oder Stromlaufplan ermitteln.

Bereich Energie- und Umwelttechnik

- die Auswirkungen von technischen Verfahren und Prozessen auf die Umwelt interpretieren;
- das Prinzip der Nachhaltigkeit und dessen Bedeutung verstehen;
- geeignete Verfahren für Recycling, Entsorgung und Aufbereitung auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Stern- und Dreieckschaltung. Elektrische Maschinen (Aufbau, Wirkungsweise. Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Schritt- und Servomotoren. Elektrische Energieversorgung, Schutzmaßnahmen).

Bereich Energie- und Umwelttechnik:

Betrieblicher Umweltschutz (Energiemanagement, Energieplanung, Luft- und Wasserreinigung). Abfall (Beseitigung, Vermeidung und Recycling). Lärm und Lärmschutz. Kraft-Wärmekopplung; Heizungs-, Klima-, Lüftungsanlagen, Wärmepumpen. Nachhaltigkeit.

Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- die Funktionsweisen und die Einsatzmöglichkeiten von Antrieben sowie typische Kenndaten und Kennlinien verstehen;

- die Funktionsweise einfacher technischer Anlagenteile anhand von Dokumenten wie Ablaufdiagramm, Schalt- oder Stromlaufplan ermitteln.

#### Bereich Elektronik

- die grundlegenden Begriffe der Elektronik verstehen;
- einfache Schaltungen analysieren und die Wirkungsweise der Schaltungen erklären.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Stern- und Dreieckschaltung. Elektrische Maschinen (Aufbau, Wirkungsweise. Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Schritt- und Servomotoren. Elektrische Energieversorgung, Schutzmaßnahmen).

##### Bereich Elektronik:

Grundlagen der Elektronik (Stromleitung in Halbleitern, Bauelemente der Elektronik – Aufbau, Wirkungsweise, Kennlinien und Anwendung von Diode, Transistor und Thyristor).

Stromrichter (Gleich- und Wechselrichter, Frequenzumformer (Schaltung, Funktion und Anwendung).

## SEIL- UND FÖRDERTECHNIK

#### Kompetenzmodul 1:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- die Funktionen und die Einsatzmöglichkeiten von fördertechnischen Einrichtungen und die anzuwendenden Sicherheitsvorschriften erläutern.

##### **Lehrstoff:**

Fördertechnische Grundlagen, Fördergut. Seiltrieb (Seilarten, Seilverbindungen, Seilrollen und Trommeln).

#### Kompetenzmodul 2:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- fördertechnische Einrichtungen nach ihrer Funktion und ihrer Einsatzmöglichkeit zuordnen und den Leistungsbedarf ermitteln;
- die Funktionsweise der wichtigsten Anlagen der Fördertechnik verstehen;
- Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie Energieerzeugungsanlagen bezüglich ihrer Funktion und ihres Einsatzes zuordnen.

##### **Lehrstoff:**

Fördertechnische Grundlagen, Fördergut (Lastaufnahmemittel sowie deren Bau- und Sicherheitsvorschriften).

#### Kompetenzmodul 3:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- die Funktionsweise der wichtigsten Anlagen der Fördertechnik verstehen;
- Maschinen und Anlagen der Fördertechnik auslegen.

##### **Lehrstoff:**

Kettentrieb, Bremsen, Kupplungen, Getriebe, Hubwerke, Aufzüge, Brücken-, Portal- und Drehkrane, Schwingförderer, Förderbänder. Serienhebezeuge, Fahr-, Dreh- und Wippwerke.

#### Kompetenzmodul 4:

##### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Tragkonstruktionen bemessen und analysieren sowie logistische Vorgänge analysieren;
- Lösungskonzepte für Aufgaben der Fördertechnik erarbeiten;

- Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie Energieerzeugungsanlagen bezüglich ihrer Funktion und ihres Einsatzes zuordnen.

**Lehrstoff:**

Arten der Tragkonstruktionen (Fachwerke, Vollwandkonstruktionen, Rahmen und Roste). Bauelemente und Verbindungselemente der Tragwerke. Bemessungsgrundlagen statisch bestimmter und unbestimmter Systeme, Aluminiumtragwerke.

**ENTREPRENEURSHIP UND INNOVATION**

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- mit Hilfe von Kreativitäts- und Problemlösungstechniken ein Geschäftsmodell entwickeln und daraus die Chancen und Potentiale einer Unternehmensgründung ableiten;
- aus einem Produktideenpool ein fertigbares und verkaufsfähiges Produkt/Prototyp entwickeln und vermarkten;
- für den Gesamtprozess ein begleitendes Projektcontrolling konzipieren und durchführen.

**Lehrstoff:**

Ideenfindung, Analyse, Auswahl und Bewertung von Lösungen, Strategien, Maßnahmen ableiten und umsetzen, Businessplan.

Umsetzung der Produktidee zur Vermarktung, Projektcontrolling, Nachkalkulation, Dokumentation und Präsentation.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- mit Hilfe von Kreativitäts- und Problemlösungstechniken ein Geschäftsmodell entwickeln und daraus die Chancen und Potentiale einer Unternehmensgründung ableiten;
- aus einem Produktideenpool ein fertigbares und verkaufsfähiges Produkt/Prototyp entwickeln und vermarkten;
- für den Gesamtprozess ein begleitendes Projektcontrolling konzipieren und durchführen.

**Lehrstoff:**

Ideenfindung, Analyse, Auswahl und Bewertung von Lösungen, Strategien, Maßnahmen ableiten und umsetzen, Businessplan.

Umsetzung der Produktidee zur Vermarktung, Projektcontrolling, Nachkalkulation, Dokumentation und Präsentation.

**MATERIALWIRTSCHAFT UND LOGISTIK**

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- den Ablauf und die einzelnen Schritte des Beschaffungsprozesses in einem Unternehmen beschreiben und dabei mit Hilfe von Analysemethoden eine Lieferantenauswahl durchführen;
- die wichtigsten Beschaffungsstrategien einsetzen und Bestandskennzahlen ermitteln;
- den Einsatz der wichtigsten Lagerarten, Kommissioniersysteme und innerbetriebliche Fördermittel verstehen und können sie entsprechenden Anwendungsgebieten zuordnen.

**Lehrstoff:**

Materialwirtschaft:

Aufgaben und Ziele, Lagerung und Transport; Materialklassifikation, Beschaffungsarten und -strategien, Beschaffungsprozess, Product Lifecycle Management mit Softwareunterstützung.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im  
Bereich Logistik

- Kenngrößen der Logistikleistung bestimmen;
- Prozessanalysen im Bereich der Logistik durchführen;
- Logistikkosten darstellen.

**Lehrstoff:**

Logistik:

Informationsbeschaffung und –aufbereitung; Kenngrößen der Logistikleistung; Planung und Kontrolle der Logistikkosten; Prozessanalyse; Prozesskostenrechnung; Abweichungsanalysen; Budgetierung; Benchmarking; Target Costing.

## QUALITÄTSTECHNIK UND QUALITÄTSMANAGEMENT

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Methoden, Verfahren und Werkzeuge des Qualitätsmanagements mit den dafür zur Verfügung stehenden elektronischen Hilfsmitteln einsetzen.

**Lehrstoff:**

Beschreibende Statistik, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Vertrauensbereiche.

Prozessfähigkeitsanalyse, Qualitätsregelkarten für Zählergebnisse und Messwerte, Bewertung und Auswahl von Qualitätsregelkarten.

Stichprobenerhebung und -prüfung von qualitativen und quantitativen Merkmalen, Auswahl und Bewertung von Stichprobenanweisungen.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Methoden, Verfahren und Werkzeuge des Qualitätsmanagements mit den dafür zur Verfügung stehenden elektronischen Hilfsmitteln einsetzen.

**Lehrstoff:**

Lebensdauerverteilungen, Zuverlässigkeitsprüfung, Zuverlässigkeitsplanung.

Testen von Hypothesen, Bewertung und Auswahl von statistischen Testverfahren.

Auswertung von Versuchen, statistische Versuchsplanung, Anwendung auf die Qualitätsverbesserung von Prozessen.

Kompetenzmodule 3 und 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Qualitätsmanagementsysteme installieren, dokumentieren, pflegen und intern auditieren;
- die wesentlichen Aspekte des umfassenden Qualitätsmanagements TQM und die wichtigsten Modelle der nationalen und internationalen Qualitätsmanagementsysteme und eine entsprechende Systematik in einem Unternehmen einführen und bewerten;
- die menschlichen, organisatorischen und technischen Faktoren bei der Realisierung des Qualitätsmanagements erkennen und einsetzen.

**Lehrstoff:**

Normgerechte Qualitätsmanagementsysteme, rechtliche und produktionspezifische Aspekte, Prüf- und Zertifizierungswesen, Akkreditierung, Konformitätsbewertung.

Auditarten, Durchführung, Zusammenstellung von Auditorenteams, Lenkung und Verbesserung des Qualitätsmanagements.

Qualitätscontrolling als Managementinstrument, Qualitätsinformation, Qualitätsbezogene Kosten.



Mitarbeiter im Qualitätsgeschehen, Qualitätsverbesserungsstrategien, Managementmethoden, Quality Awards, Assessmentmethoden.

## KONSTRUKTION UND BERECHNUNG MIT SOFTWARE-UNTERSTÜTZUNG

Kompetenzmodul 1:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Maschinenelemente

- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen und Bauteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren in vertiefenden Anwendungen;
- normgerechte Darstellung von lösbaren und nicht lösbaren Verbindungen sowie von Sicherungselementen in vertiefenden Anwendungen;
- Bauteile und -gruppen hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen.

Bereich Mechanik

- den Begriff Kraft und Moment und die Wirkung dieser Größen auf einen Bauteil verstehen und kennen von Verfahren zur Bestimmung von Auflagerreaktionen;
- Schnittgrößen für statisch bestimmt gelagerte Bauteile berechnen;
- die Auswirkung der Größe der Belastung und der Position des Lastangriffs auf Auflagerreaktionen und Schnittgrößen analysieren.

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben hinsichtlich ihrer technischen Funktion und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen;
- Konstruktionsprojekte mit Hilfe von Projektmanagementwerkzeugen und –software umsetzen.

### **Lehrstoff:**

Bereich Maschinenelemente:

Oberflächen, Toleranzen, Passungen.

Auswahl, Berechnung und normgerechte Darstellung von lösbaren und nicht lösbaren Verbindungen.

Auswahl und Berechnung von Achsen, Wellen, Lagern, Welle–Nabe–Verbindungen, Federelementen.

Bereich Mechanik:

Statik (Grundlagen, Kraft und Moment, Kraftzerlegung, Reibung, Moment-, Querkraft- und Normalkraftverlauf).

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Erstellen normgerechter Werk- und Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten mit einem 3D-CAD-System.

Kompetenzmodul 2:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Maschinenelemente

- Maschinenelemente, Normteile und Werkstoffe auswählen und Bauteile hinsichtlich zulässiger Spannungen und Verformungen dimensionieren in vertiefenden Anwendungen;
- Bauteile und -gruppen hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen.

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben hinsichtlich ihrer technischen Funktion und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;

- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen;
- Konstruktionsprojekte mit Hilfe von Projektmanagementwerkzeugen und –software umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Maschinenelemente:

Oberflächen, Toleranzen, Passungen.

Auswahl und Berechnung von Achsen, Wellen, Lagern, Welle–Nabe–Verbindungen, Federelementen.

Auswahl und Berechnung von Zahnrädern, Getrieben, Kupplungen, Rohrleitungen und Armaturen.

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Erstellen normgerechter Werk- und Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten mit einem 3D-CAD-System.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Mechanik

- die Gesetze und Verfahren zur Berechnung von Verformungen und Spannungen verstehen;
- Bauteile hinsichtlich Grenzspannung und Grenzverformung dimensionieren;
- die Wirkung dreidimensionaler Kraftsysteme auf die Beanspruchung und Verformung von Bauteilen analysieren;
- Bauteile ausgehend von vereinfachenden Berechnungsmodellen hinsichtlich Verformung und Beanspruchung optimieren;
- die Begriffe der Hydrostatik und Hydrodynamik sowie die Wirkung dieser Größen anwenden.

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben hinsichtlich ihrer technischen Funktion und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen;
- Konstruktionsprojekte mit Hilfe von Projektmanagementwerkzeugen und –software umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Mechanik:

Festigkeitslehre (Beanspruchungsarten, zulässige Spannungen). Formänderungen, Überlagerung von Spannungen. Anwendung von Finiten Elementen. Hydrostatik und Hydrodynamik (Auftrieb, Kraftwirkung von Strömungen, Strömungsverluste).

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Berechnung und Konstruktion von Baugruppen sowie 3D-CAD-systemgerechte Konstruktion.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Mechanik

- die grundlegenden Kreisprozesse im Diagramm darstellen;
- kennen die grundlegenden Begriffe der Wärmeübertragung.

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben hinsichtlich ihrer technischen Funktion und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen;

- Konstruktionsprojekte mit Hilfe von Projektmanagementwerkzeugen und –software umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Mechanik:

Wärmelehre (Wärmeleitung, Wärmeübergang). Thermodynamik (Kreisprozesse, Zustandsdiagramme, ideale und reale Gase, Dampf).

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Berechnung und Konstruktion von Baugruppen sowie 3D-CAD-systemgerechte Konstruktion.

Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung

- die Fertigungsangaben hinsichtlich ihrer technischen Funktion und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- eine Konstruktion hinsichtlich der Funktion und Herstellbarkeit beurteilen;
- Bauteile, Baugruppen und Produkte anhand eines Pflichtenheftes werkstoff-, funktions-, fertigungs-, montage- und sicherheitsgerecht konstruieren sowie dazugehörige Dokumentationen erstellen;
- Konstruktionsprojekte mit Hilfe von Projektmanagementwerkzeugen und –software umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Konstruktion und Projektabwicklung:

Berechnung und Konstruktion komplexer Baugruppen und Systeme sowie Projekte zur Ergänzung und Vertiefung von Pflichtgegenständen.

## FERTIGUNGSVERFAHREN

Kompetenzmodule 1 und 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Fertigungsverfahren, Fertigungsmaschinen, Werkzeuge, Vorrichtungen und Hilfsstoffe auswählen und erklären;
- den Aufbau und die Komponenten von Werkzeugmaschinen verstehen;
- Werkzeugmaschinen hinsichtlich Kapazität und geforderter Qualität auswählen und auslegen;
- geeignete Produktionsverfahren entwickeln und zu flexiblen Fertigungssystemen verknüpfen.

**Lehrstoff:**

Schneidwerkstoffe, Schnittkraftberechnung, Verschleiß, Schneidwerkzeuge.

Werkzeugmaschinen, Bauformen, Bauelemente, Einsatzbereiche, Verkettung.

Berechnung der Zerspanungsleistung.

Spezielle Verfahren der Fertigungstechnik und der Oberflächenbehandlung; Werkzeug- und Formenbau.

Kombinierte und integrierte Fertigungsverfahren, flexible Fertigungssysteme, CAD-CAM, Fertigungsabläufe bewerten, beurteilen und Lösungskonzepte optimieren.

## ELEKTROTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- Schaltungen der Gleichstromtechnik mit einfachen Bauelementen berechnen und Signalverläufe darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Gleichstrom, elektrisches und magnetisches Feld, Stromleitung in Metallen, Schaltung von Widerständen, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze, Spannungsquellen, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- Schaltungen der Wechselstromtechnik mit einfachen Bauelementen berechnen und Signalverläufe darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Wechselstrom und Drehstrom, Begriffe, Kenngrößen, Mittelwerte, Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, einfache Wechselstromkreise, Zeigerdiagramm.

Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- den Aufbau und die Wirkungsweise der gebräuchlichsten Mess-, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Mess- und Eichgrundlagen, Messfehler, Messempfindlichkeit, Messgenauigkeit, Messwertaufnehmer, Kenngrößen von Messgeräten, Messwertumformung und -übertragung.

Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- elektrische Antriebe bezüglich deren Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten auswählen und dimensionieren;
- typische Kenndaten und Kennlinien verstehen.

Bereich Grundlagen Digitaltechnik

- digitale Schaltungen entwerfen und in einer Simulation auf Funktionalität überprüfen;
- die wesentlichen Bestandteile der verschiedenen Techniken der Digitaltechnik verstehen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Antriebstechnik, Aufbau und Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Leistungselektronik, Steuerung und Regelung. Antriebsarten, Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Linearmotor, Schrittmotor.

Bereich Grundlagen Digitaltechnik:

Logische Verknüpfungen. Vereinfachung digitaler Logik, Simulation.

Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- typische Kenndaten und Kennlinien verstehen;
- Sensoren und Aktoren für Steuerungsaufgaben auswählen und Steuerungsprogramme erstellen;

- sind in der Lage, die Zusammenhänge einer verketteten Fertigung sowohl im Hardware- als auch im Softwarebereich zu erkennen;
- Simulationen als Modellierungs- und Analysewerkzeug im Fertigungsbereich.

#### Bereich Robotik

- den Aufbau und die Funktionsweise von Industrierobotern verstehen;
- Sicherheitseinrichtungen für Industrieroboter auswählen;
- die Anforderungen an einen Industrieroboter Arbeitsplatz analysieren.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Stellantriebe, Stellglieder.

Steuerungstechnik, Bauelemente, SPS, pneumatische und hydraulische Steuerungen. Programmiersprachen, Schrittsteuerungen.

##### Bereich Robotik:

Programmerstellung, Auswahl und Simulation.

#### Kompetenzmodul 6:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

##### Bereich Elektrotechnik, Automatisierung

- typische Kenndaten und Kennlinien verstehen;
- die Komponenten eines Prozessleitsystems auswählen und ihre Vernetzungsmöglichkeiten beurteilen;
- Sensoren und Aktoren für Regelungsaufgaben auswählen.

#### **Lehrstoff:**

##### Bereich Elektrotechnik, Automatisierung:

Regelungsarten, schaltende Regler, stetige Regler, Fuzzy-Logik, Streckenverhalten.

Stabilität von Regelkreisen, einfache Kaskadenregelung; Adaptive Regelung; Bahn- und Lageregelung.

Kommunikationstechnik, Bussysteme, Schnittstellen, Messdaten Erfassung und Auswertung.

## FÖRDERTECHNIK-, KRAFT- UND ARBEITSMASCHINEN

#### Kompetenzmodul 1:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- fördertechnische Einrichtungen nach ihrer Funktion und ihrer Einsatzmöglichkeit zuordnen und den Leistungsbedarf ermitteln;
- die Sicherheitsvorschriften von fördertechnischen Einrichtungen anwenden.

#### **Lehrstoff:**

Fördertechnische Grundlagen, Fördergutarten; Bauelemente der Fördermittel, Projektierung und Ausführung fördertechnischer Anlagen.

#### Kompetenzmodul 2:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- fördertechnische Einrichtungen nach ihrer Funktion und ihrer Einsatzmöglichkeit zuordnen und den Leistungsbedarf ermitteln;
- die Sicherheitsvorschriften von fördertechnischen Einrichtungen anwenden.

#### **Lehrstoff:**

Transportsysteme-Fördermaschinen, Leistungsermittlung und Antriebsauswahl.

Einteilung und Begriffe der Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Kompetenzmodule 3 und 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie Energieerzeugungsanlagen bezüglich ihrer Funktion und ihres Einsatzes zuordnen und deren Leistungsbedarf ermitteln.

**Lehrstoff:**

Aufbau und Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen für Gase und Fluide. Energieerzeugungsanlagen, Verbrennungskraftmaschinen, alternative Energieerzeugung.

## ENERGIE- UND UMWELTTECHNIK

Kompetenzmodule 1 und 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können

- Funktion und Aufbau von Anlagen zur Energieumwandlung und deren Auswirkungen auf die Umwelt verstehen;
- Anlagen der Heizungs- und Klimatechnik hinsichtlich technischer Anforderungen und Wirtschaftlichkeit auswählen;
- die Auswirkungen von technischen Verfahren und Prozessen auf die Umwelt interpretieren;
- Anlagen zur Abgas-, Abwasser- und Abluftbehandlung hinsichtlich technischer Anforderungen und Wirtschaftlichkeit beurteilen;
- Maschinen und Anlagen hinsichtlich ihrer Energieeffizienz optimieren.

**Lehrstoff:**

Anlagen der Energieumwandlung, Verbrennungsvorgang, Wärmeübertragung, Auslegung von Wärmetauschern.

Energiegewinnungsanlagen, Arten, Funktionsweise, Vor- und Nachteile.

Heizungs-, Klima-, Lüftungsanlagen, Arten, Funktionsweise, Vor- und Nachteile. Schadstoffe, Messung, Behandlung, Minimierung.

## C. Pflichtpraktikum

Gemäß Stundentafel I.1 und Stundentafel I.2.

Siehe Anlage 1.

## C. Freigegegenstände

Gemäß Stundentafel I.3 und Stundentafel I.4 sowie

## D. Freigegegenstände

Gemäß Stundentafel I.1 und Stundentafel I.2.

Siehe Anlage 1 mit folgender Ergänzung:

## ANGEWANDTE MATHEMATIK

Kompetenzmodul 1:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Analysis

- Funktionen in 2 Variablen geometrisch als Flächen im Raum interpretieren und an Hand von Beispielen veranschaulichen;
- partielle Ableitungen berechnen;
- Exponential-, Logarithmus- und trigonometrische Funktionen in Taylorreihen entwickeln und damit näherungsweise Funktionswerte berechnen;

- Funktionen in Potenzreihen und Fourierreihen entwickeln.

**Lehrstoff:**

Bereich Analysis:

Funktionen mehrerer Variablen:

Partielle Ableitungen; lineare Fehlerfortpflanzung und Größtfehler.

Funktionenreihen:

Taylorpolynome, Fourierpolynome.

Kompetenzmodul 2:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden können im

Bereich Analysis

- lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung aufstellen und lösen (Biege- und Schwingungsdifferentialgleichung).

Bereich Algebra und Geometrie

- Matrizen als Operatoren von linearen Abbildungen verstehen;
- Gleichungssysteme in Matrixform darstellen und mit Hilfe der inversen Matrix lösen;
- mit Technologie Eigenwerte und Eigenvektoren einer Matrix berechnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Analysis:

Lineare Differential- und Differenzgleichungen (Trennen der Variablen; lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten; numerische Lösung von Anfangswertproblemen; lineare Differenzgleichungen erster Ordnung).

Bereich Algebra und Geometrie:

Matrizen (Multiplikation mit Skalar; Matrizenprodukt, inverse Matrix, Eigenwerte, Eigenvektoren).

**D. Förderunterricht**

Gemäß Stundentafel I.3 und Stundentafel I.4.

Siehe Anlage 1.

**E. Förderunterricht**

Gemäß Stundentafel I.1 und Stundentafel I.2.

Siehe Anlage 1.