

# **Vorläufiger Bildungsplan**

**für die zweijährigen Bildungsgänge der Fachoberschule,  
die berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und  
die Fachhochschulreife vermitteln und  
für einjährige Bildungsgänge der Fachoberschule,  
die berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten vertiefen und  
die Fachhochschulreife vermitteln  
(Bildungsgänge der Anlage C 3 APO-BK)**

## **Fachbereich: Technik**

### **Maschinenbautechnik**

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Bildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

40121/2023

**Auszug aus dem Amtsblatt  
des Ministeriums für Schule und Bildung  
des Landes Nordrhein-Westfalen  
Nr. 03/2023**

**Zweijährige Bildungsgänge der Fachoberschule,  
die berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und  
die Fachhochschulreife vermitteln und  
für einjährige Bildungsgänge der Fachoberschule,  
die berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten vertiefen und  
die Fachhochschulreife vermitteln  
Fachbereiche Technik und Gestaltung;  
Vorläufige Bildungspläne**

RdErl. des Ministeriums für Schule und Bildung  
vom 28.02.2023 – 312 - 71.06.03.05 – 000002 2022-0002279-202204

Unter verantwortlicher Leitung der Qualitäts- und UnterstützungsAgentur - Landesinstitut für Schule und unter Mitwirkung der oberen Schulaufsicht wurden die vorläufigen Bildungspläne mit einer kompetenzorientierten Ausrichtung fertiggestellt.

Für die in der Anlage C 3 aufgeführten Bildungsgänge der Fachoberschule werden hiermit vorläufige Bildungspläne gemäß § 6 in Verbindung mit § 29 Schulgesetz (BASS 1-1) festgesetzt. Sie treten zum 01.08.2023 in Kraft.

Die vorläufigen Bildungspläne werden auf der Internetseite [www.berufsbildung.nrw.de](http://www.berufsbildung.nrw.de) veröffentlicht.

Zum 01.08.2023 treten folgende vorläufige Bildungspläne für den *Fachbereich Technik* sowie den *Fachbereich Gestaltung* in Kraft:

<b>Fachbereich Technik</b>	
<b>Heft-Nr.</b>	<b>Bildungsplan</b>
40102	Bautechnik
40111	Elektrotechnik
40121	Maschinenbautechnik
401001	Mathematik
401002	Physik
401003	Chemie
401004	Biologie
401005	Informatik
401006	Wirtschaftslehre
401007	Englisch
401008	Deutsch/Kommunikation
401012	Praktische Philosophie
401013	Sport/Gesundheitsförderung
401014	Politik/Gesellschaftslehre

<b>Fachbereich Gestaltung</b>	
<b>Heft-Nr.</b>	<b>Bildungsplan</b>
40192	Gestaltungstechnik
401901	Mathematik
401902	Physik
401903	Informatik
401904	Wirtschaftslehre
401905	Englisch
401906	Deutsch/Kommunikation
401911	Praktische Philosophie
401912	Sport/Gesundheitsförderung
401913	Politik/Gesellschaftslehre

Zum 01.08.2023 treten nachfolgende Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung für den *Fachbereich Technik* sowie den *Fachbereich Gestaltung* außer Kraft:

<b>Fachbereich Technik</b>		
<b>Heftnr.</b>	<b>Bildungsplan</b>	<b>RdErl. d. Ministeriums für Schule und Bildung</b>
40102	Bautechnik	16.06.2007 (ABl. NRW. S. 412)
40111	Elektrotechnik	16.06.2007 (ABl. NRW. S. 412)
40121	Maschinenbau- technik	16.06.2007 (ABl. NRW. S. 412) und 14.06.2011 (ABl. NRW. S. 373)
40010	Mathematik	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40011	Physik	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40003	Chemie	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40002	Biologie	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40008	Informatik	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40013	Wirtschaftslehre	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40006	Englisch	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40005	Deutsch/Kommu- nikation	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
4912	Katholische Reli- gionslehre	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 20. 12. 2006 – 612-6.08.01.13-39380
4911	Evangelische Reli- gionslehre	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 20. 12. 2006 – 612-6.08.01.13-39380
5026	Islamische Religi- onslehre	s. Bass 15-21 Nr. 13, RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung 02.09.2014 - 53 – 6.09.03.02.01-119095 (ABl NRW. S. 492)

<b>Fachbereich Technik</b>		
<b>Heftnr.</b>	<b>Bildungsplan</b>	<b>RdErl. d. Ministeriums für Schule und Bildung</b>
5017	Praktische Philosophie	s. BASS 15-21 Nr. 7, RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung 6.5.2008 - 322 (ABl. NRW. S. 295)
4903	Sport/Gesundheitsförderung	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 31.3.2004 – 432/434-6.08.01.13-39415
40012	Politik/Gesellschaftslehre bzw. Gesellschaftslehre mit Geschichte	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)

<b>Fachbereich Gestaltung</b>		
<b>Heftnr.</b>	<b>Bildungsplan</b>	<b>RdErl. d. Ministeriums für Schule und Bildung</b>
40192	Gestaltungstechnik	16.06.2007 (ABl. NRW. S. 412)
40010	Mathematik	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40011	Physik	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40008	Informatik	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40013	Wirtschaftslehre	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40006	Englisch	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
40005	Deutsch/Kommunikation	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)
4912	Katholische Religionslehre	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 20. 12. 2006 – 612-6.08.01.13-39380
4911	Evangelische Religionslehre	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 20. 12. 2006 – 612-6.08.01.13-39380
5026	Islamische Religionslehre	s. Bass 15-21 Nr. 13, RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung 02.09.2014 - 53 – 6.09.03.02.01-119095 (ABl. NRW. S. 492)
5017	Praktische Philosophie	s. BASS 15-21 Nr. 7, RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung 6.5.2008 - 322 (ABl. NRW. S. 295)
4903	Sport/Gesundheitsförderung	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 31.3.2004 – 432/434-6.08.01.13-39415
40012	Politik/Gesellschaftslehre bzw. Gesellschaftslehre mit Geschichte	RdErl. Ministerium für Schule und Weiterbildung 16.6.2007 -612-6.08.01.13-3200 (ABl. NRW. S. 412)

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Vorbemerkungen.....</b>	<b>7</b>
<b>Teil 1 Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C APO-BK .....</b>	<b>9</b>
1.1 Ziele, Organisationsformen und Fachbereiche .....	9
1.2 Zielgruppen und Perspektiven .....	9
1.3 Didaktisch-methodische Leitlinien .....	10
1.3.1 Wissenschaftspropädeutik.....	10
1.3.2 Berufliche Qualifizierung .....	11
1.3.3 Didaktische Jahresplanung.....	12
<b>Teil 2 Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK im Fachbereich Technik.....</b>	<b>13</b>
2.1 Fachbereichsspezifische Ziele.....	13
2.2 Die Bildungsgänge im Fachbereich .....	13
2.3 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen .....	13
2.4 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse .....	14
2.5 Didaktisch-methodische Leitlinien des Fachbereichs.....	16
<b>Teil 3 Die Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und der Fachhochschulreife führen, im Fachbereich Technik – Maschinenbautechnik.....</b>	<b>18</b>
3.1 Beschreibung des Bildungsgangs.....	18
3.1.1 Stundentafel .....	20
3.1.2 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Bildungsgang.....	21
3.2 Die Fächer im Bildungsgang.....	23
3.2.1 Das Fach Maschinenbautechnik.....	23
3.2.2 Anforderungssituationen, Ziele.....	24
3.3 Didaktisch-methodische Umsetzung.....	29
3.4 Lernerfolgsüberprüfung .....	31
3.5 Abschlussprüfung.....	32

## Vorbemerkungen

Bildungspolitische Entwicklungen in Deutschland und Europa erfordern Transparenz und Vergleichbarkeit von Bildungsgängen sowie von studien- und berufsqualifizierenden Abschlüssen. Vor diesem Hintergrund erhalten alle Bildungspläne im Berufskolleg mit einer kompetenzbasierten Orientierung an Handlungsfeldern und zugehörigen Arbeits- und Geschäftsprozessen eine einheitliche Struktur. Die konsequente Orientierung an Handlungsfeldern unterstreicht das zentrale Ziel des Erwerbs beruflicher Handlungskompetenz und stärkt die Position des Berufskollegs als attraktives Angebot im Bildungswesen.

Die Bildungspläne für das Berufskolleg bestehen aus drei Teilen. Teil 1 stellt die jeweiligen Bildungsgänge, Teil 2 deren Ausprägung in einem Fachbereich und Teil 3 die Unterrichtsvorgaben in Fächern oder Lernfeldern dar. Die einheitliche Darstellung der Bildungsgänge folgt der Struktur des Berufskollegs.

Alle Unterrichtsvorgaben werden nach einem einheitlichen System aus Anforderungssituationen und zugehörigen kompetenzorientierten Zielen beschrieben. Das bietet die Möglichkeit, in verschiedenen Bildungsgängen erreichbare Kompetenzen transparent und vergleichbar darzustellen, unabhängig davon, ob sie in Lernfeldern oder Fächern strukturiert sind. Eine konsequente Kompetenzorientierung des Unterrichts ermöglicht einen Anschluss in Beruf, Berufsausbildung oder im Studium und einen systematischen Kompetenzaufbau in den verschiedenen Bildungsgängen des Berufskollegs. Die durchlässige Gestaltung der Übergänge verbessert die Effizienz von Bildungsverläufen.

Die Teile 1 bis 3 der Bildungspläne werden immer in einem Dokument veröffentlicht. Damit wird sichergestellt, dass jede Lehrkraft umfassend informiert und für die Bildungsgangarbeit im Team vorbereitet ist.

### **Gemeinsame Vorgaben für alle Bildungsgänge im Berufskolleg**

Bildung und Erziehung in den Bildungsgängen des Berufskollegs gründen sich auf Werte, die unter anderem im Grundgesetz, in der Landesverfassung und im Schulgesetz verankert sind. Aus diesen gemeinsamen Vorgaben ergeben sich im Einzelnen folgende übergreifende Ziele:

- Wertschätzung der Vielfalt und Verschiedenheit in der Bildung (Inklusion und Integration)
- Entfaltung und Nutzung der individuellen Chancen und Begabungen (Individuelle Förderung)
- Sensibilisierung für die Wirkungen tradiert männlicher und weiblicher Rollenprägungen und die Entwicklung alternativer Verhaltensweisen zur Förderung der Gleichstellung von Frauen und Männern (Gender Mainstreaming)
- Förderung von Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung unter der gleichberechtigten Berücksichtigung von wirtschaftlichen, sozialen/gesellschaftlichen und ökologischen Aspekten (Nachhaltigkeit) und
- Unterstützung einer umfassenden Teilhabe an der digitalisierten Welt (Lernen im digitalen Wandel).

Das pädagogische Leitziel aller Bildungsgänge des Berufskollegs ist in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berufskolleg (APO-BK) formuliert: „Das Berufskolleg vermittelt den Schülerinnen und Schülern eine umfassende berufliche, gesellschaftliche und personale Handlungs-

kompetenz und bereitet sie auf ein lebensbegleitendes Lernen vor. Es qualifiziert die Schülerinnen und Schüler, an zunehmend international geprägten Entwicklungen in Wirtschaft und Gesellschaft teilzunehmen und diese aktiv mitzugestalten.“

Um dieses pädagogische Leitziel zu erreichen, muss eine umfassende Handlungskompetenz systematisch entwickelt werden. Die Unterrichtsvorgaben orientieren sich in ihren Anforderungssituationen und kompetenzorientiert formulierten Zielen an der Struktur des Deutschen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (DQR)<sup>1</sup> und nutzen dessen Kompetenzkategorien. Die beiden Kategorien der Fachkompetenz und der personalen Kompetenz werden differenziert in Wissen und Fertigkeiten bzw. Sozialkompetenz und Selbstständigkeit.

Die Lehrkräfte eines Bildungsgangs dokumentieren die zur Konkretisierung der Unterrichtsvorgaben entwickelten Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements in einer Didaktischen Jahresplanung, die nach Schuljahren gegliedert ist.

Die so realisierte Orientierung der Bildungsgänge des Berufskollegs am DQR eröffnet die Möglichkeit eines systematischen Kompetenzerwerbs, der Anchlüsse und Anrechnungen im gesamten Bildungssystem, insbesondere in Bildungsgängen des Berufskollegs, der dualen Ausbildung und im Studium erleichtert.

---

<sup>1</sup> Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR) – verabschiedet vom Arbeitskreis Deutscher Qualifikationsrahmen (AK DQR) am 22. März 2011. <http://www.deutscherqualifikationsrahmen.de>

## **Teil 1 Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C APO-BK**

### **1.1 Ziele, Organisationsformen und Fachbereiche**

Ziel der Bildungsgänge der Fachoberschule der Anlage C APO-BK ist der Erwerb umfassender Handlungskompetenzen im Rahmen eines beruflich akzentuierten sowie wissenschaftsorientierten Bildungsprozesses. Die Bildungsgänge vermitteln Kompetenzen, die das selbstständige, fachliche Planen und Arbeiten in umfassenden beruflichen Tätigkeitsfeldern bzw. entsprechenden Studiengängen ermöglichen.

Alle Bildungsgänge der Anlage C APO-BK vermitteln Kompetenzen, die zur Aufnahme eines Studiums an einer Fachhochschule grundlegend notwendig sind.

In den Bildungsgängen der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK werden berufliche Kompetenzen sowie die Fachhochschulreife erworben. Der Ausbau der beruflichen und studienqualifizierenden Kompetenzen ist darauf ausgerichtet, einerseits ausgewählte Handlungssituationen des Arbeitsprozesses sicher zu beherrschen, andererseits das in den unterschiedlichen Fächern angeeignete Wissen und Können verantwortungsvoll in Studium, Berufsausbildung und später auch im Beruf zu nutzen.

Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK werden in den Fachbereichen Agrarwirtschaft, Bio- und Umwelttechnologie, Ernährung und Hauswirtschaft, Gestaltung, Gesundheit und Soziales, Technik sowie Wirtschaft und Verwaltung des Berufskollegs angeboten.

Im zweijährigen Bildungsgang der Fachoberschule (Klassen 11/12 S) erwerben die Schülerinnen und Schüler berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten – in der Jahrgangsstufe 11 auch im Rahmen eines gelenkten Jahrespraktikums. Die Schülerinnen und Schüler der Klasse 11 absolvieren ein Praktikum in einem Betrieb oder einer vergleichbaren Einrichtung und erhalten parallel 480 Stunden Unterricht.

Das gelenkte Jahrespraktikum im Rahmen der Fachoberschule ist grundsätzlich in der Praktikum-Ausbildungsordnung (BASS 13 – 31 Nr. 1) geregelt. Für den Eintritt in die Klasse 12 S sind die Versetzung und ein Nachweis über die erfolgreiche Ableistung des Praktikums erforderlich (vgl. VV 10.1.2 zu § 10 Anlage C der APO-BK).

In der Jahrgangsstufe 12 erweitern die Schülerinnen und Schüler in Vollzeitform ihre beruflichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und erwerben nach erfolgreicher Prüfung die Fachhochschulreife.

Im einjährigen Bildungsgang der Fachoberschule Klasse 12 B erwerben berufserfahrene Schülerinnen und Schüler vollzeitschulisch neben vertieften beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten die Fachhochschulreife.

### **1.2 Zielgruppen und Perspektiven**

Die zweijährigen Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK sind auf Jugendliche und junge Erwachsene ausgerichtet, die die Sekundarstufe I erfolgreich abgeschlossen haben und sich aufgrund ihrer Interessen und Begabungen gezielt in einem Fachbereich für eine Berufsausübung oder für ein Studium qualifizieren wollen. Die Schülerinnen und Schüler im einjährigen Bildungsgang erwerben aufbauend auf ihrer Berufsausbildung oder ihrer beruflichen Erfahrung die Fachhochschulreife und erwerben so die Qualifikation für ein Studium.

In die zweijährigen Bildungsgänge der Anlage C 3 APO-BK wird aufgenommen, wer mindestens den mittleren Schulabschluss (Fachoberschulreife) oder die Berechtigung zum Besuch der gymnasialen Oberstufe erworben hat und einen Praktikumsvertrag für das einjährige gelenkte Praktikum vorweisen kann. Zudem kann in den einjährigen Bildungsgang (Klasse 12 B) aufgenommen werden, wer zuvor eine einschlägige Berufsausbildung abgeschlossen hat oder eine mindestens vierjährige einschlägige Berufstätigkeit nachweisen kann.

Schülerinnen und Schüler, die ohne Fachoberschulreife aber mit der Berechtigung zum Besuch der gymnasialen Oberstufe in die Bildungsgänge der Anlage C 3 APO-BK aufgenommen wurden, erwerben mit der Versetzung in die Jahrgangsstufe 12 die Fachoberschulreife.

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Bildungsgänge 11/12 S oder 12 B können Schülerinnen und Schüler mit Berufserfahrung (d. h. eine fünfjährige einschlägige berufliche Tätigkeit oder eine mindestens zweijährige Berufsausbildung) in die Fachoberschule Klasse 13 (FOS 13) eintreten und in einem Jahr die fachgebundene oder die allgemeine Hochschulreife erwerben. Ebenso ist ein Übergang in die Jahrgangsstufe 12 des beruflichen Gymnasiums möglich, um die Allgemeine Hochschulreife (AHR) zu erreichen.

Die Abschlüsse können auf die duale Ausbildung oder auf Studiengänge angerechnet werden.

### **1.3 Didaktisch-methodische Leitlinien**

In den Bildungsgängen der Fachoberschule der Anlage C 3 APO-BK wird eine umfassende berufliche, gesellschaftliche und personale Handlungskompetenz angestrebt mit der besonderen Ausprägung für

- eine qualifizierte Tätigkeit in einem Beruf des gewählten Fachbereichs oder die Bewältigung beruflicher Aufgaben in einem entsprechend geprägten Tätigkeitsbereich (berufliche Handlungsfähigkeit)
- die Aufnahme und erfolgreiche Gestaltung eines entsprechenden Studiums (Studierfähigkeit) und
- ein selbstbestimmtes und gesellschaftlich verantwortliches, demokratisches Handeln bei der Teilhabe am kulturellen, politischen und beruflichen Leben (personale, gesellschaftliche und berufliche Handlungsfähigkeit).

Das Erkennen der Vielfalt der Lernvoraussetzungen und Lerninteressen ist die Grundlage für die Realisierung von Vielfalt und Differenzierung der Lernangebote. So sollen Lernbeobachtung und Beurteilung im Abgleich von Selbst- und Fremdeinschätzung zu individuellen Zielen und Lernwegplanungen führen.

Sprache ist das grundlegende Medium schulischer, beruflicher, gesellschaftlicher und privater Kommunikation. Daher wird die Förderung der Sprachkompetenz jeder Schülerin und jedes Schülers bei allen didaktisch-methodischen Entscheidungen in den Blick genommen.

#### **1.3.1 Wissenschaftspropädeutik**

Der Unterricht in den Bildungsgängen ist wissenschaftspropädeutisch. Wissenschaft wird im Unterricht so berücksichtigt, dass die Schülerinnen und Schüler mit ihr theoretisch fundiert und anwendungsbezogen, konstruktiv und kritisch umgehen können. Wissenschaftspropädeutisch sind solche Lernprozesse, deren Inhalte und Methodik hinsichtlich ihres Ursprungs und ihrer Erklärungsansätze durch die Wissenschaften geprägt und abgesichert werden.

Im wissenschaftspropädeutischen Unterricht setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit wissenschaftlichen Verfahren und Erkenntnisweisen auseinander. Wissenschaftspropädeutisch ausgelegter Unterricht bereitet Schülerinnen und Schüler auf wissenschaftliche Studien und Tätigkeiten in wissenschaftsbestimmten Berufen vor. Zudem befähigt er sie zu einer kritischen Auseinandersetzung mit der Verwissenschaftlichung der Lebenswelt und macht ihnen wissenschaftliche Haltungen bewusst und übt diese ein. Darüber hinaus werden die erkenntnisleitenden Interessen, die gesellschaftlichen Voraussetzungen und die Implikationen und Konsequenzen wissenschaftlicher Forschung berücksichtigt.

Die Schülerinnen und Schüler werden in die Lage versetzt, ausgehend von beruflichen Kontexten selbstständig Aufgaben und im Unterricht aufgeworfene Probleme zu bewältigen, die ein gesteigertes Maß an methodischer Reflexion voraussetzen. Sie setzen sich immer wieder auch eigenständig Ziele und verständigen sich in ihrer Lerngruppe zielgerichtet über methodische und organisatorische Abläufe. Weiterhin entwickeln die Schülerinnen und Schüler durch geeignete Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements die Fähigkeit, Problemsituationen zu erkennen, Lösungswege zu finden, die eigene Vorgehensweise kritisch zu hinterfragen und gegebenenfalls Alternativen aufzuzeigen. In diesem Zusammenhang nehmen das selbstständige Arbeiten, die eigenständige Formulierung von Problemstellungen, die Erfassung von Komplexität, die Wahl der Arbeitsmethoden und die Auswahl und gezielte Verwendung von Techniken zur Informationsbeschaffung eine zentrale Rolle ein.

### **1.3.2 Berufliche Qualifizierung**

Lernen erfolgt unter einer beruflichen Perspektive, indem sich die Schülerinnen und Schüler mit beruflichen Handlungszusammenhängen im gewählten Fachbereich auseinandersetzen. Das einjährige gelenkte Praktikum im zweijährigen Bildungsgang (Klasse 11/12 S) ist daher ein elementarer Bestandteil des Bildungsgangs, in dem die Schülerinnen und Schüler Einblicke in die betriebliche und berufliche Praxis erhalten und berufsqualifizierende Elemente der Fächer des Bildungsgangs im Unterricht miteinander verknüpfen können. Sie erwerben durch das gelenkte Praktikum in der Klasse 11 grundlegende Kenntnisse über Arbeits- und Lernprozesse durch Anschauung und eigene Mitarbeit. Dabei lösen sie berufs- und fachbezogene Frage- und Problemstellungen auch selbstständig und erschließen soziale und kommunikative Situationen im Berufsalltag. Im Bildungsgang abgestimmte und mehrere Fächer einbeziehende Arbeits-, Beobachtungs- oder Evaluationsaufträge dienen der vor- und nachbereitenden Einbindung individueller Praktikumserfahrungen in den Unterricht verschiedener Fächer.

Schülerinnen und Schüler, die in den einjährigen Bildungsgang (Klasse 12 B) einsteigen, bringen aufgrund ihrer dualen Berufsausbildung oder ihrer Berufstätigkeit umfassende berufliche und zugleich fachpraktische Qualifizierungen mit.

Die Zusammenhänge von beruflicher Orientierung und Wissenschaftspropädeutik werden den Schülerinnen und Schülern durch eine didaktische Gestaltung vermittelt, die dadurch gekennzeichnet ist, dass Berufspropädeutik und Wissenschaftspropädeutik gleichberechtigt nebeneinander stehen und die didaktischen Eckpfeiler der Bildungsgänge bilden.

Der Betrieb oder die Einrichtung, in dem oder in der das Praktikum abgeleistet wird, stellt die ordnungsgemäße Durchführung des Praktikums gemäß Praktikumsausbildungsverordnung sicher und erstellt darüber einen Nachweis. Die wöchentliche Arbeitszeit, der Urlaubsanspruch und die Vergütung werden nach den gesetzlichen und tariflichen Bestimmungen geregelt, die für die jeweilige Praktikumsstelle gelten.

### **1.3.3 Didaktische Jahresplanung**

Die Umsetzung kompetenzorientierter Bildungspläne erfordert eine inhaltliche, methodische, organisatorische und zeitliche Planung und Dokumentation von Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements. Zur Unterstützung dieser Planungs- und Dokumentationsprozesse dient die Didaktische Jahresplanung, die sich über die gesamte Dauer des Bildungsgangs erstreckt.

Der Unterricht in den Bildungsgängen der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK ist nach Fächern organisiert, die in einen berufsbezogenen Lernbereich, einen berufsübergreifenden Lernbereich und einen Differenzierungsbereich unterteilt sind. Die Fächer leisten einzeln und übergreifend Beiträge zur Entwicklung von umfassender Handlungskompetenz, die zur Bewältigung von Anforderungssituationen in den Handlungsfeldern mit ihren Arbeits- und Geschäftsprozessen erforderlich ist. Dabei werden die Schülerinnen und Schüler zur Bewältigung von beruflichen sowie privat und gesellschaftlich bedeutsamen Situationen befähigt. Voraussetzung hierfür ist, dass im Unterricht bereits erworbene Kompetenzen systematisch aufgegriffen werden und die Planung fächerübergreifende Komponenten aufweist.

Die Didaktische Jahresplanung muss dazu je nach Bildungsgang Zielsetzungen (berufliche Bildung, Wissenschaftspropädeutik) unterschiedlich fokussieren. Hinweise zur Ausgestaltung einer Didaktischen Jahresplanung, insbesondere zur Entwicklung, Abfolge und Dokumentation fachbezogener und fächerübergreifender Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements, sind auf der Website [www.berufsbildung.nrw.de](http://www.berufsbildung.nrw.de) verfügbar.

## **Teil 2 Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK im Fachbereich Technik**

### **2.1 Fachbereichsspezifische Ziele**

Ziel der Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK ist die Erlangung beruflicher Handlungskompetenz, damit verbunden die Vermittlung von fachtheoretischem Wissen und eines breiten Spektrums kognitiver und praktischer Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Hierzu gehört auch die selbstständige Planung, Bearbeitung und Reflexion fachlicher und berufspraktischer Aufgabenstellungen in einem umfassenden, sich verändernden Lernbereich oder beruflichen Tätigkeitsfeld.

Der Unterricht im Fachbereich Technik versetzt die Absolventinnen und Absolventen in die Lage, technische und naturwissenschaftliche Projekte zu analysieren, zu planen, durchzuführen und zu reflektieren. Mit der Ausrichtung an berufsrelevanten Aufgaben, bei denen formale und inhaltliche Aspekte technisch-naturwissenschaftlicher Verfahrensweisen ineinandergreifen, werden berufliche Kompetenzen vermittelt, die auch zu einer humanen und verantwortungsvollen Mitgestaltung unserer Umwelt befähigen. Darüber hinaus wird der Vermittlung von Studierfähigkeit Rechnung getragen und die Bildungsgänge werden an wissenschaftspropädeutischen Gesichtspunkten ausgerichtet.

Berufliche Tätigkeiten im Fachbereich Technik sind im Kontext von Energieverbrauch, Umweltschutz und verbesserten Arbeitsbedingungen einem Prozess stetig fortschreitender Automatisierung, sich weiter entwickelnder Informationstechnik und kurzen Innovationszyklen unterworfen. Die weitreichenden strukturellen Veränderungen, die zunehmenden internationalen Verflechtungen und ökologischen Herausforderungen führen zu immer komplexeren Entscheidungsprozessen, teilweise mit unmittelbaren Auswirkungen auf die beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Lebensperspektiven der Schülerinnen und Schüler. Dies spiegelt sich besonders in der kontinuierlichen Förderung des Umgangs mit digitalen Systemen, projektbezogener Kooperationsformen, international ausgerichteter Handlungs- und Denkstrukturen sowie in der sukzessiven Berücksichtigung von Aspekten des Datenschutzes und der Datensicherheit wider.

### **2.2 Die Bildungsgänge im Fachbereich**

Die Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK im Fachbereich Technik vermitteln berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und führen zur Fachhochschulreife. Berufserfahrene Schülerinnen und Schüler können in der FOS 12 B neben vertieften beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten die Fachhochschulreife erwerben.

### **2.3 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen**

Die Schülerinnen und Schüler lösen technische Aufgaben- und Problemstellungen zunehmend selbstständig. Sie verfügen sukzessive über ein umfassendes Repertoire an Verfahren und Methoden zur Problemlösung, wählen geeignete aus und wenden sie an. Die Schülerinnen und Schüler beurteilen ihre Arbeitsergebnisse vor dem Hintergrund der Ausgangssituation und der Rahmenbedingungen und leiten daraus Konsequenzen für zukünftige vergleichbare Problemstellungen ab. Sie arbeiten ergebnisorientiert, eigenständig und/oder im Team. Dazu stimmen sie den Arbeitsprozess inhaltlich und organisatorisch ab. Innerhalb einer Teamarbeit stellen sie ihre Kompetenzen zielführend und unterstützend in den Dienst des Teams und nehmen Anregungen und Kritik anderer Teammitglieder auf. Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Kompetenz, sich selbst Ziele in Lern- oder Arbeitszusammenhängen zu setzen und diese konsequent zu verfolgen.

Kompetenzerwartungen im Fachbereich Technik sind:

- Beherrschung von Informations- und Kommunikationsprozessen sowie unterstützender Hard- und Software
- Konzeption und Gestaltung von Produkten im technischen Schwerpunkt
- Reagieren auf Veränderungen in Arbeitsabläufen durch Digitalisierung und Vernetzung
- Steuerung und Kontrolle von Produktionsprozessen
- Inbetriebnahme, Modifikation, Wartung und Pflege von (digitalen) technischen Systemen
- Nachhaltige Nutzung und Schutz von Ressourcen
- Analyse, Entwicklung und Anwendung von technischen Systemen und Objekten, technischen Arbeitsverfahren und Produktionsprozessen
- Analyse und fachgerechte Auswahl von Werk- und Baustoffen sowie Bauelementen
- Anwendung von technischen und naturwissenschaftlichen Mess- und Analyseverfahren und
- Prüfen und Messen im Rahmen des Qualitätsmanagements.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Bewältigung zusammenhängender Prozesse in zeitgemäßen analogen und digitalen Systemen.

## 2.4 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse

Die Handlungsfelder beschreiben zusammengehörige Arbeits- und Geschäftsprozesse im Fachbereich Technik. Sie sind mehrdimensional, indem berufliche, gesellschaftliche und individuelle Problemstellungen miteinander verknüpft und Perspektivwechsel zugelassen werden sowie berufliche Praxis exemplarisch abgebildet wird.

Die für die Bildungsgänge der Fachoberschule C 3 APO-BK in diesem Fachbereich relevanten Handlungsfelder sowie Arbeits- und Geschäftsprozesse sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

	<b>Fachoberschule Anlage C</b>
<b>Handlungsfeld 1: Betriebliches Management Arbeits- und Geschäftsprozesse (AGP)</b>	
Unternehmensgründung	x
Personalmanagement	x
Materialwirtschaft	x
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen	x
Informations- und Kommunikationsprozesse	x
Marketingstrategien und -aktivitäten	x
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen	x
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	x

<b>Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung AGP</b>	
Kundengerechte Information und Beratung	x
Planung	x
Konzeption und Gestaltung	x
Kalkulation	x
Entwurf	x
Überprüfung	x
Technische Dokumentation	x
<b>Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme AGP</b>	
Arbeitsvorbereitung	x
Erstellung	x
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	x
Inbetriebnahme	x
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	x
Analyse und Prüfung von Stoffen	x
Prozess- und Produktdokumentation	x
<b>Handlungsfeld 4: Instandhaltung AGP</b>	
Wartung/Pflege	x
Inspektion/Zustandsaufnahme	x
Instandsetzung	x
Verbesserung	x
<b>Handlungsfeld 5: Umweltmanagement AGP</b>	
Umweltmanagementsysteme	x
Ressourcenschutz und -nutzung	x
Abfallentsorgung	x
<b>Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement AGP</b>	
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	x
Sicherstellung der Prozessqualität	x
Prüfen und Messen	x
Reklamationsmanagement	x

## **2.5 Didaktisch-methodische Leitlinien des Fachbereichs**

Die im Folgenden skizzierten didaktisch-methodischen Leitlinien sind in besonderer Weise geeignet, den Spezifika des Fachbereichs Technik Rechnung zu tragen, und können bei der konkreten Gestaltung geeigneter Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements als Orientierung dienen.

### **Verzahnung von Theorie und Praxis**

Die Arbeit im Bildungsgang ist durch eine Verzahnung von Theorie und Praxis in allen Fächern gekennzeichnet. Diese zeigt sich insbesondere in der Klasse 11, in der die Schülerinnen und Schüler in dem einjährigen von der Schule gelenkten Praktikum berufliche Praxiserfahrungen sammeln. Darüber hinaus ist der fachpraktische Unterricht integrativer Bestandteil der Profulfächer des Bildungsgangs. Informations- und Kommunikationstechnologien sind in alle Fächer einzubinden.

### **Mehrdimensionalität der Aufgabenstellungen**

Technische Aufgabenstellungen erfordern bei der Lösung das Berücksichtigen und Abwägen verschiedener Aspekte wie Machbarkeit, Funktionalität, Wirtschaftlichkeit und Sicherheit, die beispielsweise aus technischen, ökonomischen oder ökologischen Rahmenbedingungen resultieren.

Technische Anforderungssituationen beinhalten dabei auch nicht technische Anforderungen u. a. aus ökonomischer, ergonomischer, ökologischer oder ethischer Perspektive, die bei der Entstehung oder Verwendung von Sachsystemen zu berücksichtigen sind. Wesentliche Aspekte in diesem Zusammenhang sind Folgenabschätzung und Nachhaltigkeit.

Im Fachbereich Technik sind typische Methoden und Verfahren kennzeichnend, auf die im Unterricht für technische Problemlösungen immer wieder zurückgegriffen wird. Hierzu zählen insbesondere

- Messung
- Experiment
- Modellbildung
- Simulation und
- Dokumentation und Reflexion von Untersuchungsergebnissen.

Eine Orientierung an diesen Methoden und Verfahren gewährleistet die Planung und Realisierung technischer Aufgaben unter Beachtung des Berufsbezuges und fördert die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Ferner ergeben sich aus dieser Vorgehensweise offene und selbstgesteuerte Lernstrukturen, die zusätzliche berufsrelevante Funktionen wie Sozialkompetenz, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an wechselnde technische und naturwissenschaftliche Rahmenbedingungen unterstützen. Teil des Qualifikationserwerbes ist die Vermittlung von Techniken zur Qualitätssicherung, die den gesamten Prozess begleitet und dadurch integrierter Bestandteil aller Aufgabenfelder ist.

### **Anbindung an konkrete berufliche Handlungssituationen**

Die für die Gestaltung der Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements grundlegenden Anforderungssituationen und Ziele basieren auf konkreten beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Handlungssituationen. Vollständige Handlungen, beispielsweise unterteilt in Analyse,

Entwicklung, Umsetzung, Kontrolle und Bewertung, stellen didaktisch wertvolle Arbeitsprozesse dar. Die Anbindung wird durch die Praxiselemente in der Schule und durch das einjährige gelenkte Praktikum verstärkt und gesichert.

Die praktische Arbeit in einem Betrieb oder einer Einrichtung vermittelt Einblicke, Kenntnisse und Erfahrungen über den Aufbau und die Funktion betrieblicher Organisationen, die Gestaltung einzelner Arbeitsprozesse und die persönlichen, gesellschaftlichen und ethischen Konsequenzen beruflicher Handlungen. Sie ist in die kontinuierliche Arbeit im Bildungsgang eingeordnet und im Unterricht vor- und nachzubereiten. Dabei wird die Vielfalt beruflicher Tätigkeitsbereiche und menschlicher Herausforderungen berücksichtigt.

### **Selbstorganisiertes Lernen**

Das Erlernen von Methoden des selbstorganisierten Lernens und Wissenserwerbs ist wesentlicher Bestandteil des Kompetenzerwerbs in den Bildungsgängen der Anlage C APO-BK. Entsprechend werden die Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements so konzipiert, dass eine zunehmende Selbststeuerung des Lernprozesses durch die Schülerinnen und Schüler ermöglicht wird. Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Kompetenz, sich selbst Ziele in berufspraktischen Lern- oder Arbeitszusammenhängen zu setzen und diese konsequent zu verfolgen. Dazu zählt auch der Einsatz von Instrumenten zur Selbsteinschätzung und Bewertung der eigenen Lern- und Arbeitsprozesse.

### **Arbeiten im Team**

Die Kommunikation und Arbeit im Team im Rahmen von beruflichen Tätigkeitsbereichen ist kontinuierlich fächerübergreifend einzuüben, zu optimieren und zu reflektieren.

## **Teil 3 Die Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und der Fachhochschulreife führen, im Fachbereich Technik – Maschinenbautechnik**

### **3.1 Beschreibung des Bildungsgangs**

Die Absolventinnen und Absolventen dieses Bildungsgangs verfügen über Kompetenzen, die es ihnen insbesondere ermöglichen, eine Berufsausbildung in Berufen des Fachbereichs Technik aufzunehmen oder ein Studium zu bewältigen. Sie sind bei der Wahl eines Ausbildungsberufes bzw. eines Studienganges dabei fachlich nicht eingeschränkt. Sie schließen den Bildungsgang mit dem Erwerb bzw. der Vertiefung beruflicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und der Fachhochschulreife ab.

Im Rahmen der Förderung einer umfassenden personalen, gesellschaftlichen und beruflichen Handlungskompetenz orientiert sich der Unterricht in diesen Bildungsgängen an komplexen, lebens- und berufsnahen Situationen. Hinsichtlich der Qualifikationsanforderungen der beruflichen Praxis richtet sich der Bildungsgang dabei an den in Teil 2 ausgewiesenen beruflichen Handlungsfeldern des Fachbereichs Technik mit den zugehörigen Arbeits- und Geschäftsprozessen aus.

Handlungs- und problemorientiertes Lernen wird in der Regel durch Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements in der Schule und das gelenkte Praktikum in der Jahrgangsstufe 11 unterstützt. Dies erleichtert die Anschauung, fördert die inhaltliche Auseinandersetzung und bietet einen Fundus an konkreten betrieblichen Situationen, mit denen sich Schülerinnen und Schüler identifizieren können. Hierbei unterstützen die Anforderungssituationen und Ziele der Bildungspläne.

Der Bildungsgang ist in drei Lernbereiche gegliedert: den berufsbezogenen Lernbereich, den berufsübergreifenden Lernbereich und den Differenzierungsbereich.

Im Mittelpunkt des berufsbezogenen Lernbereiches stehen technisch-naturwissenschaftliche Überlegungen und Abläufe sowie das zielorientierte, planvolle und rationale Handeln von Menschen in Berufen des Fachbereichs. Hierbei werden aktuelle Entwicklungen wie die der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft, die Globalisierung sowie Digitalisierung und deren Auswirkungen auf technische Prozesse und Veränderungen in der Arbeitswelt aufgegriffen. Technische Prozesse und Entscheidungen werden erarbeitet und dokumentiert sowie mit Hilfe zeitgemäßer Kommunikations- und Informationstechnologien abgebildet und ausgewertet.

Zur Bewältigung beruflicher und privater Situationen benötigen die Schülerinnen und Schüler kommunikative sowie interkulturelle Kompetenzen im mündlichen und schriftlichen Gebrauch der deutschen Sprache und der Fremdsprache.

Der Fachbereich Technik erfordert ebenso die Weiterentwicklung mathematisch-naturwissenschaftlicher Kompetenzen. Im Unterricht des naturwissenschaftlichen Faches erworbene methodische Fertigkeiten ermöglichen den Schülerinnen und Schülern, naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen, diese mit Experimenten und anderen Methoden hypothesengeleitet zu untersuchen und Ergebnisse zu verallgemeinern. Im fachübergreifenden Zusammenhang erschließt sich den Schülerinnen und Schülern die Technik als Anwendung der Naturwissenschaften. Im Fach Wirtschaftslehre entwickeln die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit und

Bereitschaft, wirtschaftliche Strukturen, Prozesse und Entscheidungen im Kontext sozialökonomischer Zusammenhänge zu analysieren, sich im Spannungsfeld von unternehmerischen Zielsetzungen und gesellschaftlichen Erwartungen eine begründete Meinung zu wirtschaftlichen Problemstellungen zu bilden und vor diesem Hintergrund reflektierte Entscheidungen zu treffen. Im Fach Informatik erwerben die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen in Beruf, Studium und Leben. Dabei beachten sie die Vorgaben für Datenschutz und Datensicherheit. Sie erlangen die Kompetenz, bei der Erstellung und Anpassung von Hard- und Softwarelösungen unter Berücksichtigung von Qualitätsmerkmalen selbstständig und kooperativ mitzuwirken.

Im berufsübergreifenden Lernbereich leisten die Fächer Deutsch/Kommunikation, Religionslehre oder Praktische Philosophie, Politik/Gesellschaftslehre sowie Sport/Gesundheitsförderung ihren spezifischen Beitrag zur Kompetenzentwicklung und Identitätsbildung. Die Schülerinnen und Schüler werden in berufs- und alltagsbezogenen Sprach- und Kommunikationskompetenzen gefördert sowie dafür sensibilisiert, ethische, religiöse, philosophische und politische Aspekte beim verantwortungsvollen Beurteilen und Handeln in Arbeitswelt und Gesellschaft zu berücksichtigen. Zudem wird die Kompetenz gefördert, spezifische, physische und psychische Belastungen in Beruf und Alltag auszugleichen und sich sozial reflektiert zu verhalten. Der Unterricht im Fach Sport/Gesundheitsförderung zielt auf Kompetenzen im Sinne des salutogenetischen Ansatzes ab.

Im Differenzierungsbereich erhalten die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit, Zusatz- oder Förderangebote wahrzunehmen. Dabei können die individuellen Entwicklungspotenziale und Interessen der Jugendlichen sowie die spezifischen Anforderungen des regionalen Ausbildungsmarktes und regionaler Studienangebote berücksichtigt werden. Der Differenzierungsbereich bietet auch die Chance, eine zweite Fremdsprache anzubieten, um den Übergang in die Klasse 12 des beruflichen Gymnasiums zu gewährleisten.

Das einjährige gelenkte Praktikum vermittelt Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, durch die Mitwirkung bei der Planung, Durchführung und Evaluation exemplarischer Situationen des Fachbereichs Technik. Die Schülerinnen und Schüler lernen den Aufbau einer betrieblichen Organisation sowie Arbeits- und Geschäftsprozesse der Einrichtungen und Unternehmen kennen. Sie erfahren Sozialstrukturen, führen praktische Tätigkeiten durch und erleben die psychisch-physischen Belastungssituationen im Arbeitsalltag. In einer engen Verknüpfung von Unterricht und Praktikum entwickeln die Schülerinnen und Schüler die angestrebten Kompetenzen des Bildungsplanes, indem sie berufs- und fachbezogene Aufgabenstellungen bearbeiten.

### 3.1.1 Stundentafel

#### Anlage C 3 APO-BK

<b>Stundentafel für die Fachoberschule</b> berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und der Fachhochschulreife (11, 12S) bzw. vertiefte berufliche Kenntnisse und Fachhochschulreife (12B) Fachbereich: Technik – Fachlicher Schwerpunkt: Metalltechnik			
Lernbereiche/Fächer	Jahresstunden Klasse 11	Jahresstunden Klasse 12S, 12B	
<b>Berufsbezogener Lernbereich</b>			
<i><b>Profilfächer</b></i>	<i>[160]</i>	<i>[320]</i>	
Maschinenbautechnik <sup>1</sup>	80	160	
weitere Fächer <sup>2</sup>	–		
1. Fach	80	80	
2. Fach	oder 80	80	
Mathematik <sup>3</sup>	80	160	
Physik, Chemie oder Biologie	–	80	
Informatik	–	80	
Wirtschaftslehre	–	80	
Englisch <sup>3</sup>	80	160	
<b>Berufsübergreifender Lernbereich</b>			
Deutsch/Kommunikation <sup>3</sup>	80	160	
Religionslehre <sup>4</sup>	40	80	
Sport/Gesundheitsförderung	–	80	
Politik/Gesellschaftslehre	40	80	
<b>Differenzierungsbereich</b>	<b>[0]</b>	<b>[12S: 80]</b>	<b>[12B: 160]</b>
2. Fremdsprache <sup>5</sup>		12S: –	12B: 0/160
weitere Angebote <sup>6</sup>		12S: 80	12B: 160/0
<b>Gesamtstundenzahl</b>	<b>480</b>	<b>12S: 1360</b>	<b>12B: 1440</b>

#### Fachhochschulreifeprüfung

1. Maschinenbautechnik
2. Mathematik
3. Englisch
4. Deutsch/Kommunikation

<sup>1</sup> Erstes Fach der Fachhochschulreifeprüfung.

<sup>2</sup> Festlegung durch die Bildungsgangkonferenz.

<sup>3</sup> Zweites bis viertes Fach der Fachhochschulreifeprüfung.

<sup>4</sup> Für Schülerinnen und Schüler, die nicht an einem konfessionellen Religionsunterricht teilnehmen, wird bei Vorliegen der personellen und sächlichen Voraussetzungen das Fach Praktische Philosophie eingerichtet.

<sup>5</sup> Für Schülerinnen und Schüler, die zum Erwerb der allgemeinen Hochschulreife die zweite Fremdsprache belegen müssen.

<sup>6</sup> Differenzierungsangebote nach Möglichkeit der Schule (z. B. Stützunterricht bzw. erweiternde, ergänzende und vertiefende Angebote – Festlegung durch die Bildungsgangkonferenz).

### **3.1.2 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Bildungsgang**

Die folgende Gesamtmatrix gibt einen Überblick über die Anknüpfungsmöglichkeiten der in den Bildungsplänen der Fächer beschriebenen Anforderungssituationen zu den relevanten Handlungsfeldern des Fachbereichs Technik und den daraus abgeleiteten Arbeits- und Geschäftsprozessen.

Die Ziffern in der Gesamtmatrix entsprechen denen der Anforderungssituationen in den Bildungsplänen. Vertikal sind sie einem Fach und horizontal einem Arbeits- und Geschäftsprozess zugeordnet.

Über die für den Bildungsgang relevanten Arbeits- und Geschäftsprozesse sind Anknüpfungen der Fächer untereinander möglich.

Die Gesamtmatrix kann somit als Arbeitsgrundlage für die Bildungsgangkonferenz genutzt werden, um eine Didaktische Jahresplanung zu erstellen.

<b>Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen</b>															
<b>Bildungsgang: Fachoberschule der Anlage C 3 APO-BK</b>															
<b>Fachbereich: Technik – Fachlicher Schwerpunkt: Metalltechnik</b>															
	bildungsgangbezogene Bildungspläne	fachbereichsbezogene Bildungspläne													
	Profiffach														
	Maschinenbautechnik	Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Informatik	Wirtschafts- lehre	Englisch	Deutsch/ Kommuni- kation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Islamische Religionslehre	Praktische Philosophie	Sport/ Gesundheits- förderung	Politik/ Gesellschafts- lehre
<b>Handlungsfeld 1: Betriebliches Management</b>															
Unternehmensgründung		1,2,3			2,3		1,6,7	2,4,5	1,2,3,6	6		1,7	1,2,3,4,5,6	3,6	1,2,4,7
Personalmanagement		1,3,4,5			1,4		5	1,4,5,6	1,2,3,6	1,2,4,6	2,5,6	1,3,4,6,7	1,2,3,6,7	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4
Materialwirtschaft		1,3,4,5	1		3	4,5,6	2	3,4,5,6	1,2,3,6	3	6		5		6
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen		2,3			4	1,4,5,6	3,2	2,3,4,5,6			6		1,3,4,5		3,5
Informations- und Kommunikationsprozesse	1.1	1,3			3,4	1,2,4,5,6		2,3,4,5,6	1,2,3,6,7	1,4	1,2	1,2,3,5,8	1,2,3,4,5	6	1,2,3,5,7
Marketingstrategien und -aktivitäten		1,2,3,5,7			3		4	2,3,4,5,6	1,2,3,5,6	2,6	2		1,2,3,4,6	3	1,5
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen		1,4,5			3		4	2,3,4,5,6	1,2,3,5,6	1,4	2,4	1,5	1,2,3,4,5,6		1,5,7
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	1.1, 1.2	1,2,3		1,2,5	1,4		1	2,3,4,5,6	1,2,6	1,6	1,5		1,2,3,4,5	1,2,3,4,5,6	1,2,3
<b>Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung</b>															
Kundengerechte Information und Beratung	2.1, 2.3, 2.4	1,3				2,3,6	4	3,4,5	1,2,3,6,7	1	2	1,2,4,6	3,6	1	1,2,3,4
Planung	2.1, 2.2, 2.3, 2.4	1,4,5,6,7		1,5	4	2,3,4,5		3,4,5		6	4		1,3	6	2,3
Konzeption und Gestaltung	2.1, 2.2, 2.3, 2.4	5,6,7				2,3,4,5		3,4,5	5	2,3,6,5	1,4	2,5		3	2,3
Kalkulation	2.1	2,3,4,5				3,4	2,3,4	3,4,5							
Entwurf	2.1, 2.2, 2.3, 2.4	1,6		1,5		3,4		3,4,5			4	5		3	
Überprüfung	2.1, 2.2, 2.3, 2.4	1,3	3			2		3,4,5,6						1	6
Technische Dokumentation	2.1, 2.2, 2.3, 2.4	1,2,5,6	1,2,5	1,5		1,2,3,6		3,4,5	2,3				6		6
<b>Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme</b>															
Arbeitsvorbereitung	3.1, 3.2	1,3		1,2,5	3,4			3,4,5	1,2				1	5	1,2,4,6
Erstellung	3.1, 3.2			1,5		3,4		3,4,5			6	2,3,5	5	2	2,6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3.1, 3.2	1,3,4		1,5		3,4,5	3	3,4,5					5		2,5,6
Inbetriebnahme	3.1, 3.2					2		3,4,5							
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3.1, 3.2	3,4,5,6			3		3	3,4,5	2		6	3	5	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen	3.1, 3.2	1,2,3,4,5,7		2	3			3,4,5	2,3	6				4	6
Prozess- und Produktdokumentation	3.1, 3.2	1,3,4,6	3	1,2,3,4,5	4	3		3,4,5	2,3			2			5,6
<b>Handlungsfeld 4: Instandhaltung</b>															
Wartung/Pflege	4.1	1,2,3	4	4	3	2,4,6		3,4,5,6		6		7			2,6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4.1	1,4	4		3	1,2,3		3,4,5,6		6	6				6
Instandsetzung	4.1		4		3			3,4,5,6		6					
Verbesserung	4.1	3	2,4,5		3	4		3,4,5,6	1,2,3	6		3,4,5	5		2,5
<b>Handlungsfeld 5: Umweltmanagement</b>															
Umweltmanagementsysteme		1,2,5		1,5	3		1	3,4,5,6	1,2,3,4,5,7	3	5,6	7	5	1	6,7
Ressourcenschutz und -nutzung	2.2, 2.3, 3.1, 5.1	1,2,5	3	3	3		1,2,3	3,4,5,6		3,5	5,6	2,7	5	2	3,6,7
Abfallentsorgung	5.1	1,2,4		1,3,5	3			3,4,5,6		3	6	7	5		3,6,7
<b>Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement</b>															
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität		1,3,4,7	2,5	2	4	6	1	2,3,4,5	1,2,3		6	5,6	1,5,6		5
Sicherstellung der Prozessqualität	3.2	1,3,4,7		1,5	4	6		2,3,4,5			6	5,6	5,6	5	1,2,5,6
Prüfen und Messen	3.1, 3.2	1,3,4,5	2,3,4,5	1,2,5		3		2,3,4,5				6	6	1,5	6
Reklamationsmanagement		1,3,4	4		4	6	2	2,3,4,5,6	1,2,3,7		6	4,8	1		5

## 3.2 Die Fächer im Bildungsgang

Die kompetenzorientierten Bildungspläne sind einheitlich durch Anforderungssituationen und Ziele strukturiert.

Die Bildungsgangkonferenz entscheidet mit Blick auf den Beitrag zur Kompetenzentwicklung im gesamten Bildungsgang über die Reihenfolge der Anforderungssituationen und beachtet hierbei Anknüpfungsmöglichkeiten mit anderen Fächern.

Anforderungssituationen beschreiben berufliche, fachliche, gesellschaftliche und persönlich bedeutsame Problemstellungen, in denen sich Absolventinnen und Absolventen bewähren müssen. Die Ziele beschreiben die im Unterricht zu fördernden Kompetenzen, die zur Bewältigung der Anforderungssituationen erforderlich sind. Zielformulierungen berücksichtigen Inhalts-, Verhaltens- und Situationskomponenten. Die Inhaltskomponente ist jeweils kursiv formatiert. Zudem sind die nummerierten Ziele verschiedenen Kompetenzkategorien zugeordnet und verdeutlichen Schwerpunkte in der Berücksichtigung von Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit.

### 3.2.1 Das Fach Maschinenbautechnik

Die Vorgaben für das Fach Maschinenbautechnik gelten für folgende Bildungsgänge:

Fachoberschule, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und der Fachhochschulreife führt; die zu vertieften beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zur Fachhochschulreife führt	APO-BK Anlage C 3
---	----------------------

Das Fach Maschinenbautechnik wird dem berufsbezogenen Lernbereich zugeordnet.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben im Fach Maschinenbautechnik die Fähigkeit, sich zu maschinenbautechnischen Problemstellungen eine fachlich begründete Meinung zu bilden. Die Entwicklung von Lösungen basiert auf den Handlungsschritten Analysieren, Planen, Konstruieren und/oder Optimieren, Fertigen, Instandhalten sowie Bewerten. Dabei sind maschinenbautechnische Entscheidungen unter Berücksichtigung unternehmerischer Randbedingungen und Anforderungen unterschiedlicher Interessengruppen abzuwägen.

Das Fach Maschinenbautechnik bezieht sich dabei vorrangig auf die ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen Fertigungstechnik, Konstruktionstechnik und Werkstofftechnik.

Bezüge können zu weiteren Fachdisziplinen (z. B. Fahrzeugtechnik, Stahlbautechnik, Automatisierungstechnik, Sicherheitstechnik u. Ä.) entwickelt werden.

Die Schülerinnen und Schüler erlangen die Fähigkeit und Bereitschaft, Kreativ-, Problemlösungs- und Präsentationstechniken einzusetzen, um Aufgaben- und Problemstellungen im Fachbereich allein oder im Team zielgerichtet zu bearbeiten (z. B. Brainstorming, Ishikawa-Diagramm, Morphologischer Kasten).

Die Anforderungssituationen dieses Bildungsplanes sind mit ihren Zeitrichtwerten in der folgenden Matrix den Klassen 11 bzw. 12 zugeordnet. Die zeitliche Abfolge ihrer Bearbeitung in den einzelnen Jahrgangsstufen ist im Bildungsgang zu entscheiden und in der Didaktischen Jahresplanung zu dokumentieren.

Anforderungssituationen	Klasse 11 (UStd.)	Klasse 12 (UStd.)
1.1	10	
1.2	10	
2.1	30	
3.1	30	
3.2		20 - 25
2.2		20 - 30
2.3		30 - 40
2.4		50 - 60
4.1		15
5.1		5 - 10
<b>Jahresstunden</b>	<b>80</b>	<b>160</b>

Die Anforderungssituationen und Ziele sind nachfolgend beschrieben. Die angegebenen Zeitrichtwerte orientieren sich an den Angaben der Stundentafel und sind Bruttowerte. In der Bildungsgangkonferenz können regionale und individuelle Schwerpunktsetzungen erfolgen und im Sinne des umfassenden Kompetenzerwerbs von den verschiedenen Fächern aufgegriffen werden.

Darüber hinaus sind die im Folgenden für die jeweiligen Anforderungssituationen angegebenen Zeitrichtwerte an der Stundentafel der zweijährigen Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK orientiert. Diese sind für den einjährigen Bildungsgang der Anlage C 3 APO-BK gemäß der Stundentafel (vgl. Kap. 3.1.1) unter Berücksichtigung der Kompetenzen, die im Zusammenhang mit dem Erwerb einer Berufsausbildung erlangt wurden, anzupassen.

### 3.2.2 Anforderungssituationen, Ziele

<b>Handlungsfeld 1: Betriebliches Management</b>	
<b>Anforderungssituation 1.1</b>	<b>Zeitrichtwert: 10 UStd.</b>
Die Absolventinnen und Absolventen beschreiben den Aufbau betrieblicher Organisationen sowie Arbeits- und Geschäftsprozesse in Industrie und Handwerk. Sie reflektieren selbstständig Sozialstrukturen in maschinenbautechnischen Betrieben. Sie kommunizieren und interagieren situationsangemessen sowie adressatengerecht im betrieblichen Umfeld.	
<b>Ziele</b>	
Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich selbstständig <i>Informationen über einen Betrieb</i> (z. B. den Praktikumsbetrieb) sowie über die jeweiligen <i>Kundenprofile</i> . Sie fertigen mittels digitaler Medien <i>Praktikumsberichte</i> an und präsentieren ihre Ergebnisse im Plenum (Z 1).	
Sie beschreiben das <i>Unternehmensziel</i> , die <i>Unternehmensstruktur bzw. die Abteilungsstruktur</i> , die <i>Produktions- und Vertriebsstrukturen</i> , die <i>Organisation</i> und die <i>Kunden-/Lieferantenbeziehungen</i> eines Unternehmens (Z 2).	
Sie erläutern den innerbetrieblichen Weg <i>vom Kundenauftrag zum Produkt</i> und differenzieren den internen <i>Produktionsablauf</i> sowie die internen <i>Warenströme</i> verschiedener Unternehmen (Z 3). Hierzu	

beschreiben sie erforderliche Maßnahmen zur *Materialbeschaffung und -bereitstellung* im betrieblichen Leistungserstellungsprozess und nutzen dabei betriebliche Strukturen zur *Informationsbeschaffung* (Z 4).

Sie erläutern *psychisch-physische Belastungssituationen im maschinenbautechnischen Arbeitsalltag* und berücksichtigen diese Erkenntnisse bei der Planung des persönlichen beruflichen Werdegangs (Z 5).

<b>Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien</b>			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 3	Z 1, Z 3	Z 1, Z 5	Z 1, Z 4, Z 5

**Anforderungssituation 1.2** **Zeitrichtwert: 10 UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen identifizieren Gefahren im betrieblichen Umfeld und tragen durch aktive Selbstschutzmaßnahmen sowie bewusstes Verhalten zum Schutz vor Unfällen und Berufskrankheiten bei. Bei der Arbeit an und mit technischen Systemen halten sie eigenverantwortlich die Arbeits- und Personenschutzmaßnahmen ein.

**Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler formulieren Maßnahmen, die der *Arbeitssicherheit* (Z 1), dem *Gesundheitsschutz* (Z 2) und der *Vermeidung von Gefährdungen* während der beruflichen Praxis dienen (Z 3).

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben relevante *Sicherheitszeichen*, identifizieren sicherheitswidrige Zustände und sicherheitswidriges Verhalten am Arbeitsplatz als mögliche *Gefahrenquellen* (Z 4) und ergreifen notwendige *Gegenmaßnahmen* (Z 5). Im Sinne der Prävention wenden sie berufsbezogene *Arbeitsschutz-* und *Unfallverhütungsvorschriften (UVV)* an (Z 6).

Sie erläutern die Bedeutung von *aktiver Unfallverhütung* am Arbeitsplatz für die Betroffenen und den Betrieb (Z 7).

<b>Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien</b>			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 3	Z 4 bis Z 7	Z 1 bis Z 3, Z 7	Z 4 bis Z 7

**Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und -gestaltung**

**Anforderungssituation 2.1** **Zeitrichtwert: 30 UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen analysieren basierend auf einem Kundenauftrag eine einfache mechanische Baugruppe. Sie passen die Baugruppe gemäß den Wünschen der Kundin oder des Kunden an.

**Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die spezifischen Informationen aus einem *Kundenauftrag für eine einfache mechanische Baugruppe* (z. B. Türriegel, Trichter, Locher, Spannhebel) in Bezug auf *Gebrauchsfaktoren* aus Kundensicht (Z 1). Sie bewerten und klassifizieren dabei im Team *kaufentscheidende Faktoren* (z. B. Funktion, Kosten) (Z 2).

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und konstruieren *auftragsbezogene Veränderungen* an der mechanischen Baugruppe (Z 3). Sie erklären die Bedeutung und Notwendigkeit der Angabe von *Toleranzen und Oberflächenrauheit* (Z 4).

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Einsatz der gegebenen *Halbzeuge und Werkstoffe* (Z 5). Sie wählen entsprechende *Normteile* zur Realisierung der Baugruppe aus (Z 6).

Die Schülerinnen und Schüler erstellen für die Fertigung einer einfachen mechanischen Baugruppe hinreichende *normgerechte Dokumente wie Gesamtzeichnungen, Fertigungszeichnungen und Stücklisten* (Z 7).

Die Schülerinnen und Schüler erstellen termingerecht mittels digitaler Medien eine geeignete *Dokumentation* für die Kundin oder den Kunden (Z 8) und präsentieren diese (Z 9).

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten ihren eigenen *Produktentwicklungsprozess* (Z 10).

**Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien**

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 4, Z 5	Z 1 bis Z 4, Z 6 bis Z 8	Z 2, Z 9	Z 1, Z 3, Z 7, Z 8, Z 10

**Anforderungssituation 2.2**

**Zeitrichtwert: 20 - 30 UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen konstruieren eine einfache Baugruppe mit Hilfe einer 3D-CAD-Software. Sie übergeben ihre Ergebnisse an die Fertigung.

**Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler erstellen computergestützt *3D-Modelle* für einfache Bauteile nach Handskizze und Zeichnung (Z 1).

Sie fügen die Einzelteile zu einer *einfachen Baugruppe* (z. B. Riegel, Spannvorrichtung) zusammen (Z 2).

Sie berücksichtigen bei Änderungen von Einzelteilen *geometrische Zusammenhänge* (Z 3).

Sie prüfen ihre Ergebnisse auch hinsichtlich der *Nachhaltigkeit* und führen gegebenenfalls *Anpassungen an den Bauteilen* in der Baugruppe durch (Z 4).

Sie leiten aus den 3D-Modellen Gesamtzeichnungen, Fertigungszeichnungen und Stücklisten ab (Z 5).

Sie erläutern den Einsatz einer 3D-CAD-Software zur Dimensionierung ihrer Konstruktion (Z 6).

Sie diskutieren den Nutzen und die Einsatzmöglichkeiten einer 3D-CAD-Software für die Konstruktion, Fertigung und Dimensionierung der Baugruppe (Z 7).

**Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien**

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1, Z 2	Z 1 bis Z 6	Z 7	Z 3, Z 4

**Anforderungssituation 2.3**

**Zeitrichtwert: 30 - 40 UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen dimensionieren gemäß eines Kundenauftrages eigenständig maschinenbautechnische Bauelemente. Basierend auf dem jeweils dimensionierten maschinenbautechnischen System entwickeln sie fertigungs- und funktionsgerechte Varianten.

**Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die *Funktion maschinenbautechnischer Systeme* (z. B. Vorrichtungen, Kupplungen), die sie in der betrieblichen Praxis kennen gelernt haben (Z 1). Sie leiten hieraus die zu erwartenden *kritischen Belastungsarten* an ausgewählten Bauteilen ab (z. B. Passfedern, Stifte, Bolzen, Schrauben) (Z 2). Hierzu führen sie *Berechnungen zu Zug-, Druck-, und Scherbeanspruchung sowie Flächenpressung* an den jeweils ausgewählten Bauteilen durch (Z 3). Sie ermitteln erforderliche *Spannungsquerschnitte* in Abhängigkeit von *Werkstoffkennwerten* (Z 4).

Sie diskutieren und bewerten die Ergebnisse der *Bauteildimensionierung* hinsichtlich der *Auswahl der Werkstoffe* und orientieren sich dabei auch an Kriterien größtmöglicher Nachhaltigkeit (Z 5).

Sie stellen die Ergebnisse zu möglichen Varianten zusammen und treffen eine begründete Entscheidung für eine Variante unter Berücksichtigung einer *fertigungs- und funktionsgerechten Gestaltung* (Z 6).

Sie fassen im Team die <i>Arbeitsergebnisse</i> (z. B. Festigkeitsnachweis, Vordimensionierung) für die Übergabe an den Kunden unter Nutzung digitaler Medien zusammen (Z 7).			
<b>Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien</b>			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1	Z 2 bis Z 6	Z 5 bis Z 7	Z 4, Z 5
<b>Anforderungssituation 2.4</b>		<b>Zeitrichtwert: 50 - 60 UStd.</b>	
Die Absolventinnen und Absolventen überprüfen maschinenbautechnische Systeme hinsichtlich ihrer Funktionalität und Sicherheit und passen die Systeme den veränderten Anforderungen der Kundin bzw. des Kunden an. Sie entwickeln und bewerten mithilfe statischer Berechnungen Konstruktionsvarianten.			
<b>Ziele</b>			
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die <i>Funktion</i> und den <i>Kraftfluss in maschinenbautechnischen Systemen</i> (z. B. Schwenkkran, Antriebe, Getriebe, Verdichter) (Z 1).			
Sie leiten aus dem Kraftfluss die <i>Wirk- und Reaktionskräfte</i> durch <i>Freischneiden</i> ab (Z 2).			
Sie ermitteln Kräfte in maschinenbautechnischen Systemen und führen im <i>Zentralen Kräftesystem Kräftezerlegungen</i> und <i>Kräftezusammensetzungen</i> durch (Z 3). Sie bestimmen im <i>Allgemeinem Kräftesystem</i> mithilfe von <i>Gleichgewichtsbedingungen</i> die <i>Reaktionskräfte</i> (Z 4).			
Sie leiten hieraus die zu erwartenden <i>kritischen Belastungsarten</i> an ausgewählten Bauteilen ab (Z 5) und führen <i>Berechnungen zu Biegung und Torsion</i> für die ausgewählten Bauteile durch (Z 6). Sie erläutern die Notwendigkeit der Betrachtung <i>zusammengesetzter Beanspruchungen</i> (Z 7).			
Sie überprüfen und optimieren die Abmessungen einzelner Bauteile des <i>maschinenbautechnischen Systems</i> und führen den <i>Spannungsnachweis</i> (Z 8).			
Im Rahmen von Konstruktionsvarianten führen sie <i>Vordimensionierungen</i> an einzelnen Bauteilen durch (Z 9).			
Sie diskutieren und bewerten die Ergebnisse der <i>Bauteildimensionierung</i> hinsichtlich der <i>Werkstoffauswahl</i> und möglicher <i>Eigenschaftsveränderungen technischer Werkstoffe</i> (z. B. Härten, Vergüten, Nitrieren) (Z 10).			
Sie bewerten das Arbeitsergebnis und erstellen eine <i>digitale Dokumentation</i> für die Übergabe an die Kundin bzw. den Kunden (Z 11).			
<b>Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien</b>			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1, Z 7, Z 10	Z 2 bis Z 6, Z 8 bis Z 11	Z 7, Z 10, Z 11	Z 2 bis Z 6, Z 8, Z 9

<b>Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme</b>	
<b>Anforderungssituation 3.1</b>	<b>Zeitrichtwert: 30 UStd.</b>
Die Absolventinnen und Absolventen planen anhand von digitalen technischen Unterlagen die spannende Fertigung für einen Kundenauftrag unter Beachtung des Arbeitsschutzes sowie der Kosten-, Umwelt- und Betriebsaspekte. Sie optimieren und reflektieren den Planungsprozess.	
<b>Ziele</b>	
Die Schülerinnen und Schüler analysieren <i>digitale technische Dokumente</i> eines Kundenauftrags (z. B. Fertigungszeichnungen, Pflichtenheft) (Z 1). Sie leiten <i>fertigungstechnische Maße (Grenz- und Abmaße)</i> von <i>Toleranzangaben</i> ab (Z 2).	

Sie wählen fachgerecht *spanende Fertigungsverfahren* für die Herstellung der Bauteile aus (Z 3) und erstellen *Fertigungspläne* (Z 4). Dabei diskutieren sie Aspekte des *Umweltschutzes* und der *Nachhaltigkeit* (Z 5).

Sie wählen fachgerecht geeignete *Prüfverfahren* aus und entwickeln *Prüfpläne* (Z 6).

Sie planen das *Einrichten des Arbeitsplatzes* unter Berücksichtigung der *Arbeitssicherheit*. Dabei bringen sie ihre Erfahrungen aus dem betrieblichen Praktikum ein (Z 7).

Zur Planung der *maschinellen Kleinserienfertigung* ermitteln sie geeignete *Kenndaten* unter Berücksichtigung von *Funktion und Aufbau* der eingesetzten *Werkzeugmaschinen* (Z 8). Sie berechnen mit Hilfe der Kenndaten *fertigungsbezogene Größen* (z. B. Drehzahl, Antriebsleistung, Hauptnutzungszeit) für die *Fertigungspläne* (Z 9).

Sie reflektieren und optimieren den geplanten *Fertigungsprozess* im Hinblick auf *technologische und wirtschaftliche Aspekte* (Z 10).

**Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien**

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 2, Z 5 bis Z 9	Z 1 bis Z 4, Z 6, Z 8, Z 9	Z 5, Z 10	Z 4, Z 6, Z 7

**Anforderungssituation 3.2**

**Zeitrichtwert: 20 - 25 UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen analysieren und planen komplexe Fertigungsprozesse anhand eines Fertigungsauftrages. Sie entscheiden sich für den Einsatz geeigneter Produktionsverfahren, Maschinen und möglicher Werkzeuge zur Herstellung der Einzelteile.

**Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die *Anforderungen* (z. B. Maßhaltigkeit, Oberflächengüte, Werkstoffeigenschaften) an ein zu fertigendes Produkt auch auf Grundlage der erworbenen berufspraktischen Erfahrungen (z. B. komplexes Einzelteil, Prototyp, Großserienteil) (Z 1).

Sie informieren sich über *geeignete auch softwaregesteuerte Fertigungsverfahren und -prozesse* (z. B. Ur- und Umformen, generative Fertigung, CAD-CAM-Systeme) (Z 2).

Sie wählen geeignete *Fertigungsverfahren* unter Berücksichtigung von *wirtschaftlichen, technologischen sowie umweltrelevanten Kriterien* aus (z. B. Reduzierung des Energiebedarfs, Einsatz regenerativer Energien) (Z 3).

Für die Planung des Fertigungsprozesses ermitteln sie *technologische Daten* und erstellen *Arbeits- und Werkzeugpläne* (Z 4).

Unter Anwendung ausgewählter Elemente des *Qualitätsmanagements* (z. B. Erstellung von Prüfplänen, Auswahl von Prüfmitteln und Bewertung der Prüfergebnisse) optimieren sie den Fertigungsprozess (Z 5).

**Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien**

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 2, Z 4, Z 5	Z 1, Z 3, Z 4	Z 3, Z 5	Z 1, Z 2, Z 4

**Handlungsfeld 4: Instandhaltung**

**Anforderungssituation 4.1**

**Zeitrichtwert: 15 UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen führen die Zustandsaufnahme eines schadhafte maschinentechnischen Systems unter Berücksichtigung von Konstruktions-, Ausführungsmängeln sowie Verschleiß durch. Auf dieser Grundlage planen sie die Instandsetzung sowie Maßnahmen zur systematischen Wartung und Inspektion des maschinentechnischen Systems zur Erhöhung der Prozesssicherheit.

<b>Ziele</b>			
Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und analysieren <i>Funktion und Aufbau</i> eines schadhafte maschinentechnischen Systems unter Einbeziehung beruflicher Erfahrungen (z. B. Getriebe mit Lagerschaden, Ölverlust an einer Pumpe) (Z 1).			
Die Schülerinnen und Schüler identifizieren und beschreiben mögliche <i>Schadensursachen und Schadensquellen</i> durch die <i>Analyse der Teilfunktionen</i> des Systems (Z 2). Sie planen <i>Maßnahmen der Wartung, Inspektion und Instandsetzung</i> (Z 3).			
Sie erstellen Montage- und Demontagepläne und wählen entsprechende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel aus (Z 4).			
Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und diskutieren konstruktive Verbesserungsmaßnahmen zur Erhöhung der Lebensdauer (z. B. Erhöhung des <i>Abnutzungsvorrates</i> , Optimierung des <i>Werkstoffes</i> , der <i>Bauteildimension</i> und der <i>Schmierstoffe</i> ) (Z 5).			
Sie wählen eine geeignete <i>Instandhaltungsstrategie</i> und arbeiten diese für das betrachtete maschinenbautechnische System aus (Z 6).			
<b>Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien</b>			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 3, Z 5	Z 1 bis Z 6	Z 5, Z 6	Z 1, Z 3, Z 4

<b>Handlungsfeld 5: Umweltmanagement</b>			
<b>Anforderungssituation 5.1</b>		<b>Zeitrictwert: 5 - 10 UStd.</b>	
Die Absolventinnen und Absolventen entwickeln für einen maschinenbautechnischen Betrieb ein Konzept zum umweltgerechten Einsatz von Betriebsmitteln und Gefahrstoffen sowie zu deren Wiederverwertung bzw. Entsorgung.			
<b>Ziele</b>			
Die Schülerinnen und Schüler beachten bei der Planung im Umgang mit <i>Gefahrstoffen</i> die <i>gesetzlichen Vorgaben</i> (z. B. Vorschriften der Berufsgenossenschaft und der Gefahrstoffverordnung) (Z 1).			
Sie beachten <i>umwelt- und gesundheitsbelastende Faktoren</i> in metallverarbeitenden Fertigungsbetrieben bzgl. der eingesetzten <i>Werk- und Hilfsstoffe</i> (Z 2).			
Die Schülerinnen und Schüler setzen die <i>Vorgaben zur Abfallbehandlung</i> um. Dazu nutzen sie ihre beruflichen Erfahrungen und diskutieren die <i>Wiederverwertung recyclingfähiger Wertstoffe</i> sowie die <i>sach- und fachgerechte Entsorgung</i> von Abfällen und Schadstoffen (Z 3).			
<b>Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien</b>			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 3	Z 1, Z 3	Z 2, Z 3	Z 2, Z 3

### 3.3 Didaktisch-methodische Umsetzung

Die kompetenzorientierten Bildungspläne erfordern Konkretisierungen der Anforderungssituationen und ihrer Ziele mit Bezug zu den Handlungsfeldern, welche sich in Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements, die das Bildungsgangteam entwickelt, widerspiegeln. Alle inhaltlichen, zeitlichen, methodischen und organisatorischen Überlegungen zu den Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements fließen in die Didaktische Jahresplanung ein. Sie bietet allen Beteiligten und Interessierten eine verlässliche Information über die Bildungsgangarbeit und ist eine wesentliche Grundlage zur Qualitätssicherung und -entwicklung sowie für Evaluationsprozesse.

Die Didaktische Jahresplanung enthält für die gesamte Dauer des Bildungsgangs die zeitliche Abfolge der Anforderungssituationen, der Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements, die einzuführenden und zu vertiefenden Methoden wie auch die Planung von Lernerfolgsüberprüfungen.

### **Konkrete Hinweise**

Die Auswahl der im Unterricht behandelten maschinenbautechnischen Elemente, Baugruppen und Systeme orientiert sich an Erfahrungen aus der Lebenswelt und authentischen beruflichen Situationen der Schülerinnen und Schüler aus dem Betriebspraktikum (FOS 11/12S). Hinzu kommen die bereits erworbenen beruflichen Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler (FOS 12B). Ebenso sollen die späteren beruflichen Handlungssituationen der Absolventinnen und Absolventen berücksichtigt werden. Bei der Entwicklung von Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements ist es insbesondere bei den Anforderungssituationen (AS) 2.1 und 3.1 möglich, an die im Praktikum erworbenen Erfahrungen und erlangten Kompetenzen anzuknüpfen.

Das Profulfach Maschinenbautechnik lässt sich durch eine entsprechende Festlegung der Bildungsgangkonferenz über weitere Profulfächer oder den Differenzierungsbereich ergänzen und vertiefen.

So ist in der AS 2.2 das Konstruieren einer Baugruppe mithilfe einer 3D-CAD-Software und in der AS 3.2 das Planen komplexer Fertigungsprozesse lediglich exemplarisch und weniger umfangreich vorgegeben. Diese verbindlichen Vorgaben können in einem weiteren Fach mit den Schwerpunkten CAD/CAM und/oder CNC-Technik umfassender aufgegriffen und vertieft werden. Darüber hinaus kann ein so angelegtes weiteres Fach die AS 2.1 (Baugruppe anpassen, Zeichnungen analysieren), 2.3 (Dimensionieren), 2.4 (statische Berechnungen) sowie 3.1 (spannende Fertigung) ergänzen.

Der kompetenzorientierte Unterricht soll team- und projektorientiert gestaltet werden. Idealerweise orientiert sich der Unterricht an betrieblichen Abläufen vom Kundenauftrag über Entwurf und Produktion bis hin zur fachgerechten Entsorgung des Produktes.

Die kompetenzorientierte Gestaltung der Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements orientiert sich an den folgenden didaktischen Prinzipien:

- Technische Problemlösungen stellen in der Regel Kompromisse dar, die unterschiedliche Anforderungen zu einer ausbalancierten Lösung führen müssen. Neben den technischen Anforderungen sind auch solche wie Machbarkeit, Funktionalität, Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit, Ergonomie etc. zu beachten.
- Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements sind durch festgelegte oder vereinbarte Ziele gekennzeichnet. Gleichwohl können diese Ziele durch unterschiedliche maschinenbautechnische Lösungsansätze und -wege erreicht werden. Dies soll im Sinne der Kompetenzerreichung beachtet werden.
- Die Gestaltung von Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements über multiple Zugänge ermöglicht das Prinzip der Offenheit bei angemessener Komplexität der technischen Sachsysteme wie auch der Arbeitsmittel und technischen Verfahren. Aufgabenstellung und Bearbeitungsschritte sollen sukzessive auf ein hohes Maß an selbstständiger Problemlösung vorbereiten.
- Technikspezifische Veranschaulichung durch Simulationen, Experimente, Versuche, Werkstattbesuche und Exkursionen sollen nach Möglichkeit in den Unterrichtsprozess integriert werden.

### **3.4 Lernerfolgsüberprüfung**

Die Leistungsbewertung in den Bildungsgängen richtet sich nach § 48 des Schulgesetzes NRW (SchulG) und wird durch § 8 der Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berufskolleg (APO-BK) und dessen Verwaltungsvorschriften konkretisiert.

#### **Grundsätzliche Funktionen der Lernerfolgsüberprüfung**

In der Lernerfolgsüberprüfung werden

- die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen erfasst und
- differenzierte Rückmeldungen zum individuellen Stand der erworbenen Kompetenzen für die Lehrenden und die Lernenden ermöglicht.

Schülerinnen und Schüler erhalten durch Lernerfolgsüberprüfungen ein Feedback, das eine Hilfe zur Selbsteinschätzung sowie eine Ermutigung für das weitere Lernen darstellen soll. Die Rückmeldungen ermöglichen den Lernenden Erkenntnisse über ihren Lernstand und damit über Ansatzpunkte für ihre weitere individuelle Kompetenzentwicklung.

Für Lehrerinnen und Lehrer bieten Lernerfolgsüberprüfungen die Basis für eine Diagnose des erreichten Lernstandes der Lerngruppe und für individuelle Rückmeldungen zum weiteren Kompetenzaufbau. Lernerfolgsüberprüfungen dienen darüber hinaus der Evaluation des Kompetenzerwerbs und sind damit für Lehrerinnen und Lehrer ein Anlass, den Lernprozess und die Zielsetzungen sowie Methoden ihres Unterrichts zu evaluieren und ggf. zu modifizieren.

Lernerfolgsüberprüfungen bilden die Grundlage der Leistungsbewertung.

#### **Anforderungen an die Gestaltung von Lernerfolgsüberprüfungen**

Kompetenzorientierung zielt darauf ab, die Lernenden zu befähigen, Problemsituationen aus Arbeits- und Geschäftsprozessen mit Hilfe von erworbenen Kompetenzen zu erkennen, zu beurteilen, zu lösen und ggf. alternative Lösungswege zu beschreiten und zu bewerten.

Kompetenzen werden durch die individuellen Handlungen der Lernenden in Lernerfolgsüberprüfungen beobachtbar, beschreibbar und können weiterentwickelt werden. Dabei können die erforderlichen Handlungen in unterschiedlichen Typen auftreten, z. B. Analyse, Strukturierung, Gestaltung, Bewertung und sollen entsprechend dem Anforderungsniveau des Bildungsgangs und des Bildungsverlaufes zunehmend auch Handlungsspielräume für die Lernenden eröffnen.

Die bei Lernerfolgsüberprüfungen eingesetzten Aufgaben sind entsprechend der jeweiligen Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements in einen situativen Kontext eingefügt, der nach dem Grad der Bekanntheit, Vollständigkeit, Determiniertheit, Lösungsbestimmtheit oder der Art der sozialen Konstellation variiert werden kann.

Mit dem Subjektbezug wird die individuelle Sicht auf Kompetenz in den Mittelpunkt gerückt. Wesentlich sind die Annahme der Rolle und die selbstständige subjektive Auseinandersetzung der Lernenden mit den Herausforderungen der Arbeits- und Geschäftsprozesse.

Konkretisierungen für die Lernerfolgsüberprüfung werden in der Bildungsgangkonferenz festgelegt.

### **3.5 Abschlussprüfung**

Maschinenbautechnik ist als Profulfach erstes Fach der Fachhochschulreifeprüfung (s. Fußnote in der Stundentafel).

Thematische Grundlagen für die Abschlussprüfung können sämtliche Handlungsfelder sein. Die Aufgabenstellung der Abschlussprüfung orientiert sich an einer komplexen betrieblichen Handlungssituation.