

Bildungsplan zur Erprobung

für die zweijährigen Bildungsgänge der Berufsfachschule, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zum schulischen Teil der Fachhochschulreife führen (Bildungsgänge der Anlage C APO-BK)

Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften

Metalltechnik – Maschinen-/Automatisierungstechnik

Maschinenbautechnik/Systemtechnik

Begriffliche Anpassungen an das 10. Schulrechtsänderungsgesetz sind erfolgt. Sofern sich Änderungsbedarf nach Novellierung der APO-BK ergibt, wird dieser dann berücksichtigt. Dies umfasst auch die Bezeichnung einzelner Bildungsgänge oder deren Gliederung.

Zur frühzeitigen Orientierung der Lehrkräfte, die in entsprechenden Bildungsgängen unterrichten, stehen Entwurfsfassungen der Bildungspläne im Bildungsportal zur Verfügung.

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Weiterbildung

des Landes Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

44140/2014

**Auszug aus dem Amtsblatt
des Ministeriums für Schule und Weiterbildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Nr. 8/14**

**Sekundarstufe II – Berufskolleg;
Zweijährige Berufsfachschule berufliche Kenntnisse und Fachhochschulreife;
Fachrichtung Technik/Naturwissenschaften
Bildungspläne zur Erprobung**

RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung
vom 21. 7. 2014 – 313-6.08.01.13-114137

Für folgende Fächer wurden unter verantwortlicher Leitung des Ministeriums für Schule und Weiterbildung und unter Mitwirkung erfahrener Lehrkräfte und der Oberen Schulaufsicht neue Bildungspläne mit einer kompetenzorientierten Ausrichtung für den o.a. Bildungsgang entwickelt:

Heft	Fach
44101	Biologie
44102	Chemie
44103	Deutsch/Kommunikation
44104	Englisch
44105	Evangelische Religionslehre
44106	Französisch
44107	Katholische Religionslehre
44108	Mathematik
44109	Physik
44110	Politik/Gesellschaftslehre
44111	Sport/Gesundheitsförderung
44112	Wirtschaftslehre
44120	Bau- und Holztechnik – Bautechnik Baukonstruktionstechnik/Systemtechnik
44121	Bau- und Holztechnik – Bautechnik Technische Kommunikation
44122	Bau- und Holztechnik – Holztechnik Holztechnik
44123	Bau- und Holztechnik – Holztechnik Technische Kommunikation
44130	Elektrotechnik – Informations- und Kommunikationstechnik IT-Systemtechnik
44131	Elektrotechnik – Informations- und Kommunikationstechnik System- und Anwendungssoftware
44132	Elektrotechnik – Energie-/Automatisierungstechnik Elektrotechnik/Systemtechnik

44133	Elektrotechnik – Energie-/ Automatisierungstechnik Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik
44140	Metalltechnik – Maschinen-/Automatisierungstechnik Maschinenbautechnik/Systemtechnik
44141	Metalltechnik – Maschinen-Automatisierungstechnik Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik

Diese treten am **01. August 2014** zur Erprobung in Kraft.

Die Veröffentlichung erfolgt in der Schriftenreihe „Schule in NRW“. Die Bildungspläne werden im Bildungsportal veröffentlicht. (<http://www.berufsbildung.nrw.de/lehrplaene-hbfs/>)

Gleichzeitig treten zum 31. 07. 2014 die nachfolgenden Runderlasse für die Zweijährige Berufsfachschule berufliche Kenntnisse und Fachhochschulreife Fachrichtung **Technik**, APO-BK, Anlage C 5 außer Kraft:

Datum des Einführungslasses	Bereich/Fach	Heft- Nr.
13. 6. 1989 (BASS 15 – 34 Nr. 503)	Mathematik	4403
13. 6. 1989 (BASS 15 – 34 Nr. 504)	Französisch	4404
13. 6. 1989 (BASS 15 – 34 Nr. 506)	Englisch	4406
13. 6. 1989 (BASS 15 – 34 Nr. 510)	Physik	4410
13. 6. 1989 (BASS 15 – 34 Nr. 511)	Chemie	4411
13. 6. 1989 (BASS 15 – 34 Nr. 691.1)	Deutsch	4400/1
Rd. Erl vom 10.03.2004 – Az. 42 – 6.03.07.03.01 - 11878	Curriculare Skizze APO-BK zur Anlage C 5 – Fachrichtung Technik; Fächer des fachlichen Schwerpunktes – Bau- und Holztechnik – Elektrotechnik – Metalltechnik	
31. 3. 2004 (BASS 15-32 Nr. 3)	Sport/Gesundheitsförderung	4903
20.12.2006 (BASS 15-36 Nr. 2)	Evangelische Religionslehre	4911
20.12.2006 (BASS 15-36 Nr. 3)	Katholische Religionslehre	4912

Inhalt	Seite
Vorbemerkungen.....	6
Teil 1 Bildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur Fachhochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zum schulischen Teil der Fachhochschulreife führen.....	8
1.1 Ziele, Fachbereiche und Organisationsformen	8
1.1.1 Ziele	8
1.1.2 Fachbereiche und Organisationsformen.....	8
1.2 Zielgruppen und Perspektiven	9
1.2.1 Voraussetzungen, Abschlüsse, Berechtigungen.....	9
1.2.2 Anschlüsse und Anrechnungen	9
1.3 Didaktisch-methodische Leitlinien	10
1.3.1 Wissenschaftspropädeutik.....	10
1.3.2 Berufliche Bildung	11
1.3.3 Didaktische Jahresplanung.....	11
Teil 2 Bildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur Fachhochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zum schulischen Teil der Fachhochschulreife führen, im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften.....	13
2.1 Fachbereichsspezifische Ziele.....	13
2.2 Die Bildungsgänge im Fachbereich	13
2.3 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen	14
2.4 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse	15
2.5 Didaktisch-methodische Leitlinien des Fachbereichs.....	17
Teil 3 Die zweijährigen Bildungsgänge der Berufsfachschule, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zum schulischen Teil der Fachhochschulreife führen, im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften.....	19
3.1 Beschreibung des Bildungsganges	19
3.1.1 Stundentafel Fachrichtung Technik	21
3.1.2 Die Gesamtmatrix im Bildungsgang.....	22
3.2 Die Fächer im Bildungsgang.....	24
3.2.1 Das Fach Maschinenbautechnik/Systemtechnik	24
3.2.2 Handlungsfelder, Anforderungssituationen	26
3.3 Didaktisch-methodische Umsetzung.....	31
3.4 Lernerfolgsüberprüfung	32
3.5 Abschlussprüfung.....	33

Vorbemerkungen

Bildungspolitische Entwicklungen in Deutschland und Europa erfordern eine erhöhte Transparenz und Vergleichbarkeit von Bildungsangeboten sowie 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 das Bildungsangebot, Teil 2 dessen Ausprägung in einem Fachbereich und Teil 3 die Unterrichtsvorgaben in Fächern oder Lernfeldern dar. Die einheitliche Darstellung der Bildungsangebote folgt der Struktur des Berufskollegs.

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

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

Gemeinsame Vorgaben aller Bildungsgänge im Berufskolleg

Bildung und Erziehung in den Bildungsgängen des Berufskollegs gründen sich auf die Werte, die im Grundgesetz, in der Landesverfassung und im Schulgesetz verankert sind. Im Einzelnen sind dies:

- Wertschätzung der Vielfalt und Verschiedenheit in der Bildung (Inklusion)
- 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)¹ und
- Förderung von Gestaltungskompetenz für nachhaltige Entwicklung unter der gleichberechtigten Berücksichtigung von wirtschaftlichen, sozialen/gesellschaftlichen und ökologischen Aspekten (Nachhaltigkeit).

¹ s. Grundlagen und Praxishinweise zur Förderung der Chancengleichheit (*Reflexive Koedukation*) sind den jeweils aktuellen Veröffentlichungen des Ministeriums für Schule und Weiterbildung zu entnehmen. <http://www.berufsbildung.nrw.de/cms/verweise/>

Das pädagogische Leitziel aller Bildungsgänge des Berufskollegs ist in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berufskolleg formuliert: „Das Berufskolleg vermittelt den Schülerinnen und Schülern eine umfassende berufliche, gesellschaftliche und personale Handlungskompetenz und bereitet sie auf ein lebensbegleitendes Lernen vor. Es qualifiziert die Schülerinnen und Schüler, an zunehmend international geprägten Entwicklungen in Gesellschaft und Wirtschaft teilzunehmen und diese aktiv mitzugestalten.“

Um dieses pädagogische Leitziel zu erreichen, muss eine umfassende Handlungskompetenz systematisch entwickelt werden. Die Unterrichtsvorgaben im Bildungsplan umfassen Anforderungssituationen und kompetenzorientierte Zielformulierungen. Damit orientiert sich die Beschreibung der Unterrichtsvorgaben an der Struktur des DQR¹ und nutzt 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 Lehr-Lern-Arrangements in einer Didaktischen Jahresplanung, die nach Schuljahren gegliedert ist.

Die so realisierte Orientierung der Bildungsangebote 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.

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

Teil 1 Bildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur Fachhochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zum schulischen Teil der Fachhochschulreife führen

1.1 Ziele, Fachbereiche und Organisationsformen

1.1.1 Ziele

Ziel der Bildungsgänge 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.

Die Bildungsgänge, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zum schulischen Teil der Fachhochschulreife (FHR) führen, ermöglichen den Absolventinnen und Absolventen den Einstieg in eine qualifizierte Berufsbildung.

Die doppelt qualifizierenden Bildungsgänge der Anlage C APO-BK, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur Fachhochschulreife führen, vermitteln mit ihren integrierten Theorie- und Praxisanteilen Kompetenzen, die auf dem Arbeitsmarkt nachgefragt bzw. erwartet werden. Doppelt qualifizierende Bildungsgänge sind die Assistentenbildungsgänge sowie die Bildungsgänge Informatiker/Informatikerinnen, Kosmetiker/Kosmetikerinnen und Gymnastiklehrer/Gymnastiklehrerinnen. Im Folgenden werden alle doppelt qualifizierenden Bildungsgänge unter der Bezeichnung Assistentenbildungsgänge subsumiert.

Alle Bildungsgänge der Anlage C APO-BK vermitteln studienbezogene Kompetenzen, die zur Aufnahme einer Ausbildung im tertiären Bereich grundlegend notwendig sind.

1.1.2 Fachbereiche und Organisationsformen

Bildungsgänge der Anlage C APO-BK werden in allen Fachbereichen des Berufskollegs ausschließlich in der Organisationsform des Vollzeitunterrichts angeboten. Innerhalb der Fachbereiche sind die Bildungsgänge nach fachlichen Schwerpunkten differenziert.

Bildungsgänge, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und dem schulischen Teil der Fachhochschulreife führen, dauern zwei Jahre. Assistentenbildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur Fachhochschulreife führen, dauern drei Jahre. Assistentenbildungsgänge für Hochschulzugangsberechtigte, die einen Berufsabschluss nach Landesrecht vermitteln, dauern zwei Jahre.

In den zweijährigen Bildungsgängen, die berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und den schulischen Teil der Fachhochschulreife vermitteln und den Assistentenbildungsgängen sind betriebliche Praktika vorgesehen.

Innerhalb eines Fachbereichs können die Schülerinnen und Schüler in den Fächern, denen der gleiche Bildungsplan zugrunde liegt, gemeinsam unterrichtet werden.

1.2 Zielgruppen und Perspektiven

1.2.1 Voraussetzungen, Abschlüsse, Berechtigungen

Die Bildungsgänge der Anlage C 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 Qualifizierung im Hinblick auf eine berufliche Perspektive reicht dabei von dem Erwerb beruflicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in der zweijährigen Berufsfachschule der Anlage C 5 und C 6 APO-BK bis hin zur unmittelbaren Berufsfähigkeit mit einem Berufsabschluss in den dreijährigen Bildungsgängen. Die einjährigen Lehrgänge für Hochschulzugangsberechtigte zielen auf Schülerinnen und Schüler, die ihre vorhandene Berufs- und Studienorientierung mit förderlichen Kompetenzen für einen erfolgreichen Ausbildungs- bzw. Studienverlauf stabilisieren wollen.

In die Bildungsgänge der Anlage C APO-BK wird aufgenommen, wer mindestens den mittleren Schulabschluss (Fachoberschulreife) erworben hat. Die Aufnahme in die Bildungsgänge im Fachbereich Gestaltung setzt zusätzlich den Nachweis der fachlichen Eignung voraus. Voraussetzung für die Aufnahme in die zweijährigen Assistentenbildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss führen, sowie den einjährigen Lehrgang ist der Nachweis einer Hochschulzugangsberechtigung. Schülerinnen und Schüler, die einen Bildungsgang der Anlage B APO-BK, der den mittleren Schulabschluss vermittelt (B 2 oder B 3) bzw. einen Bildungsgang der Anlage C APO-BK, der berufliche Kenntnisse und den schulischen Teil der Fachhochschulreife vermittelt (C 5 oder C 6), erfolgreich besucht haben, können in das zweite Jahr des entsprechenden dreijährigen Assistentenbildungsganges aufgenommen werden.

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

Die Ausbildung in den zweijährigen Bildungsgängen der Anlage C APO-BK vermittelt berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und den schulischen Teil der Fachhochschulreife. In Verbindung mit einem einschlägigen halbjährigen Praktikum, einer mindestens zweijährigen, abgeschlossenen Berufsausbildung nach Bundes- oder Landesrecht oder einer mindestens zweijährigen Berufstätigkeit wird der Erwerb der Fachhochschulreife ermöglicht.

Die dreijährigen Assistentenbildungsgänge führen zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur Fachhochschulreife. Ferner werden zweijährige Assistentenbildungsgänge für Hochschulzugangsberechtigte angeboten, die ausschließlich zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht führen. Mit der erfolgreichen Berufsabschlussprüfung wird die entsprechende Berufsbezeichnung zuerkannt (z. B. Staatlich geprüfte Bautechnische Assistentin/Staatlich geprüfter Bautechnischer Assistent).

1.2.2 Anschlüsse und Anrechnungen

Die Bildungsgänge der Anlagen C 5 und C 6 APO-BK, bereiten auf die Aufnahme einer qualifizierten Ausbildung im Berufsfeld des jeweiligen Fachbereichs vor.

Durch den Erwerb der Fachhochschulreife bzw. des schulischen Teils der Fachhochschulreife leisten alle Bildungsgänge der Anlage C APO-BK einen wesentlichen Beitrag zur Vorbereitung auf ein Studium an einer Hochschule.

Mit dem schulischen Teil der Fachhochschulreife ist unter Beibehaltung des fachlichen Schwerpunktes ein Übergang in die Jahrgangsstufe 12 des Beruflichen Gymnasiums möglich, um die Allgemeine Hochschulreife zu erreichen. Der Übergang in die Fachoberschule Klasse 13 ist den Absolventinnen und Absolventen der dreijährigen Assistentenbildungsgänge unter Beibehaltung des fachlichen Schwerpunktes möglich.

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

1.3 Didaktisch-methodische Leitlinien

In den Bildungsgängen der Anlage C 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 einer Hochschulausbildung (Studierfähigkeit)
- ein selbstbestimmtes und gesellschaftlich verantwortliches demokratisches Handeln bei der Teilhabe am kulturellen, politischen und beruflichen Leben (personale und gesellschaftliche 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 Zielformulierungen und Lernwegplanungen führen.

Sprache gilt als grundlegendes Medium schulischer, beruflicher, gesellschaftlicher und privater Kommunikation. Daher ist bei allen didaktisch – methodischen Entscheidungen die individuelle Sprachkompetenz jeder Schülerin/jedes Schülers mit Blick auf eine Kompetenzerweiterung einzubeziehen. Dies gilt in gleicher Weise in Bezug auf die Entwicklung mathematischer Kompetenzen.

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 geprägt sind solche Lernprozesse, deren Inhalte in ihrer Bedingtheit und Bestimmtheit durch die Wissenschaften erkannt und entsprechend vermittelt werden.

Im wissenschaftspropädeutischen Unterricht setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit wissenschaftlichen Verfahren und Erkenntnisweisen auseinander.

Der als eine Propädeutik für wissenschaftliche Studien, Tätigkeiten in wissenschaftsbestimmten Berufen und eine bewusste Auseinandersetzung mit der Verwissenschaftlichung von Lebenswelt gestaltete Unterricht macht den Schülerinnen und Schülern wissenschaftlichehaltungen bewusst und übt sie ein.

Er soll den sich jeweils historisch gewandelten Gesellschaftsbezug aller wissenschaftlichen Theorie und Praxis aufdecken. Dazu gehören die Aufklärung der Erkenntnis leitenden Interessen, der gesellschaftlichen Voraussetzungen, Implikationen und Konsequenzen wissenschaftlicher Forschung, Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse mit den emanzipatorischen Interessen der Menschen.

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 können sich immer wieder auch eigenständig Ziele setzen und sich in ihrer Lerngruppe zielgerichtet über methodische und organisatorische Abläufe verständigen. Weiterhin entwickeln die Schülerinnen und Schüler durch geeignete Lernarrangements die Fähigkeit, 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 Bildung

Lernen erfolgt unter einer beruflichen Perspektive, indem sich die Schülerinnen und Schüler mit beruflichen Handlungszusammenhängen im gewählten Fachbereich auseinandersetzen. Wichtiger Bestandteil sind daher die schulisch begleiteten Betriebspraktika, die Fachpraxis und die berufsqualifizierenden Elemente der Fächer des Bildungsgangs.

Praktika dienen der Ergänzung des Unterrichts und werden als vielfältige Impulsgeber zur Vernetzung von Theorie und Praxis genutzt. Sie haben das Ziel, auf das Berufsleben vorzubereiten, die Berufswahlentscheidung abzusichern und eine Orientierung für ein mögliches Studium zu bieten. In Assistentenbildungsgängen bereiten sie darüber hinaus auf eine qualifizierte Tätigkeit vor. Praktikantinnen und Praktikanten sollen durch Anschauung und eigene Mitarbeit Kenntnisse über Arbeits- und Geschäftsprozesse des jeweiligen Fachbereichs erwerben sowie Einblicke in die Zusammenhänge betrieblicher bzw. beruflicher Praxis gewinnen. Dabei sollen sie berufs- und fachbezogene Aufgaben und Problemstellungen unter Anleitung, ggf. auch selbstständig, bearbeiten. Darüber hinaus sollen sie sich mit den sozialen und kommunikativen Situationen während des Berufsalltages auseinandersetzen. Ein im Bildungsgang abgestimmter und mehrere Fächer einbeziehender Arbeits-, Beobachtungs- oder Evaluationsauftrag dient der vor- und nachbereitenden Einbindung individueller Praktikumserfahrungen in den Unterricht verschiedener Fächer.

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.

Bildung entsteht so im Aufbau berufsrelevanten Wissens und Könnens, das ein reflektiertes Verständnis von Zusammenhängen beruflicher Praxis, Technik, Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur und individuellen Handlungsmöglichkeiten einschließt.

1.3.3 Didaktische Jahresplanung

Die Umsetzung von kompetenzorientierten Bildungsplänen erfordert eine inhaltliche, methodische, organisatorische und zeitliche Planung und Dokumentation von Lehr- und Lernarrangements. Zur Unterstützung dieser Planungs- und Dokumentationsprozesse dient die Didakti-

sche Jahresplanung, die sich nach Schuljahren geordnet über die gesamte Zeitdauer des Bildungsganges erstreckt.

Der Unterricht in den Bildungsgängen der Anlage C 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 individuelle Beiträge zur Entwicklung von umfassender Handlungskompetenz, die zur Bewältigung von Anforderungssituationen in den Handlungsfeldern mit ihren Arbeits- und Geschäftsprozessen des entsprechenden Fachbereichs erforderlich ist. Dabei werden die Schülerinnen und Schüler zur Bewältigung von beruflichen sowie privat und gesellschaftlich bedeutsamen Situationen befähigt. Dies bedingt, 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 Lehr- und Lernarrangements sind in einer Handreichung spezifisch für die Bildungsgänge der Anlage C APO-BK enthalten.

Teil 2 Bildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht und zur Fachhochschulreife oder zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zum schulischen Teil der Fachhochschulreife führen, im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften

2.1 Fachbereichsspezifische Ziele

Die berufliche Praxis im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften ist gekennzeichnet durch eine zielorientierte, nachhaltige und verantwortliche Gestaltung der Umwelt mit materiellen Mitteln unter konkreten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedingungen. Technik wird realisiert in Form von Produkten und Verfahren; Naturwissenschaften in Form von Erkenntnissen und Methoden.

Technik und Naturwissenschaften sind im Kontext von Energieverbrauch, Umweltschutz und verbesserter Arbeitsbedingungen einem Prozess stetig fortschreitender Automatisierung, sich weiter entwickelnder Informationstechnik und kurzen Innovationszyklen unterworfen. Dieses Bildungsangebot zielt daher auf die Vermittlung von fachtheoretischem Wissen und einem breiten Spektrum kognitiver und praktischer Fertigkeiten. Hierzu gehört auch die selbstständige Planung und Bearbeitung fachlicher Aufgabenstellungen in einem umfassenden, sich verändernden Lernbereich oder beruflichen Tätigkeitsfeld.

2.2 Die Bildungsgänge im Fachbereich

Die Bildungsgänge der Anlagen C 5 und C 6 APO-BK werden im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften in fachlichen Schwerpunkten und diese wiederum in Profilen differenziert. Damit wird dem hohen Differenzierungsgrad in diesem Fachbereich Rechnung getragen. Bildungsgänge, die zu einem Berufsabschluss und zur Fachhochschulreife führen, werden im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften in unterschiedlichen Assistentenabschlüssen angeboten.

Die Fächer sind drei Lernbereichen zugeordnet: dem berufsbezogenen Lernbereich, dem berufsübergreifenden Lernbereich und dem Differenzierungsbereich.

Die Fächer des berufsbezogenen Lernbereichs fokussieren auf die berufliche Realität, indem sie die fremdsprachliche und interkulturelle Kommunikation mit Auftragspartnern thematisieren oder betriebswirtschaftliche Entscheidungen in den Blick nehmen. Dies gilt in besonderer Weise für die Fächer des fachlichen Schwerpunktes, die jeweils die Spezifika eines einzelnen Bildungsganges abbilden.

Kompetenzen in Fremdsprachen und in interkultureller Kommunikation gelten im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften als unerlässlich. Der systematische Ausbau der Sprachkompetenzen ist deshalb grundlegend. Inhaltliche Schwerpunkte ergeben sich aus dem Fachbereich. Insbesondere freie mündliche Kommunikation in beruflichen und privaten Situationen und professionelle Korrespondenz ist zu erlernen.

Im berufsübergreifenden Lernbereich leisten die Fächer Deutsch/Kommunikation, Religionslehre und Politik/Gesellschaftslehre ihren spezifischen Beitrag zur Kompetenzentwicklung und Identitätsbildung. Dieser Lernbereich hat zum einen eine unterstützende Funktion, zum anderen eine ausgleichende Funktion. Die Unterstützungsfunktion bezieht sich insbesondere

auf die Förderung von Kommunikations- und Sprachkompetenzen, die ausgleichende Funktion auf sinnstiftende Interpretationsangebote zu Technik und Naturwissenschaften, Ökonomie, Gesellschaft und Mensch, die sich in hermeneutischen und kulturkritischen, historisch-systematischen, aber auch in kreativen Zugängen niederschlagen. Der Religionsunterricht hat darüber hinaus eine gesellschafts- und technologiekritische Funktion.

Das Fach Sport/Gesundheitsförderung hat sowohl ausgleichende als auch qualifizierende Funktion, die auch eine Perspektive über den Schulbesuch hinaus eröffnet. Einerseits wird dazu der Umgang mit spezifischen Belastungen in den Berufen des Fachbereichs aufgegriffen, andererseits leistet das Fach einen Beitrag zur Einübung und Festigung eines reflektierten Sozialverhaltens.

Das Betriebspraktikum im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften vermittelt Einblicke, Kenntnisse und Erfahrungen über den Aufbau und die Funktion der betrieblichen Organisation, die Abwicklung einzelner Arbeits- oder Geschäftsprozesse und die gesellschaftlichen bzw. ethischen Konsequenzen betrieblicher beruflicher Handlungen.

2.3 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen

Der Kompetenzerwerb in den Bildungsgängen der Anlage C APO-BK, im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften, dient der Befähigung zur selbstständigen Planung und Bearbeitung technischer bzw. naturwissenschaftlicher Aufgabenstellungen in einer umfassenden und sich verändernden sozioökonomischen Umwelt.

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten technische oder naturwissenschaftliche Aufgaben- und Problemstellungen selbstständig. Sie verfügen über ein umfassendes Repertoire von Verfahren und Methoden zur Problemlösung, wählen ein jeweils geeignetes aus und wenden es an. Sie beurteilen ihre Arbeitsergebnisse vor dem Hintergrund der Ausgangssituation und der Rahmenbedingungen und leiten daraus Konsequenzen für zukünftige vergleichbare Problemstellungen ab.

Die Schülerinnen und Schüler verfügen neben beruflichen Grundkenntnissen und -fertigkeiten über aktuelle Kenntnisse zusammenhängender Prozesse in technischen, EDV-gestützten Systemen.

Sie arbeiten ergebnisorientiert und effektiv in einem Team oder in einer Gruppe. Dazu stimmen Sie im Team den Arbeitsprozess inhaltlich und organisatorisch ab, setzen Meilensteine und überwachen deren Einhaltung. Sie stellen ihre Kompetenzen zielführend und unterstützend in den Dienst des Teams und nehmen Anregungen und Kritik anderer Teammitglieder auf.

Es werden auch zukünftig flachere Hierarchien in Unternehmen im Hinblick auf eine größere personelle Produktivität eingesetzt werden. Dieses erfordert verstärkt eine größere Verwendungsbreite, die aus persönlichen Weiterentwicklungen und Weiterbildungen resultiert. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über die Kompetenz, sich selbst Ziele in Lern- oder Arbeitszusammenhängen zu setzen und diese konsequent zu verfolgen. Damit ist eine gute Voraussetzung für eine erfolgreiche Berufsausbildung oder für ein Studium in einem technischen oder naturwissenschaftlichen Studienfach gegeben.

2.4 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse

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

Hierzu zählen beispielsweise folgende Tätigkeiten in den verschiedensten Handlungsfeldern:

- die Beherrschung von Informations- und Kommunikationsprozessen
- die Konzeption und Gestaltung von Produkten im technischen Schwerpunkt
- die Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses
- die Wartung und Pflege
- der Ressourcenschutz und -nutzung sowie
- das Prüfen und Messen im Rahmen des Qualitätsmanagements.

Detaillierte Tätigkeiten beziehen sich u. a. auf

- die Analyse, Herstellung, Verwendung und Nutzung von technischen Objekten und Werkstoffen
- technische Arbeitsverfahren,
- technologische Produktions- und Verfahrensprozesse und
- naturwissenschaftliche Mess- und Analyseverfahren.

Die in der folgenden Übersicht aufgeführten Handlungsfelder beschreiben zusammengehörige Arbeits- und Geschäftsprozesse im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde darauf verzichtet, jeden einzelnen Bildungsgang gesondert anzugeben.

	Berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und FHR	Berufsabschluss und FHR
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management Arbeits- und Geschäftsprozesse (AGP)		
Unternehmensgründung	x	x
Personalmanagement	x	x
Materialwirtschaft	x	x
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen	x	x
Informations- und Kommunikationsprozesse	x	x
Marketingstrategien und -aktivitäten	x	x
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen	x	x
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	x	x
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung AGP		
Kundengerechte Information und Beratung	x	x
Planung	x	x
Konzeption und Gestaltung	x	x
Kalkulation	x	x
Entwurf	x	x
Überprüfung	x	x
Technische Dokumentation	x	x
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme AGP		
Arbeitsvorbereitung	x	x
Erstellung	x	x
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	x	x
Inbetriebnahme	x	x
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	x	x
Analyse und Prüfung von Stoffen	x	x
Prozess- und Produktdokumentation	x	x

	Berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und FHR	Berufsabschluss und FHR
Handlungsfeld 4: Instandhaltung AGP		
Wartung/Pflege	x	x
Inspektion/Zustandsaufnahme	x	x
Instandsetzung	x	x
Verbesserung	x	x
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement AGP		
Umweltmanagementsysteme	x	x
Ressourcenschutz und -nutzung	x	x
Abfallentsorgung	x	x
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement AGP		
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	x	x
Sicherstellung der Prozessqualität	x	x
Prüfen- und Messen	x	x
Reklamationsmanagement	x	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/Naturwissenschaften Rechnung zu tragen und können den Bildungsgangkonferenzen bei der konkreten Gestaltung geeigneter Lehr-Lern-Arrangements als Orientierung dienen.

Mehrdimensionalität der Problemstellungen

Technische Problemlösungen stellen in der Regel Kompromisse dar, die unterschiedliche technische Anforderungen zu einer ausbalancierten Lösung führen müssen. Aspekte wie Machbarkeit, Funktionalität, Wirtschaftlichkeit, Sicherheit etc. sind zu beachten und gemeinsam zu bearbeiten.

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.

Technische Handlungssituationen sind durch festgelegte oder vereinbarte Zielkataloge gekennzeichnet; gleichwohl sind unterschiedliche Lösungsansätze, Lösungswege und meist auch Lösungen zulässig.

Anbindung an konkrete berufliche Handlungssituationen

Die für die Gestaltung der Lehr-Lern-Arrangements grundlegenden Anforderungssituationen basieren nach Möglichkeit auf konkreten beruflichen Handlungssituationen. Vollständige Handlungen, unterteilt in Analyse, Entwicklung, Umsetzung, Kontrolle und Bewertung stellen didaktisch wertvolle Arbeitsprozesse dar. Die Anbindung wird durch die vorgesehenen betrieblichen Praktika zusätzlich verstärkt und gesichert.

Anwendung mathematisch-naturwissenschaftlicher Methoden und Verfahren

Im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften sind typische Methoden und Verfahren kennzeichnend, auf die im Unterricht immer wieder zurückgegriffen werden sollte. Hierzu zählen insbesondere

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

Durch die Anwendung dieser Methoden und Verfahren kann sowohl ihre Relevanz für die Bearbeitung und Lösung konkreter Problemstellungen aufgezeigt wie auch – im Hinblick auf die zu vermittelnde Studierfähigkeit – ihre wissenschaftspropädeutische Bedeutung unterstrichen werden.

Selbstorganisiertes Lernen

Lernen in den Bildungsgängen der Anlage C APO-BK beschränkt sich nicht auf den bloßen Wissenserwerb, sondern nimmt auch das Lernen selbst in den Blick. Lernen als kommunikativer sozialer Prozess eröffnet für die Schülerinnen und Schüler Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich der Lernumgebung und des Lernprozesses. Entsprechend sollten die Lehr-Lern-Arrangements so konzipiert werden, dass eine zunehmende Selbststeuerung des Lernprozesses durch die Schülerinnen und Schüler ermöglicht wird.

Teil 3 Die zweijährigen Bildungsgänge der Berufsfachschule, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zum schulischen Teil der Fachhochschulreife führen, im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften

3.1 Beschreibung des Bildungsganges

Die Absolventinnen und Absolventen dieses Bildungsganges verfügen über Kompetenzen, die es ihnen insbesondere ermöglichen, eine technische Berufsausbildung oder ein einschlägiges Studium zu bewältigen. Sie sind bei der Wahl eines Ausbildungsberufes bzw. eines Studienganges dabei fachlich nicht eingeschränkt.

Die Absolventinnen und Absolventen schließen den Bildungsgang mit dem Erwerb beruflicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und dem schulischen Teil der Fachhochschulreife ab. Die volle Fachhochschulreife wird ihnen nach einem halbjährigen einschlägigen Praktikum, dem Abschluss einer mindestens 2-jährigen Berufsausbildung nach Landes- oder Bundesrecht oder einer 2-jährigen beruflichen Tätigkeit zuerkannt.

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

Handlungs- und problemorientiertes Lernen wird in der Regel durch den Bezug zu konkreten betrieblichen Situationen sowie durch den Einsatz von Werkstatt und Laborräumen 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. Zur Unterstützung dieses Transfers sind verschiedene Anforderungssituationen und Zielformulierungen entsprechend angelegt.

Eine Spiegelung der in den Lehr-/Lernarrangements erworbenen Erkenntnisse an der betrieblichen Realität wird durch Praktika und insbesondere durch Betriebserkundungen hergestellt.

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

Im Mittelpunkt des berufsbezogenen Lernbereiches stehen maschinen- und automatisierungstechnische Überlegungen und Abläufe sowie das zielorientierte, planvolle und rationale Handeln von Menschen in Betrieben. Hierbei sollen aktuelle Entwicklungen / Innovationen aufgegriffen werden. Technische Prozesse und Entscheidungen werden erklärt und dokumentiert sowie anhand aktueller Kommunikations- und Informationstechnologien ausgewertet und abgebildet.

Zur Klärung technisch-physikalischer Sachverhalte sind mathematische Methoden und Instrumente erforderlich und werden vertiefend angewendet.

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.

Im Unterricht des naturwissenschaftlichen Faches (optional: Physik/Chemie/Biologie) 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

Die Schülerinnen und Schüler sollen im Fach Wirtschaftslehre fähig und bereit sein, wirtschaftliche Strukturen, Prozesse und Entscheidungen im Kontext sozialökonomischer Zusammenhängen zu analysieren, sich im Spannungsfeld von unternehmerischen Zielsetzungen und gesellschaftlichen Erwartungen eine begründete Meinung zu wirtschaftlichen Problemstellungen zu bilden und vor diesem Hintergrund reflektierte Entscheidung zu treffen.

Im berufsübergreifenden Lernbereich leisten die Fächer Deutsch/Kommunikation, Religionslehre und 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 und politische Aspekte bei einem 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.

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.

Das Betriebspraktikum vermittelt Kenntnisse und Erfahrungen über den Aufbau einer betrieblichen Organisation sowie über Arbeits- und Geschäftsprozesse der Unternehmung. Die Schülerinnen und Schüler erkennen und erfahren Sozialstrukturen, sie führen praktische Tätigkeiten durch und erleben die psychisch-physischen Belastungssituationen im Arbeitsalltag.

3.1.1 Stundentafel Fachrichtung Technik

Stundentafel zweijährige Berufsfachschule berufliche Kenntnisse und Fachhochschulreife Fachrichtung: Technik Fachlicher Schwerpunkt: Metalltechnik Profilbildung: <i>Maschinen-/Automatisierungstechnik</i>		
Lernbereiche/Fächer	Jahresstunden Klasse 11	Jahresstunden Klasse 12
Berufsbezogener Lernbereich		
<i>Fächer des fachlichen Schwerpunktes¹</i>	<i>[440 – 560]</i>	<i>[440 – 560]</i>
<i>Maschinenbautechnik/Systemtechnik</i>	<i>240 – 320</i>	<i>240 – 320</i>
<i>Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik</i>	<i>200 – 240</i>	<i>200 – 240</i>
Mathematik	120	120
Physik, Chemie oder Biologie	40 – 80	40 – 80
Wirtschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Englisch	80 – 120	80 – 120
Zweite Fremdsprache	0/120	0/120
Praktika ²		
Berufsübergreifender Lernbereich		
Deutsch/Kommunikation	120	120
Religionslehre ³	80	80
Sport/Gesundheitsförderung	40 – 80	40 – 80
Politik/Gesellschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Differenzierungsbereich		
	[120 – 320]	[120 – 320]
Gesamtstundenzahl	1360	1360

Fachhochschulreifeprüfung:

1. Fach des fachlichen Schwerpunktes¹
2. Deutsch/Kommunikation
3. Mathematik
4. Englisch

¹ Im Rahmen der erlassenen Vorgaben/Richtlinien und Lehrpläne entscheidet die Bildungsgangkonferenz über die Auslegung des fachlichen Schwerpunktes. Zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres legt sie ein Fach des fachlichen Schwerpunktes als Fach der Fachhochschulreifeprüfung fest.

² Ab dem zweiten Halbjahr können Teile des zum Erwerb der Fachhochschulreife erforderlichen halbjährigen Praktikums in integrierter Form absolviert werden. Vor- und Nachbereitung sowie ggf. fachliche Begleitung sind Bestandteil des Praktikums.

³ Für Schülerinnen und Schüler, die nicht an einem konfessionellen Religionsunterricht teilnehmen, wird bei Vorliegen der personellen und sächlichen Voraussetzungen das Fach Praktische Philosophie eingerichtet.

3.1.2 Die Gesamtmatrix im Bildungsgang

Die folgende Gesamtmatrix gibt einen Überblick über die Zuordnungen der in den Die folgende Gesamtmatrix gibt einen Überblick über die Zuordnungen der in den Bildungsplänen der Fächer beschriebenen Anforderungssituationen zu den relevanten Handlungsfeldern des Fachbereichs Technik/Naturwissenschaften 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.

Zuordnung von Anforderungssituationen der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen														
Bildungsgang: Zweijährige Berufsfachschule der Anlage C 5 und C 6 APO-BK – Technik/Naturwissenschaften – Metalltechnik – Maschinen-/Automatisierungstechnik														
	bildungsgangbezogen		fachbereichsbezogen											
	Maschinen-/Automatisierungstechnik		Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Wirtschaftslehre	Englisch	2. Fremdsprache	Deutsch/Kommunikation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/Gesellschaftslehre
	Maschinenbautechnik/Systemtechnik	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik												
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management														
Unternehmensgründung		–	1, 2, 3, 4	–	–	(2) 3	1, 6, (7)	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4,5	1,2,3,6	6	–	3,6	1,2,4,7,8
Personalmanagement		–	1, 3, 4	–	–	1, 4	5	1,2,3,4,5,6	3,4,5	1,2,3,6	1, 2, 4, 6	2, 5, 6	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4,7,8
Materialwirtschaft		–	1, 2, 4, 6	–	–	3	2	1,2,3,4,5,6	3,4	1,2,3,6	3	6	–	6,8
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen		–	–	–	–	4	3, 2	1,2,3,4,5,6	4	–	–	6	–	3,5,8
Informations- und Kommunikationsprozesse	1.2	–	–	–	–	3, 4	–	1,2,3,4,5,6	3,4	1,2,3,6,7	1, 4	1, 2	6	1,2,3,5,6,7,8
Marketingstrategien und -aktivitäten		–	1, 2, 3, 5	–	–	3	4	1,2,3,4,5,6	3	1,2,3,5,6	2, 6	2	3	1,5,7,8
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen		2.2, 3.3	1, 4	–	–	3	4	1,2,3,4,5,6	2,3	1,2,3,5,6	1, 4	2, 4	–	1,5,7
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	1.1, 3.1, 3.2	3.2	1, 2, 3	1 – 5	1, 2, 5	1, 4	1	1,2,3,4,5,6	–	1,2,6	1, 6	1, 5	1,2,3,4,5,6	1,2,3,7,8
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung														
Kundengerechte Information und Beratung	2.1, 2.2		2, 3	–	–	4	4	3,4,5	2,3	1,2,3,6,7	1	2	1	1,2,3,4,7
Planung	2.1, 2.2	2.1, 2.2	1, 5, 6	–	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	6	4	6	2,3
Konzeption und Gestaltung	2.1, 2.2	2.1, 2.2	5, 6	1 – 5	–	–	–	3,4,5	–	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2,3
Kalkulation	2.1, 2.2		2, 4, 6	–	–	–	2, 3, 4	3,4,5	–	–	–	–	–	7
Entwurf	2.1, 2.2	2.1, 2.2	1, 6	1 – 5	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	–	4	3	–
Überprüfung	2.2	2.1, 2.2	1, 3	1 – 5	–	–	–	3,4,5	–	–	–	–	1	6,8
Technische Dokumentation	2.1, 2.2	2.1, 2.2	1, 2, 5, 6	1 – 5	1, 5	–	–	3,4,5	3	2,3	–	–	–	6,7,8
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme														
Arbeitsvorbereitung	3.1, 3.2	3.1, 3.3	1, 3	–	1, 2, 5	3, 4	–	3,4,5	4	1,2	–	–	5	1,2,4,6
Erstellung	3.1, 3.2	3.1, 3.3	–	–	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	–	6	2	2,4,6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3.1, 3.2	3.1, 3.2, 3.3	1, 3, 4	1 – 5	1, 5	–	3	3,4,5	–	–	–	–	–	2,3,4,5,6
Inbetriebnahme	3.1, 3.2	3.1, 3.2, 3.3	–	–	–	–	–	3,4,5	3,4	–	–	–	–	–
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3.1, 3.2	3.1, 3.2, 3.3	3, 4, 6	1 – 5	–	3	3	3,4,5	3	2	–	6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen	3.1, 3.2		1, 2, 3, 4, 5	1 – 5	2	3	–	3,4,5	–	2,3	6	–	4	6,7
Prozess- und Produktdokumentation	3.1, 3.2	3.1, 3.2, 3.3	1, 3, 4	1 – 5	1,2,3,4,5	4	–	3,4,5	3,4	2,3	–	–	–	5,6,7,8
Handlungsfeld 4: Instandhaltung														
Wartung/Pflege	4.1, 4.2	4.1	1, 2, 3		4	3	–	3,4,5,6	–	–	6	–	–	2,6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4.1, 4.2	4.1	1, 4	1 – 5	–	3	–	3,4,5,6	–	–	6	6	–	6,7
Instandsetzung	4.1, 4.2	4.1	–	1 – 5	–	3	–	3,4,5,6	–	–	6	–	–	7
Verbesserung	4.2	4.1	3	1 – 5	–	3	–	3,4,5,6	–	1,2,3	6	–	–	2,5,7
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement														
Umweltmanagementsysteme	–	–	–		1, 5	3	1	2,3,4,5,6	3	1,2,3,4,5,7	3	5, 6	1	6,7,8
Ressourcenschutz und -nutzung	5.1	–	1, 2, 5	3, 5	3	3	1, 2, 3	2,3,4,5,6	3	–	3, 5	5, 6	2	3,6,7,8
Abfallentsorgung	5.1	–	–		1, 3, 5	3		2,3,4,5,6	3	–	3	6	–	3,6,7,8
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement														
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	–	–	1, 3, 4	–	2	4	1	2,3,4,5,6	–	1,2,3	–	6	–	7,8
Sicherstellung der Prozessqualität	3.2	3.2, 3.3	1, 2, 3, 4		1, 5	4	–	2,3,4,5,6	–	–	–	6	5	1,2,3,6,8
Prüfen- und Messen	3.1, 3.2	3.3, 4.1	1, 3, 4, 5	1 – 5	1, 2, 5	–	–	2,3,4,5,6	3,4	–	–	–	1,5	6
Reklamationsmanagement	–	–	3, 4	–	–	4	2	2,3,4,5,6	2,3,4	1,2,3,7	–	6	–	5

3.2 Die Fächer im Bildungsgang

Die kompetenzorientierten Bildungspläne sind für alle Fächer einheitlich durch Anforderungssituationen und Zielformulierungen strukturiert.

Die Anforderungssituationen dieses Bildungsplanes sind mit ihren Zeitrichtwerten in einer Matrix in 3.2.1 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 beschreiben berufliche, fachliche und öffentlich/gesellschaftliche und/oder persönliche Problemstellungen, in denen sich Absolventen und Absolventinnen bewähren müssen. Die Zielformulierungen 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.

3.2.1 Das Fach Maschinenbautechnik/Systemtechnik

Die Vorgaben für das Fach Maschinenbautechnik/Systemtechnik gelten für folgende Bildungsgänge:

Zweijährige Berufsfachschule berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und Fachhochschulreife	APO-BK, Anlage C 5
Einjähriger Lehrgang der Berufsfachschule für Hochschulzugangsberechtigte berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten	APO-BK, Anlage C 6

Das Fach Maschinenbautechnik/Systemtechnik wird dem berufsbezogenen Lernbereich zugeordnet, dort den Fächern des fachlichen Schwerpunktes Metalltechnik im Profil Maschinen-/Automatisierungstechnik.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben im Fach Maschinenbautechnik/ Systemtechnik 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, Instand zu halten sowie Bewerten. Dabei sind maschinenbautechnische Entscheidungen unter Berücksichtigung unternehmerischer Randbedingungen und Anforderungen unterschiedlicher Interessengruppen abzuwägen.

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

Bezüge zu weiteren Fachdisziplinen (z. B. Fahrzeugtechnik, Stahlbautechnik u. ä.) sowie zum zweiten Fach des berufsbezogenen Lernbereiches (Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik) sind empfehlenswert.

Die Schülerinnen und Schüler erlangen die Fähigkeit und Bereitschaft, Kreativ-, Problemlösungs- und Präsentationstechniken einzusetzen, um Aufgaben- und Problemstellungen im Fachbereich alleine oder in einem Team zielgerichtet zu bearbeiten (z. B. Brainstorming, Ishikawa-Diagramm, Morphologischer Kasten, aussagekräftige Zielformulierungen, diverse Präsentationsmedien und -ziele).

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.

Anforderungssituation	Klasse 11 (UStd.)	Klasse 12 (UStd.)
1.1	20	
1.2	20	
2.1	80 (120)	
2.2		70 (100)
3.1	120 (160)	
3.2		70 (100)
4.1		40 (50)
4.2		40 (50)
5.1		20
Jahresstunden	240 (320)	240 (320)

3.2.2 Handlungsfelder, Anforderungssituationen

Die Anforderungssituationen und Zielformulierungen sind nachfolgend nach Handlungsfeldern gegliedert beschrieben.

Handlungsfeld 1: Betriebliches Management			
Anforderungssituation 1.1		Zeitrictwert: 20 (20) UStd.	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen erkennen 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.</p>			
Zielformulierungen			
<p>Die Schülerinnen und Schüler kennen Maßnahmen, die der <i>Arbeitssicherheit</i> (ZF 1), dem <i>Gesundheitsschutz</i> (ZF 2) und der <i>Vermeidung von Gefährdungen</i> während der beruflichen Praxis dienen (ZF 3) und ergreifen diese gegebenenfalls (ZF 4). Sie kennen und beachten die <i>Sicherheitszeichen</i>, erkennen sicherheitswidrige Zustände und sicherheitswidriges Verhalten am Arbeitsplatz als mögliche <i>Gefahrenquellen</i> (ZF 5) und ergreifen notwendige Gegenmaßnahmen (ZF 6). Dabei wenden sie berufsbezogene <i>Arbeitsschutz-</i> und <i>Unfallverhütungsvorschriften (UVV)</i> an (ZF 7).</p> <p>Sie erkennen die Notwendigkeit, dass Menschen und Einrichtungen durch aktive gelebte Unfallverhütung am Arbeitsplatz vor Schaden bewahrt werden müssen (ZF 8).</p>			
Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 1 bis ZF 3, ZF 5	ZF 4 bis ZF 7	ZF 4, ZF 8	ZF 4, ZF 6 bis ZF 8
Anforderungssituation 1.2		Zeitrictwert: 20 (20) UStd.	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen besitzen Kenntnisse und Erfahrungen über den Aufbau betrieblicher Organisationen sowie über Arbeits- und Geschäftsprozesse in Industrie und Handwerk. Sie reflektieren selbstständig Sozialstrukturen und kommunizieren und interagieren in den Betrieben adressatengerecht. Sie halten den psychisch-physischen Belastungssituationen im Arbeitsalltag stand und transferieren die Erkenntnisse auf die Planung des persönlichen beruflichen Werdegangs.</p>			
Zielformulierungen			
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen eigenständig die Durchführung eines <i>Praktikums in Betrieben</i> des Maschinenbaus, der Metall- oder Kunststoffverarbeitung oder verwandter Branchen (ZF 1). Sie informieren (ZF 2) sich über <i>Betriebe des Handwerks und der Industrie</i> sowie über die jeweiligen <i>Kundenprofile</i> in der Region und präsentieren diese im Plenum (ZF 3).</p> <p>Sie beschreiben das <i>Unternehmensziel</i>, <i>Unternehmensstruktur/ Abteilungsstruktur</i>, die <i>Produktions- und Vertriebsstrukturen</i>, die <i>Organisation</i> und die <i>Kunden-/Lieferantenbeziehungen</i> eines Unternehmens (ZF 4). Sie simulieren und/oder führen entsprechende <i>betriebsbezogene Fachgespräche</i> durch (ZF 5) und dokumentieren diese (ZF 6).</p> <p>Sie kennen den innerbetrieblichen Weg <i>vom Kundenauftrag zum Produkt</i> (ZF 7). Sie differenzieren den internen <i>Produktionsablauf</i> und die internen <i>Warenströme</i> verschiedener Unternehmen. Hierzu planen sie erforderliche Maßnahmen zur <i>Materialbeschaffung</i> und <i>-bereitstellung</i> im betrieblichen Leistungserstellungsprozess (ZF 8). Bei der Informationsbeschaffung nutzen sie betriebliche Strukturen.</p> <p>Sie vergleichen die in ihrer Schule erlernten Kompetenzen mit denen, die in der realen Arbeitssituation gefordert werden (ZF 9), reflektieren die <i>Bedeutung von Arbeit und Beruf</i> in ihrem zukünftigen Leben und dokumentieren dies (ZF 10).</p>			

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 4, ZF 7	ZF 1 bis ZF 6, ZF 8, ZF 10	ZF 3, ZF 5, ZF 8	ZF 3, ZF 8 bis ZF 10

Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und -gestaltung			
Anforderungssituation 2.1		Zeitrichtwert: 80 (120) UStd.	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen entwickeln eigenständig basierend auf einem Kundenauftrag/Lastenheft eine einfache mechanische Baugruppe. Sie können aus einem Kundengespräch die notwendigen Lasten ableiten und erstellen ein Pflichtenheft mit den hinreichenden technischen Dokumenten. Sie präsentieren ihre Ergebnisse adressatengerecht. Der Entwicklungsprozess wird abschließend reflektiert und bezogen auf den Kundenauftrag/ das Lastenheft bewertet.</p>			
Zielformulierungen			
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Informationen aus dem <i>Kundengespräch</i> (z.B. Türriegel, Trichter, Locher, Spannhebel) in Bezug auf <i>Gebrauchsfaktoren</i> aus Kundensicht (Kundenwünsche) (ZF 1). Sie bewerten und klassifizieren dabei kaufentscheidende Faktoren im Team (<i>Funktion, Kosten</i>) (ZF 2).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und konstruieren termingerecht eine geeignete mechanische Baugruppe unter Berücksichtigung der <i>Toleranzen</i> und <i>Oberflächenrauheit</i> weiter (ZF 3).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler treffen eine begründete Entscheidung hinsichtlich der <i>Halbzeuge</i> und <i>Werkstoffe</i> (ZF 4). Sie wählen entsprechende <i>Normteile</i> zur Realisierung der Baugruppe aus (ZF 5).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen die hinreichenden <i>normgerechten Zeichnungen</i> (Gesamtzeichnung, Fertigungszeichnung, Stückliste) (ZF 6).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen termingerecht eine geeignete <i>Dokumentation</i> (ZF 7) und präsentieren ihre Ergebnisse (ZF 8).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten ihren eigenen <i>Produktentwicklungsprozess</i> (ZF 9).</p>			
Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 3	ZF 1, ZF3 bis ZF 7	ZF 2, ZF 8	ZF 4 bis ZF 7, ZF 9
Anforderungssituation 2.2		Zeitrichtwert: 70 (100) UStd.	
<p>Die Absolventinnen und Absolventen dimensionieren eigenständig maschinenbautechnische Bauelemente von, z.B. Getrieben oder Vorrichtungen entsprechend Kundenauftrag. Basierend auf dem jeweils dimensionierten maschinenbautechnischen System entwickeln sie arbeitsteilig softwareunterstützt fertigungs- und funktionsgerechte Varianten. Sie reflektieren und bewerten ihren Arbeitsprozess sowie das Arbeitsergebnis.</p>			
Zielformulierungen			
<p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die <i>Funktion von maschinenbautechnischen Systemen</i> wie Getrieben oder Vorrichtungen (ZF 1). Sie leiten hieraus die zu erwartenden <i>kritischen Belastungsarten</i> an ausgewählten Bauteilen (z. B. Lagerung, Passfeder, Stifte, Schrauben) ab (ZF 2). Hierzu entsprechend führen sie <i>Berechnungen zu Flächenpressung, Scher-, Biege- und/oder Torsionsspannung</i> an den jeweils ausgewählten Bauteilen durch (ZF 3). Sie bewerten die Ergebnisse der <i>Festigkeitsanalyse</i> sowohl hinsichtlich der <i>Werkstoffauswahl</i>, möglicher <i>Eigenschaftsveränderungen technischer Werkstoffe</i> als auch der gewählten <i>Dimensionen</i> (ZF 4). Sie treffen eine begründete Entscheidung differenziert nach Aspekten einer <i>fertigungsgerechten</i> und einer <i>funktionsgerechten Gestaltung</i> (ZF 5).</p>			

Die Schülerinnen und Schüler *konstruieren* basierend auf ihren Dimensionierungen *Varianten* von ausgewählten Bauteilen und Baugruppen (ZF 6).

Sie können die Dimensionierung und Erstellung der *technischen Dokumente* (Gesamtzeichnung, Stückliste, Fertigungszeichnung) mit Hilfe einer *3D-CAD-Software* nachvollziehen (ZF 7).

Die Schülerinnen und Schüler begründen, reflektieren und bewerten die von ihnen dimensionierten maschinenbautechnischen Systeme und dokumentieren dies (ZF 8).

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 1, ZF 7	ZF 1, ZF 3 bis ZF 6, ZF 8		ZF 2, ZF 4, ZF 8

Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme

Anforderungssituation 3.1

Zeitrichtwert: 120 (160) UStd.

Die Absolventinnen und Absolventen erstellen anhand von technischen Unterlagen selbstständig Fertigungs- und Prüfpläne für die spanende *Einzelteil- und Kleinserienfertigung* einfacher Baugruppen. Sie fertigen für *eine* Baugruppe die Einzelteile nach den erstellten Dokumenten. Die Absolventinnen und Absolventen erstellen einen Montageplan, nehmen die entsprechende Baugruppe in Betrieb und überprüfen die Funktion. Die Absolventinnen und Absolventen überführen ihre Fertigungspläne auf die Anforderungen einer maschinellen Kleinserienfertigung. Dabei berücksichtigen sie Kosten-, Umwelt- und Betriebsaspekte. Sie optimieren prozessbegleitend und prozessabschließend ihren Arbeitsprozess.

Zielformulierungen

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die *technischen Dokumente* (ZF 1) und beschreiben die Baugruppe in *Aufbau und Funktion* unter Verwendung von Fachsprache (ZF 2).

Die Schülerinnen und Schüler wählen fachgerecht *spanende Fertigungsverfahren* für die Erstellung der Baugruppe aus (ZF 3) und erstellen einen *Fertigungsplan* (ZF 4). Die Schülerinnen und Schüler *fertigen* im Team unter Anleitung die Einzelteile einer Baugruppe (ZF 5), dabei beachten sie die Aspekte der *Arbeitssicherheit* (ZF 6) und des *Umweltschutzes* (ZF 7).

Die Schülerinnen und Schüler wählen fachgerecht geeignete *Prüfverfahren* aus, entwickeln einen *Prüfplan* und führen eine Bauteilprüfung anhand dieses Prüfplanes durch (ZF 8).

Die Schülerinnen und Schüler wählen fachgerecht geeignete *Montageverfahren* und *-vorrichtungen* aus, erstellen einen *Montageplan* und setzen diesen um (ZF 9).

Bei der Planung für die *maschinelle Kleinserienfertigung* berücksichtigen die Schülerinnen und Schüler *Funktion, Aufbau und Kenndaten geeigneter Werkzeugmaschinen* (ZF 10). Dabei berechnen die Schülerinnen und Schüler *fertigungsbezogene Daten* (z. B. Drehfrequenz, Antriebsleistung, Hauptnutzungszeit) für die Fertigungspläne (ZF 11).

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage die Baugruppe hinsichtlich der *Fertigungs- und Fügeverfahren* auszuwerten (ZF 12) und die Baugruppe gegebenenfalls im Team zu modifizieren insbesondere unter Berücksichtigung der *Herstellungskosten* (ZF 13).

Die Schülerinnen und Schüler können ihre Entscheidungen bezüglich der Fertigung und Montage fachgerecht darstellen und begründen (ZF 14).

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 3, ZF 6 bis ZF 9, ZF 10	ZF 1 bis ZF 5, ZF 8 bis ZF 14	ZF 2, ZF 5, ZF 13, ZF 14	ZF 5, ZF 6, ZF8, ZF9, ZF 14

Anforderungssituation 3.2 **Zeitrichtwert: 70 (100) UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen wählen aus einem Kundenauftrag systematisch und Kriterien geleitet die Bauteile aus, die unter ökonomischen und ökologischen Aspekten rechnergestützt gefertigt werden. Sie entscheiden sich für den Einsatz entsprechender Maschinen und Werkzeuge zur Herstellung komplexer Einzelteile oder Baugruppen. Sie entwickeln, erproben und optimieren geeignete CNC-Programme.

Zielformulierungen

Die Schülerinnen und Schüler planen selbstständig die Fertigung von Bauelementen auf *numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen* (ZF 1) und fertigen diese unter Anleitung (ZF 2). Sie lesen und erstellen *Skizzen und Teilzeichnungen* (ZF 3) und entnehmen ihnen die erforderlichen Informationen für die *CNC-Fertigung* (ZF 4).

Sie ermitteln die *technologischen und geometrischen Daten* für die Bearbeitung (ZF 5) und erstellen *Arbeits- und Werkzeugpläne*. Die Schülerinnen und Schüler planen die *Einspannung* für Werkstücke und Werkzeuge und *richten die Werkzeugmaschine ein* (ZF 6). Sie entwickeln *CNC-Programme* (ZF 7) auch durch *grafische Programmierverfahren* und überprüfen sie durch Simulationen (ZF 8). Unter Anwendung ausgewählter Elemente des *Qualitätsmanagements* erstellen sie *Prüfpläne* (ZF 9) auch im Hinblick auf die *Serienfertigung*. Sie wählen *Prüfmittel* aus (ZF 10), bewerten die Prüfergebnisse und optimieren auf dieser Grundlage den Fertigungsprozess (ZF 11), indem sie die Einflüsse der *Fertigungsparameter* auf Maße, Oberflächengüte und Produktivität berücksichtigen. Sie beachten die Bestimmungen des *Arbeitsschutzes* an CNC-Maschinen (ZF 12).

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 4, ZF 5, ZF 6	ZF 1 bis ZF 3, ZF 6 bis ZF 12		ZF 1 bis ZF 3, ZF 5, ZF 8 bis ZF 12

Handlungsfeld 4: Instandhaltung

Anforderungssituation 4.1 **Zeitrichtwert: 40 (50) UStd.**

Die Absolventinnen und Absolventen gewährleisten und optimieren die Prozesssicherheit der mechanischen Systeme unter ökonomischen, ökologischen und technischen Aspekten. Hierzu halten sie mechanische Systeme (z. B. Säulenbohrmaschine) instand. Maßnahmen zur systematischen Wartung und Inspektion werden im Team geplant. Zur Durchführung von Instandsetzungsmaßnahmen erstellen Absolventinnen und Absolventen Demontage- und Montagepläne.

Zielformulierungen

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Funktion des mechanischen Systems anhand relevanter technischer Dokumente (ZF 1) und beschreiben notwendige und hinreichende *Maßnahmen der Wartung und Inspektion* (ZF 2).

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen einfache Baugruppen der *Kraft- und Energieübertragung* (z. B. Riementrieb) und *Welle-Nabe-Verbindungen* sowie entsprechende *Fügeverfahren im Kraft- und Formschluss* (ZF 3).

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Maßnahmen zur Erhöhung der *Nutzungsdauer* und *Prozessverfügbarkeit* und wenden diese an (ZF 4) (Schmierpläne/ Wartungspläne).

Die Schülerinnen und Schüler schätzen die Auswirkungen von *Wartungsmaßnahmen* auf die *Funktionsicherheit* ab (ZF 5).

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben beispielhaft eine *Funktionsstörung* (ZF 6) (Schaden) und vergleichen Istzustand und Sollzustand (ZF 7).

Die Schülerinnen und Schüler wählen selbstständig geeignete *Prüfverfahren* und *Prüfmittel* aus und wenden diese an (ZF 8). Dabei beachten sie die Bestimmungen des *Arbeits- und Umweltschutzes* (ZF 9).

Sie erkennen die Ursache der *Funktionsstörung*, legen Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes fest und entwickeln *Demontage- und Montagepläne* (ZF 10). Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die für die Anwendungssituation notwendigen Zusammenhänge arbeitsteilig und treffen ihre Entscheidungen begründet (ZF 11).

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 4, ZF 6	ZF 1 bis ZF 5, ZF 7 bis ZF 10	ZF 11	ZF 5, ZF 8, ZF 11

Anforderungssituation 4.2

Zeitrictwert: 40 (50) UStd.

Die Absolventinnen und Absolventen erhöhen die Prozesssicherheit komplexer technischen Systeme (mindestens drei Gerätetechniken, z. B. Mechanik, Hydraulik, Pneumatik, Elektrik) durch Kombination geeigneter Maßnahmen der Instandhaltung. Sie optimieren die Wartung, Inspektion und Instandsetzung in technischer und organisatorischer Hinsicht.

Zielformulierungen

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und analysieren die *Funktion* und den *Aufbau* eines komplexen technischen Systems (ZF 1).

Sie identifizieren und beschreiben mögliche *Schadensursachen* und *Schadensquellen* durch die *Analyse der Teilfunktionen* des Systems (ZF 2). Sie planen *Maßnahmen der Wartung, Inspektion und Instandsetzung* (ZF 3)

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Verbesserungsmaßnahmen zur Erhöhung des *Abnutzungsvorrates* (ZF 4) beispielsweise durch Optimierung des *Werkstoffes*, der *Bauteildimension* und der *Schmierstoffe*.

Hierbei diskutieren sie Randbedingungen und *betriebliche Abläufe* (ZF 5).

Die Schülerinnen und Schüler erstellen *Montage- und Demontagepläne* und wählen entsprechende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel aus (ZF 6).

Sie kennen wesentliche *Funktionseinheiten des Maschinenbaus* (ZF 7) (Lager, Zahnräder, Kupplungen etc.) und berücksichtigen bei der Montage und Demontage alle Richtlinien zu deren fachgerechten Einbau (ZF 8).

Die notwendigen *Instandsetzungsmaßnahmen* werden geplant und entsprechende Strategien im Team entwickelt (vorbeugend oder ereignisfallorientiert) (ZF 9).

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 1, ZF 2, ZF 7	ZF 1 bis ZF 6, ZF 8, ZF 9	ZF 5, ZF 9	ZF 3, ZF 5, ZF 6, ZF 9

Handlungsfeld 5: Umweltmanagement			
Anforderungssituation 5.1		Zeitrichtwert: 20 (20) UStd.	
Die Absolventinnen und Absolventen arbeiten beim Umgang mit Betriebsmitteln und Gefahrstoffen im Bewusstsein notwendiger und hinreichender Technikfolgeabschätzungen. Sie beachten umwelt- und gesundheitsbelastende Faktoren in metallverarbeitenden Fertigungsbetrieben bzgl. der eingesetzten Werk- und Hilfsstoffe. Bei der Bewertung der möglichen Schädigung berücksichtigen sie gleichermaßen die Erzeugung, die Verarbeitung, die Nutzung und die Entsorgung bzw. das Recycling.			
Zielformulierungen			
Die Schülerinnen und Schüler kennen die Richtlinien des <i>Abfallbeseitigungsgesetzes</i> (ZF 1). Sie führen recyclingfähige Wertstoffe der Wiederverwertung zu und entsorgen Schadstoffe sowie Abfälle sachgerecht (ZF 2).			
Beim Umgang mit <i>Giftstoffen</i> beachten sie die <i>Vorschriften der Berufsgenossenschaft</i> und der <i>Gefahrstoffverordnung</i> (ZF 3).			
Bei der Dimensionierung von Produkten achten sie auf einen optimierten Werk- und Hilfsstoffeinsatz (ZF 4).			
Sie kennen verschiedene Maßnahmen zur Reduzierung des <i>Energieverbrauchs</i> (ZF 5).			
Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 1, ZF 5	ZF 3		ZF 2, ZF 4

3.3 Didaktisch-methodische Umsetzung

Die Einführung von kompetenzorientierten Bildungsplänen erfordert eine Konkretisierung der Anforderungssituationen, die die Absolventinnen und Absolventen nach Abschluss des Bildungsganges bewältigen können müssen. Das bedeutet, dass Bildungsgangteams Lernsituationen für den Unterricht entwickeln müssen, in deren Verlauf die Schülerinnen und Schüler eine vollständige Handlung durchlaufen.

Die Kombinationen der Zielformulierungen aus den verschiedenen Anforderungssituationen bilden das didaktische Gerüst zur Gestaltung der erforderlichen Lernsituationen. Ihre Reihenfolge ist dabei unabhängig vom Strukturierungsmerkmal Anforderungssituation innerhalb der zugeordneten Jahrgangsstufe zu planen.

Alle inhaltlichen, zeitlichen, methodischen und organisatorischen Überlegungen zu den Lernsituationen fließen in die Didaktische Jahresplanung ein. Sie bietet allen Beteiligten und Interessierten eine verlässliche Information über die Bildungsgangarbeit. Sie ist eine wesentliche Grundlage zur Qualitätssicherung und -entwicklung sowie für Evaluationsprozesse.

Die Didaktische Jahresplanung enthält über die gesamte Zeitdauer des Bildungsganges hinweg nach Schuljahren unterteilt die zeitliche Abfolge der Lernsituationen die zugeordneten Zielformulierungen, die einzuführenden und zu vertiefenden Methoden wie auch die Planung von Lernerfolgsüberprüfungen.

Konkrete Hinweise

Entsprechend dem beruflich-technologischen Bildungsziel der Absolventinnen und Absolventen sind folgende didaktische Prinzipien als Orientierung für die Gestaltung der unterrichtlichen Lernsituationen abzuleiten.

- Technische Problemlösungen stellen in der Regel Kompromisse dar, die unterschiedlichste technische Anforderungen zu einer ausbalancierten Lösung führen müssen. Aspekte wie Machbarkeit, Funktionalität, Wirtschaftlichkeit, Sicherheit etc. sind zu beachten und gemeinsam zu bearbeiten. Die gestalteten Lernsituationen bilden diese technikimmanente *Mehrdimensionalität* der Problemlösungsprozesse ab.
- Technische Problemlösungssituationen beschränken sich dabei nicht auf rein technische Aspekte, sondern beinhalten darüber hinaus *nicht-technische* Funktionsanforderungen u.a. aus ökonomischer, ergonomischer, ökologischer oder ethischer Perspektive, die bei der Entstehung oder Verwendung von Sachsystemen zu berücksichtigen sind. Dieser *sozio-technische* Ansatz im unternehmerischen oder gesellschaftlichen Kontext ist unterrichtliches Gestaltungsprinzip.
- Technische Handlungssituationen sind durch festgelegte oder vereinbarte Zielkataloge gekennzeichnet, gleichwohl sind unterschiedliche Lösungsansätze und Lösungswege zulässig. Vollständige Handlungen, unterteilt in Analyse, Entwicklung, Umsetzung, Kontrolle und Bewertung von Alternativen stellen didaktisch wertvolle Arbeitsprozesse dar. Die Berücksichtigung des Prinzips *Offenheit* bei angemessener *Komplexität* der technischen Sachsysteme wie auch der Arbeitsmittel und technischen Verfahren ist didaktisches Gestaltungsprinzip.

Typische im Unterricht zu thematisierende Arbeitsweisen bei technikwissenschaftlichen Untersuchungen sind:

- Messung,
- Experiment,
- Modellbildung,
- Simulation und
- geordnete Dokumentation und Systematisierung von Untersuchungsergebnissen.

3.4 Lernerfolgsüberprüfung

Die Leistungsbewertung in den Bildungsangeboten 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.
- differenzierte Rückmeldungen zum individuellen Stand der erworbenen Kompetenzen für die Lehrenden und die Lernenden ermöglicht.

Darauf aufbauend können Ursachen für Defizite erkannt und Hinweise auf notwendige Veränderungen des weiteren Lehr- und Lernprozesses gewonnen werden.

Damit bilden Lernerfolgsüberprüfungen die Basis für konstruktive Rückmeldungen über Lernfortschritte und -defizite sowie für Maßnahmen zur individuellen Förderung.

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 ggfs. alternative Lösungswege zu beschreiten und zu bewerten.

Kompetenzen werden durch die individuellen Handlungen der Lernenden in Lernerfolgsüberprüfungen beobacht- und beschreibbar. In der spezifischen Handlung aktualisiert und zeigt sich die Kompetenz. Dabei können die erforderlichen Handlungen in unterschiedlichen Typen auftreten, z. B. Analyse, Strukturierung, Gestaltung, Bewertung. Je nach Niveaustufe des Bildungsangebotes sollten sie zunehmend auch Handlungsspielräume für die Lernenden eröffnen.

Die bei Lernerfolgsüberprüfungen eingesetzten Aufgaben sind entsprechend der jeweiligen Anforderungssituation in einen situativen Kontext eingefügt, der nach Niveaustufen variiert wird, z. B. nach dem Grad der Bekanntheit, Vollständigkeit, Determiniertheit, Lösungsbestimmtheit oder der Art der sozialen Konstellation.

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. Der Grad der Selbstständigkeit variiert je nach Niveaustufe.

Konkretisierungen für die Lernerfolgsüberprüfung werden in der Bildungsgangkonferenz festgelegt.

3.5 Abschlussprüfung

Maschinenbautechnik/Systemtechnik ist als Fach des fachlichen Schwerpunktes mögliches Fach der Fachhochschulreifeprüfung. Die Festlegung erfolgt durch die Bildungsgangkonferenz zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres (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.