

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

Mathematik

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

44108/2014

**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 Stundentafeln Fachrichtung Technik	21
3.1.2 Die Gesamtmatrix im Bildungsgang.....	26
3.2 Die Fächer im Bildungsgang.....	32
3.2.1 Das Fach Mathematik	32
3.2.2 Anforderungssituationen, Zielformulierungen.....	35
3.3 Didaktisch-methodische Umsetzung.....	42
3.4 Lernerfolgsüberprüfung	43
3.5 Abschlussprüfung.....	44

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 Anschlüsse 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 wissenschaftliche Haltungen 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 differenten 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 Stundentafeln Fachrichtung Technik

Stundentafel zweijährige Berufsfachschule berufliche Kenntnisse und Fachhochschulreife Fachrichtung: Technik Fachlicher Schwerpunkt: Elektrotechnik Profilbildung: <i>Informations- und Kommunikationstechnik</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>IT-Systemtechnik</i>	<i>240 – 320</i>	<i>240 – 320</i>
<i>System- und Anwendungssoftware</i>	<i>200 – 240</i>	<i>200 – 240</i>
Mathematik	120	120
Physik, Chemie oder Biologie	0 – 80	0 – 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

Fachhochschulreifepfprüfung:

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 Fachhochschulreifepfprüfung 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.

Studentafel zweijährige Berufsfachschule berufliche Kenntnisse und Fachhochschulreife Fachrichtung: Technik Fachlicher Schwerpunkt: Elektrotechnik Profilbildung: <i>Energie-/Automatisierungstechnik</i>		
Lernbereiche/Fächer	Jahresstunden Klasse 11	Jahresstunden Klasse 12
Berufsbezogener Lernbereich		
Fächer des fachlichen Schwerpunktes¹	[440 – 560]	[440 – 560]
<i>Elektrotechnik/Systemtechnik</i>	240 – 320	240 – 320
<i>Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik</i>	200 – 240	200 – 240
Mathematik	120	120
Physik, Chemie oder Biologie	0 – 80	0 – 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.

Studentafel zweijährige Berufsfachschule berufliche Kenntnisse und Fachhochschulreife Fachrichtung: Technik Fachlicher Schwerpunkt: Bau- und Holztechnik Profilbildung: <i>Bautechnik</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>Baukonstruktionstechnik/Systemtechnik</i>	<i>240 – 320</i>	<i>240 – 320</i>
<i>Technische Kommunikation</i>	<i>200 – 240</i>	<i>200 – 240</i>
Mathematik	120	120
Physik, Chemie oder Biologie	0 – 80	0 – 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.

Studentafel zweijährige Berufsfachschule berufliche Kenntnisse und Fachhochschulreife Fachrichtung: Technik Fachlicher Schwerpunkt: Bau- und Holztechnik Profilbildung: <i>Holztechnik</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>Holztechnik</i>	<i>240 – 320</i>	<i>240 – 320</i>
<i>Technische Kommunikation</i>	<i>200 – 240</i>	<i>200 – 240</i>
Mathematik	120	120
Physik, Chemie oder Biologie	0 – 80	0 – 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.

Studentafel 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	0 – 80	0 – 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 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 – Elektrotechnik – Informations- und Kommunikationstechnik														
	bildungsgangbezogen		fachbereichsbezogen											
	Informations- und Kommunikationstechnik		Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Wirtschaftslehre	Englisch	2. Fremdsprache	Deutsch/Kommunikation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/Gesellschaftslehre
	IT-Systemtechnik	System- und Anwendungssoftware												
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	–	1.1	–	–	–	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	–	1.1	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	–	1.1	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	–	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, 3	–	–	–	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	4	–	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, 4, 6	–	–	–	2, 3, 4	3,4,5	–	–	–	–	–	7
Entwurf	2.2	2.1, 2.2	1, 6	1–5	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	–	4	3	–
Überprüfung	–	2.1, 2.2	1, 3	1–5	–	–	–	3,4,5	–	–	–	–	1	6,8
Technische Dokumentation	2.1, 2.2	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	–	–	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, 3.2	–	–	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	–	6	2	2,4,6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	–	–	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	–	–	–	–	–	3,4,5	3,4	–	–	–	–	–
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3.1, 3.2	3.1, 3.2	3, 4, 6	1–5	–	3	3	3,4,5	3	2	–	6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen	3.1, 3.2	3.1	1, 2, 3, 4, 5	1–5	2	3	–	3,4,5	–	2,3	6	–	4	6,7
Prozess- und Produktdokumentation	3.2	3.1	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	4.1	1, 2, 3	–	4	3	–	3,4,5,6	–	–	6	–	–	2,6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4.1	4.1	1, 4	1–5	–	3	–	3,4,5,6	–	–	6	6	–	6,7
Instandsetzung	4.1	–	–	1–5	–	3	–	3,4,5,6	–	–	6	–	–	7
Verbesserung	–	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	6.1, 6.2	6.1	1, 3, 4	–	2	4	1	2,3,4,5,6	–	1,2,3	–	6	–	7,8
Sicherstellung der Prozessqualität	–	6.1	1, 2, 3, 4	–	1, 5	4	–	2,3,4,5,6	–	–	–	6	5	1,2,3,6,8
Prüfen- und Messen	6.1, 6.2	6.1	1, 3, 4, 5	1–5	1, 2, 5	–	–	2,3,4,5,6	3,4	–	–	–	1,5	6
Reklamationsmanagement	6.2	–	3, 4	–	–	4	2	2,3,4,5,6	2,3,4	1,2,3,7	–	6	–	5

Zuordnung von Anforderungssituationen der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen														
Bildungsgang: Zweijährige Berufsfachschule der Anlage C 5 und C 6 APO-BK – Technik/Naturwissenschaften – Elektrotechnik – Energie-/Automatisierungstechnik														
	bildungsgangbezogen		fachbereichsbezogen											
	Energie-/Automatisierungstechnik		Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Wirtschaftslehre	Englisch	2. Fremdsprache	Deutsch/Kommunikation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/Gesellschaftslehre
	Elektrotechnik/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, 3, 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	2, 3	1,2,3,4,5,6	4	–	–	6	–	3,5,8
Informations- und Kommunikationsprozesse	–	–	–	–	–	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	–	–	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	1.1	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	2.2	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	2.2	1, 5, 6	–	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	6	4	6	2,3
Konzeption und Gestaltung	2.1, 2.2	2.1, 2.2, 2.3	5, 6	1 – 5	–	–	–	3,4,5	–	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2,3
Kalkulation	2.1	–	2, 4, 6	–	–	–	2, 3, 4	3,4,5	–	–	–	–	–	7
Entwurf	2.1	2.2	1, 6	1 – 5	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	–	4	3	–
Überprüfung	2.2	2.1, 2.3	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	–	–	1, 3	–	1, 2, 5	3, 4	–	3,4,5	4	1,2	–	–	5	1,2,4,6
Erstellung	3.1	3.1, 3.2	–	–	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	–	6	2	2,4,6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3.2	3.1	1, 3, 4	1 – 5	1, 5	–	3	3,4,5	–	–	–	–	–	2,3,4,5,6
Inbetriebnahme	–	3.1	–	–	–	–	–	3,4,5	3,4	–	–	–	–	–
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3.3	3.1, 3.2	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, 3.3	3.1, 3.2	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	–	1, 2, 3	–	4	3	–	3,4,5,6	–	–	6	–	–	2,6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4.1	4.1	1, 4	1 – 5	–	3	–	3,4,5,6	–	–	6	6	–	6,7
Instandsetzung	4.1	4.1	–	1 – 5	–	3	–	3,4,5,6	–	–	6	–	–	7
Verbesserung	4.1	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	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	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	–	6.1	1, 3, 4	–	2	4	1	2,3,4,5,6	–	1,2,3	–	6	–	7,8
Sicherstellung der Prozessqualität	6.1	6.1	1, 2, 3, 4	–	1, 5	4	–	2,3,4,5,6	–	–	–	6	5	1,2,3,6,8
Prüfen- und Messen	6.1	6.1	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

Zuordnung von Anforderungssituationen der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen														
Bildungsgang: Zweijährige Berufsfachschule der Anlage C 5 und C 6 APO-BK – Technik/Naturwissenschaften – Bau- und Holztechnik – Bautechnik														
	bildungsgangbezogen		fachbereichsbezogen											
	Bautechnik		Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Wirtschaftslehre	Englisch	2. Fremdsprache	Deutsch/Kommunikation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/Gesellschaftslehre
Baukonstruktionstechnik/Systemtechnik	Technische Kommunikation													
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	–	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	1.2	1.1	–	–	–	4	2,3	1,2,3,4,5,6	4	–	–	6	–	3,5,8
Informations- und Kommunikationsprozesse	–	–	–	–	–	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	–	–	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, 1.2	1.1	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, 2.3	2.3	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, 2.3, 2.4	2.4, 2.5	1, 5, 6	–	1,5	–	–	3,4,5	–	–	6	4	6	2,3
Konzeption und Gestaltung	2.1, 2.2, 2.3	2.1, 2.4	5, 6	1 – 5	–	–	–	3,4,5	–	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2,3
Kalkulation	2.3, 2.4	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6	2, 4, 6	–	–	–	2, 3, 4	3,4,5	–	–	–	–	–	7
Entwurf	2.3	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.6	1, 6	1 – 5	1,5	–	–	3,4,5	–	–	–	4	3	–
Überprüfung	2.1, 2.3, 2.4	2.1, 2.4	1, 3	1 – 5	–	–	–	3,4,5	–	–	–	–	1	6,8
Technische Dokumentation	–	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6	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, 3.2	1, 3	–	1,2,5	3, 4	–	3,4,5	4	2	–	–	5	1,2,4,6
Erstellung	3.1, 3.2	3.1, 3.2	–	–	1,5	–	–	3,4,5	–	–	–	6	2	2,4,6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3.2	3.1	1, 3, 4	1 – 5	1,5	–	3	3,4,5	–	–	–	–	–	2,3,4,5,6
Inbetriebnahme	–	3.2	–	–	–	–	–	3,4,5	3,4	–	–	–	–	–
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3.1	–	3, 4, 6	1 – 5	–	3	3	3,4,5	3	2	–	6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen	3.1	–	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	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	1,2,3	–	4	3	–	3,4,5,6	–	–	6	–	–	2,6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4.1	4.1	1,4	1 – 5	–	3	–	3,4,5,6	–	–	6	6	–	6,7
Instandsetzung	4.1	–	–	1 – 5	–	3	–	3,4,5,6	–	–	6	–	–	7
Verbesserung	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, 5.2	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	–	–	–	–	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	6.1	–	1, 3, 4	–	2	4	1	2,3,4,5,6	–	1,2,3	–	6	–	7,8
Sicherstellung der Prozessqualität	6.1	–	1, 2, 3, 4	–	1,5	4	–	2,3,4,5,6	–	–	–	6	5	1,2,3,6,8
Prüfen- und Messen	6.1	–	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

Zuordnung von Anforderungssituationen der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen														
Bildungsgang: Zweijährige Berufsfachschule der Anlage C 5 und C 6 APO-BK – Technik/Naturwissenschaften – Bau- und Holztechnik – Holztechnik														
	bildungsgangbezogen		fachbereichsbezogen											
	Holztechnik		Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Wirt- schafts- lehre	Englisch	2. Fremd- sprache	Deutsch/ Kommuni- kation	Katholische Religionslehre	Evangeli- sche Religions- lehre	Sport/ Gesund- heits- förderung	Politik/ Gesell- schafts- lehre
Holztechnik	Technische Kommunikation													
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	–	1.1	–	–	–	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	–	–	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	–	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	2.2, 2.3	2.2, 2.3	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, 2.3	2.1	1, 5, 6	–	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	6	4	6	2,3
Konzeption und Gestaltung	2.1, 2.2, 2.3	2.1	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	2.2	2.1, 2.2, 2.3	1, 6	1–5	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	–	4	3	–
Überprüfung	–	–	1, 3	1–5	–	–	–	3,4,5	–	–	–	–	1	6,8
Technische Dokumentation	–	2.1, 2.2, 2.3	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, 3.3	3.1, 3.2, 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, 3.3	3.1, 3.2, 3.3	–	–	1, 5	–	–	3,4,5	–	–	–	6	2	2,4,6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3.1, 3.2, 3.3	3.1, 3.2	1, 3, 4	1–5	1, 5	–	3	3,4,5	–	–	–	–	–	2,3,4,5,6
Inbetriebnahme	3.1, 3.2, 3.3	3.1, 3.2	–	–	–	–	–	3,4,5	3,4	–	–	–	–	–
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3.1, 3.2, 3.3	3.1, 3.2	3, 4, 6	1–5	–	3	3	3,4,5	3	2	–	6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen	–	–	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, 3.3	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	–	–	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, 4.2	–	1–5	–	3	–	3,4,5,6	–	–	6	–	–	7
Verbesserung	4.1, 4.2	4.1, 4.2	3	1–5	–	3	–	3,4,5,6	–	1,2,3	6	–	–	2,5,7
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement														
Umweltmanagementsysteme	5.1	–	–	–	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	–	–	1, 2, 3, 4	–	1, 5	4	–	2,3,4,5,6	–	–	–	6	5	1,2,3,6,8
Prüfen- und Messen	–	–	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

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 und Lernfelder einheitlich durch Anforderungssituationen und Zielformulierungen strukturiert.

Die Anforderungssituationen sind in den Bildungsplänen in der für den Unterricht vorgesehenen Reihenfolge aufgeführt. Über Abweichungen entscheidet die Bildungsgangkonferenz.

Anforderungssituationen beschreiben berufliche, fachliche und öffentlich/gesellschaftliche und/oder persönliche Problemstellungen, in denen sich Absolventinnen und Absolventen 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 Mathematik

Die Vorgaben für das Fach Mathematik 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 Mathematik wird dem berufsberufsbezogenen Lernbereich zugeordnet.

Der Bildungsplan im Fach Mathematik ist nach inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen aufgebaut.

Die Kenntnis der obligatorischen inhaltsbezogenen Kompetenzen sind die Analysis ($A \hat{=}$ Analysis), die Vektorrechnung ($LA \hat{=}$ Lineare Algebra), die Stochastik ($S \hat{=}$ Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik) und die Analyse diskreter Prozesse ($FR \hat{=}$ Folgen und Reihen).

Die Gliederung innerhalb der inhaltsbezogenen Zielformulierungen erfolgt mittels folgender prozessbezogener Kompetenzen:

<u>Modellieren</u>	Strukturierung realitätsbezogener Problemstellungen, Übersetzung in mathematische Strukturen, Verwendung/Entwicklung mathematischer Modelle. Interpretation, Reflektion, kritische Beurteilung der Ergebnisse und der Tauglichkeit des mathematischen Modells. Kommunikation über die Ergebnisse des Modells, Überprüfung/Validierung des Prozesses der Modellierung
<u>Werkzeuge nutzen</u>	Effektiver Einsatz zeitgemäßer technischer und nichttechnischer Hilfsmittel zur Visualisierung und Berechnung. Reflektion der Möglichkeiten und Grenzen der eingesetzten Hilfsmittel
<u>Mathematische Darstellungen nutzen</u>	Kenntnis verschiedener Formen der Darstellung von mathematischen Objekten und Situationen und deren Interpretation. Auswahl verschiedener Darstellungsarten nach Situation und Zweck, Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen. Lesen nicht vertrauter Darstellungen und Beurteilung ihrer Aussagekraft.

<u>Kommunizieren</u>	<p>Darstellung verschiedener mathematischer Sachverhalte in mündlicher oder schriftlicher Form.</p> <p>Verständnis und Bewertung mündlicher oder schriftlicher Aussagen anderer Personen.</p> <p>Präsentation und Reflektion verschiedener Lösungswege.</p> <p>Angemessene Reaktion auf Fehler und Kritik sowie konstruktiver Umgang mit Fehlern.</p>
<u>Innermathematische Probleme lösen</u>	<p>Mathematische Formulierung von Problemen, Kenntnisse von Lösungsmethoden und -verfahren sowie deren Anwendung und Reflektion.</p>
<u>Umgang mit formalen und symbolischen Elementen</u>	<p>Dekodierung und Interpretation symbolischer und formaler Sprache.</p> <p>Übersetzung der Alltagssprache/Fachsprache in symbolische/formale Sprache.</p> <p>Einsatz von Aussagen und Ausdrücken, die Symbole, Formeln und Variablen enthalten.</p> <p>Anwendung von Routineverfahren mit symbolischen und/oder formalen Elementen.</p>
<u>Argumentieren</u>	<p>Unterscheidung verschiedener Arten mathematischer Argumentation und Bewertung derselben.</p> <p>Begründete Auswahl verschiedener Lösungswege, Überprüfung der Ergebnisse auf Plausibilität.</p> <p>Erläuterung von Zusammenhängen, Ordnungen und Strukturen.</p> <p>Entwicklung von Vermutungen und Lösungsansätzen.</p> <p>Nachvollziehen exemplarischer mathematischer Beweise.</p>

Die Anforderungssituationen und Zielformulierungen sind nachfolgend beschrieben.

Einige Zielformulierungen (ZF 1 bis ZF 18) sind für alle Anforderungssituationen gleichermaßen bedeutend. Um Mehrfachnennungen weitestgehend zu vermeiden, werden zur besseren Lesbarkeit des Bildungsplans diese im Folgenden vorangestellt.

Die Zuordnung dieser Zielformulierungen zu den Kompetenzkategorien erfolgt jeweils am Ende einer Anforderungssituation.

Zielformulierungen, die alle Anforderungssituationen gleichermaßen betreffen

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler erstellen und bewerten *unterschiedliche Darstellungsformen (Tabellen, unterschiedliche Diagrammtypen, relative Häufigkeiten)* aus gegebenen bzw. erhobenen Daten Bewertung auf ihre Brauchbarkeit. (ZF 1) (S, A)

Mathematische Darstellungen nutzen

Die Schülerinnen und Schüler erstellen aus gegebenen bzw. erhobenen Daten *unterschiedliche Darstellungsformen (Tabellen, unterschiedliche Diagrammtypen, relative Häufigkeiten, ...)* und bewerten diese auf ihre Brauchbarkeit. (ZF 2) (S, A)

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen Daten aus *statistischen Darstellungen* und nicht aufbereiteten Quellen und werten diese aus (z. B. *arithmetisches Mittel, Median*). (ZF 3) (S)

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen Daten, Messwerte und Kenngrößen aus technischen Datenblättern und nicht aufbereiteten Quellen (*bspw. Drehzahlstufungen eines mehrstufigen Getriebes*) und werten diese aus. (ZF 4) (S, A, LA, FR)

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden verschiedene Möglichkeiten *der mathematischen Argumentation (beispielsweise verbal, non-verbal, grafische Argumentation)*. (ZF 5) (S, A, LA, FR)

Umgang mit formalen und symbolischen Elementen

Die Schülerinnen und Schüler erstellen *Darstellungsformen (Tabellen, unterschiedliche Diagrammtypen, relative Häufigkeiten)* aus gegebenen bzw. erhobenen Daten. (ZF 6) (S, A, LA, FR)

Sie verwenden *mathematische Symbole, beispielsweise „Element aus“, Zahlenmengen, Summenzeichen, Aufzählungen ...* (ZF 7) (S, A, LA, FR)

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen *Daten aus statistischen Darstellungen* und nicht aufbereiteten Quellen und geben die mathematisch *relevanten Daten* mündlich oder schriftlich wieder. (ZF 8) (S, A, LA, FR)

Sie verwenden korrekte *Fachsprache zum Darstellen mathematischer Zusammenhänge*. (ZF 9) (S, A, LA, FR)

Entwicklung unterschiedlicher *Darstellungsformen (Tabellen, unterschiedliche Diagrammtypen, relative Häufigkeiten)* aus gegebenen bzw. erhobenen Daten und Bewertung dieser auf ihre Brauchbarkeit im Dialog. (ZF 10) (S, A, LA, FR)

Präsentieren von Arbeitsergebnissen in der Gruppe. (ZF 11) (S, A, LA, FR)

Beschreibung der *Unterschiede zwischen den realen Daten und den mathematisierten Daten*. (ZF 12) (S, A, LA, FR)

Bewertung und Reflektion verschiedener Lösungsansätze zu einer Aufgabe (ZF 13) (S, A, LA, FR)

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten selbstständig *Lösungsverfahren* für innermathematische Probleme (*bspw. Regel von Sarrus, Newton-Verfahren o. ä.*) anhand eines Lehrbuches, Internet-Publikation, o. ä. (ZF 14) (S, A, LA, FR)

Werkzeuge nutzen

Verwendung vorhandener Formelsammlungen zum Aufstellen *mathematischer Gleichungen* zur Lösung realitätsbezogener Problemstellungen. (ZF 15) (S, A, LA, FR)

Sie wenden den Rechner (Taschenrechner, grafikfähiger Taschenrechner oder Computer-Algebra-System) zur korrekten Berechnung von einfachen und komplexen Termen unter Berücksichtigung von *Klammersetzung, Potenzrechnung, Bruchrechnung*, u. ä. an. (ZF 16) (S, A, LA, FR)

Sie diskutieren über Grenzen und Genauigkeiten der Berechenbarkeit von Ergebnissen. (ZF 17) (S, A, LA, FR)

Sie lernen die praktische *Bedeutung von computer-gestützten Berechnungen* am Einsatz von berufsspezifischer Software kennen (*Optional, abhängig von der Ausstattung der Schule und dem Bildungsgang*). (ZF 18) (S, A, LA, FR)

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 1, ZF 3 bis ZF 10, ZF 12, ZF 13, ZF 15, ZF 16, ZF 18	ZF 1 bis ZF 8, ZF 10, ZF 13, ZF 14 bis ZF 16, ZF 18	ZF 1, ZF 8 bis ZF 11, ZF 13, ZF 17	ZF 1, ZF 2, ZF 4, ZF 5, ZF 10, ZF 13 bis ZF 16

3.2.2 Anforderungssituationen, Zielformulierungen

Anforderungssituation 1		Zeitrichtwert: 20 UStd.	
<i>Von Daten zu Funktionen</i>			
Die Absolventinnen und Absolventen bereiten Daten aus beruflichen und privaten Zusammenhängen durch Nutzung unterschiedlicher Verfahren zieladäquat auf und stellen sie adressatengerecht auf unterschiedliche regelgebundene Arten dar. Sie beschreiben herleitbare relationale und funktionale Zusammenhänge und bewerten diese.			
Zielformulierungen			
<u>Mathematische Darstellung nutzen</u>			
Die Schülerinnen und Schüler wählen je nach Situation und Zweck <i>geeignete Darstellungsformen für gegebene Funktionen bis 3. Grades/Zuordnungen</i> aus und beurteilen ihre Aussagekraft (z. B. <i>Mengenzuordnungen, Graphen, Wertetabellen, Punktemengen, textuelle Beschreibung</i>). (ZF 19) (A)			
<u>Argumentieren</u>			
Die Schülerinnen und Schüler bewerten die ausgewählten <i>Darstellungsformen</i> und begründen Ihre Entscheidungen zur Darstellung von Daten. (ZF 20) (S, A)			
<u>Werkzeuge</u>			
Die Schülerinnen und Schüler diskutieren über Grenzen und Genauigkeit der Berechenbarkeit von Ergebnissen bezogen auf die eingesetzten Mittel (beispielsweise Taschenrechner, grafikfähiger Taschenrechner, CAS, Tabellenkalkulation, Tabellen etc.). (ZF 21) (S, A, LA, FR)			
<u>Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen und gesellschaftlichen/privaten Zusammenhängen:</u>			
<i>Aufbereitung von Messdaten/Kennlinien, Wahlergebnissen, Daten der Lerngruppe, Bevölkerungswachstum u. ä.</i>			
Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 19, ZF 20	ZF 19, ZF 20	ZF 21	ZF 19, ZF 20

Anforderungssituation 2		Zeitrichtwert: 30 UStd.	
<i>Wachstum und Zerfall</i>			
Die Absolventinnen und Absolventen erkennen aus Kenngrößen und Messdaten technischer und naturwissenschaftlicher Vorgänge (bspw. Verringerung der elektrischen Spannung eines Kondensators, Bakterienvermehrung) Abnahme – und Wachstumsprozesse. Sie untersuchen diese durch eine adressaten- und prozessadäquate Darstellung und beurteilen das Prozessverhalten in verschiedenen Prozessabschnitten. Sie vergleichen und bewerten das Prozessverhalten mit regelgebundenen Verfahren anhand des mathematischen Modells und ermitteln/veranschaulichen die entscheidungsrelevante Daten bei langfristiger Betrachtung (beispielsweise Temperaturverläufe in Bauteilschichten). Sie reflektieren dabei die Grenzen des mathematischen Modells und der Berechenbarkeit.			
Zielformulierungen			
<u>Modellieren</u>			
Die Schülerinnen und Schüler mathematisieren Abnahme- und Wachstumsprozesse durch Entwicklung geeigneter <i>Bildungsgesetze</i> (diskret oder stetig) und überprüfen diese auf ihre Richtigkeit. (ZF 19) (FR)			
<u>Innermathematische Probleme stellen und lösen</u>			
Die Schülerinnen und Schüler untersuchen das <i>Monotonieverhalten</i> von Wachstums und Zerfallsprozessen und weisen dieses mathematisch nach. (ZF 20) (FR)			
Die Schülerinnen und Schüler wenden geeignete <i>Verfahren zur Berechnung der Grenzwerte</i> von Wachstums und Zerfallsprozessen (beispielsweise: obere untere <i>Schranke, Nullfolge, Grenzwertsätze</i>). (ZF 21) (FR)			

Die Schülerinnen und Schüler berechnen bei gängigen Wachstums und Zerfallsprozessen das Erreichen vorgegebener Schwellwerte. (ZF 22) (FR)

Argumentieren

Entwicklung einfacher *Hypothesen* (beispielsweise: *Annäherung an Grenzen/Schranken, Monotonieverhalten*). (ZF 23) (S, A, LA, FR)

Kommunizieren

Selbstständige Erarbeitung von *Lösungsverfahren für innermathematische Probleme* (bspw. *Lösen von Ungleichungen, Anwendung des Logarithmus, o. ä.*) anhand eines Lehrbuches, Internet-Publikation, o. ä. (ZF 24) (S, A, LA, FR)

Die Schülerinnen und Schüler erklären den Begriff der *Beschränktheit von Wachstums- und Zerfallsprozessen*. (ZF 25) (FR)

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben das Verhalten von *konvergenten Wachstums- bzw. Zerfallsprozessen*. (ZF 26) (FR)

Werkzeuge

Bestimmung der Lösungen von *Exponential- und Logarithmus-Gleichungen*. (ZF 27) (S, A, FR)

Diskussion über Grenzen und Genauigkeiten der Ergebnisse von Berechnungen. (ZF 28) (S, A, LA, FR)

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen und gesellschaftlichen/privaten Zusammenhängen:

Biologische/technische Wachstums- und Zerfallsvorgänge (Bakterienwachstum, radioaktiver Zerfall, Altersbestimmung, barometrische Höhenformel, Kondensator-Entladung, Abkühlungsprozesse, Kapitalentwicklung, u. ä.).

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 19 bis ZF 23, ZF 27	ZF 19 bis ZF 22, ZF 24	ZF 25, ZF 26, ZF 28	ZF 19, ZF 23 bis ZF 27

Anforderungssituation 3

Zeitrichtwert: 30 UStd.

Umgang mit Zufall und Wahrscheinlichkeit

Die Absolventinnen und Absolventen haben in privaten wie beruflichen Zusammenhängen rational begründete Entscheidungen in Bezug auf zukünftige und deshalb ungewisse Entwicklungen zu treffen. Sie verwenden erhobene Daten zur Beurteilung von Wahrscheinlichkeiten in Produktionsprozessen, Durchführung von Qualitätsprüfungen und Abschätzungen von Ausschuss bei technischen Herstellungsvorgängen. Die Bewältigung solcher Entscheidungssituationen verlangt von den Absolventinnen und Absolventen einen mathematisch grundlegenden Umgang mit Wahrscheinlichkeiten, die von einer Überschlagsrechnung bis hin zu einer quantifizierbaren Einschätzung der Chancen und Risiken der Entscheidungsalternativen geht.

Zielformulierungen

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler bereiten realitätsbezogene Vergangenheitsdaten auf und nutzen diese zur *Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeiten* zukünftiger, entscheidungsrelevanter Daten in realitätsbezogenem Kontext. (ZF 19) (S)

Mathematische Darstellung nutzen

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen Daten aus *statistischen Darstellungen und nicht aufbereiteten Quellen* und werten diese aus. (ZF 20) (S)

Die Schülerinnen und Schüler veranschaulichen *mehrstufige Zufallsexperimente* aus alltäglichen und/oder berufsbezogenen Situationen mit Hilfe von *Baumdiagrammen*. (ZF 21) (S)

Innermathematische Probleme stellen und lösen

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln das *arithmetische Mittel/Median bzw. die Varianz* und die *Standardabweichung* und beurteilen deren Aussagekraft. (ZF 22) (S)

Die Schülerinnen und Schüler berechnen die *Wahrscheinlichkeit von Laplace- Experimenten und mehrstufigen Zufallsexperimenten*. Sie bestimmen mit Hilfe kombinatorischer Überlegungen die Anzahlen aller möglichen Ergebnisse eines (mehrstufigen) Zufallsversuchs.(ZF 23) (S)

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die *Wahrscheinlichkeitsverteilung (Binomial-/Laplace Verteilung)* einer Zufallsvariablen. (ZF 24) (S)

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einfache *Hypothesen*. (beispielsweise: *Zusammenhang zwischen relativer Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit*) (ZF 25) (S, A, LA, FR)

Die Schülerinnen und Schüler wägen die Vor- und Nachteile *alternativer Lagemaße (Mittelwert, Median)* ab. (ZF 26) (S, A)

Die Schülerinnen und Schüler begründen die Unterteilung von Daten in *Klassenintervalle*. (ZF 27) (S)

Sie erläutern die Bedeutung von *empirischer und mathematischer Wahrscheinlichkeit* im Vergleich. (ZF 28) (S)

Umgang mit formalen und symbolischen Elementen

Die Schülerinnen und Schüler setzen *mehrstufige Zufallsexperimente* aus alltäglichen Situationen als *Baumdiagramme* um und berechnen deren *Wahrscheinlichkeiten* mit Hilfe der *Pfadregel*. (ZF 29) (S)

Kommunizieren

Sie erarbeiten Lösungsverfahren für innermathematische Probleme selbstständig (bspw. *Baumdiagramm erstellen und auswerten, o. ä.*) anhand eines Lehrbuches, Internet-Publikation, o. ä. (ZF 30) (S, A, LA, FR)

Werkzeuge

Die Schülerinnen und Schüler berechnen *Wahrscheinlichkeiten binomialverteilter Zufallsgrößen* mit geeigneten Mitteln (*Taschenrechner, Tabelle, Tabellenkalkulation*). (ZF 31) (S)

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen und gesellschaftlichen/privaten Zusammenhängen:

Qualitätssicherung, Beurteilung von Produktionsprozessen, Risikoabschätzungen, Glücksspiele, durchschnittliche Lebenserwartung

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 19 bis ZF 29, ZF 31	ZF 19 bis ZF 27, ZF 29 bis ZF 31		ZF 19, ZF 20, ZF 22, ZF 25 bis ZF 27, ZF 30

Anforderungssituation 4

Zeitrictwert: 40 UStd.

Variation von Funktionseigenschaften

Die Absolventinnen und Absolventen strukturieren private und berufsbezogene Problemstellungen und übersetzen diese in funktionale Zusammenhänge aus dem Bereich der Analysis in Abhängigkeit einer Funktionsvariablen. Sie analysieren und ermitteln daraus bedeutsame Daten unter Verwendung regelgebundener Vorgehensweisen. Die Absolventinnen und Absolventen modellieren Prozesse innerhalb geeigneter Abschnitte durch mathematische Beschreibungen und beurteilen unter Anleitung kritisch die Tauglichkeit des mathematischen Modells. Sie visualisieren funktionale Zusammenhänge unter anderem mit Standardsoftware.

Zielformulierungen

Modellieren

Sie mathematisieren realitätsbezogene Problemstellungen innerhalb geeigneter Abschnitte und deuten die Ergebnisse problembezogen (bspw. *Erstellung abschnittsweise definierter oder periodischer Prozesse*). (ZF 19) (A, LA)

Mathematische Darstellung nutzen

Sie stellen *ganzrationale Funktionen bis 4. Grades* mit eigenen Worten und in Form von *Wertetabellen, Graphen oder als Funktionsgleichung* dar. (ZF 20) (A)

Die Schülerinnen und Schüler wählen je nach Situation und Zweck *geeignete Darstellungsformen für gegebene Funktionen bis 4. Grades/Zuordnungen* aus und beurteilen ihre Aussagekraft (*beispielsweise Mengenzuordnungen, Graphen, Wertetabellen, textuelle Beschreibung*). (ZF 21) (A)

Innermathematische Probleme lösen

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Daten durch Aufstellen eines *Linearen Gleichungssystems mit drei Unbekannten* und interpretieren die Lösungsmenge (*je nach Bereichsspezifika Gauß oder Sarrus, o. a.*). (ZF 22) (A, LA)

Sie wenden geschickt geeignete Verfahren zur *Bestimmung von Nullstellen von Funktionen bis maximal 4. Grades* an. (ZF 23) (A)

Argumentieren

Sie begründen die *Wechselwirkung zwischen ausgewählten Koeffizienten im Funktionsterm und dem Graphen einer linearen bzw. quadratischen Funktion und einfachen kubischen Funktionen*. (ZF 24) (A)

Umgang mit formalen und symbolischen Elementen

Sie wenden *geeignete Verfahren zur Nullstellen- und Schnittpunktbestimmung auf Funktionen 3. Grades* geschickt an (ZF 25). (A, LA)

Die Schülerinnen und Schüler nutzen *Funktionen und deren Darstellung* als geeignetes Werkzeug zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge. (ZF 26) (A)

Kommunizieren

Sie thematisieren die Unterschiede zwischen *diskrete und nicht diskrete Daten* und veranschaulichen die Unterschiede in der mathematischen Darstellung. (ZF 27) (S, A)

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die *Wechselwirkungen zwischen ausgewählten Koeffizienten im Funktionsterm und dem Graphen einer Funktion (beispielsweise Koeffizient vor x^3 bzw. linearer Anteil, etc.)*. (ZF 28) (A)

Werkzeuge

Sie visualisieren *Graphen ganz-rationaler Funktionen erster bis mindestens dritter Ordnung* mit einer *Tabellenkalkulationssoftware* (ZF 29) (A).

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen und gesellschaftlichen/privaten Zusammenhängen:

Beschleunigte/gleichförmige/zusammengesetzte mehrstufige Bewegung, Begegnungspunkte (Weg-Zeit-Diagramm), potentielle Energie (Federkonstante), Längenänderung (Ausdehnungskoeffizient), Gewinn Grenzen, Gewinnmaximum, Telefonverträge

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 19 bis ZF 23, ZF 25 bis ZF 29	ZF 19 bis ZF 29		ZF 21, ZF 22, ZF 23, ZF 25, ZF 26, ZF 29

Anforderungssituation 5

Zeitrictwert: 60 UStd

Analyse charakteristischer Funktionseigenschaften

Die Absolventinnen und Absolventen ermitteln Veränderungen im Prozessverlauf (Änderungsverhalten/Wendeverhalten) unter Verwendung regelgebundener Vorgehensweisen und untersuchen unter Anleitung, wie sich kleine Veränderungen der zu Grunde liegenden Größe auf den Graphen-Verlauf auswirken. Die Absolventinnen und Absolventen berechnen krummlinig begrenzte Flächen in technischen Anwendungen und interpretieren Sie vor dem Hintergrund des zu Grunde liegenden Modells. Die Absolventinnen und Absolventen validieren die Ergebnisse, interpretieren sie und beurteilen unter Anleitung kritisch die Tauglichkeit des mathematischen Modells.

Zielformulierungen

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler mathematisieren reale Problemstellungen unter Verwendung von *Funktionen bis dritten Grades* unter Einbeziehung der Informationen über *Nullstellen, Extrempunkte und Wendepunkte*. Sie analysieren/deuten die Ergebnisse und beurteilen die Brauchbarkeit des Modells. (ZF 19) (A)

Die Schülerinnen und Schüler wenden die *Integralrechnung* zur Lösung realitätsbezogener Probleme an und bewerten die Ergebnisse im Hinblick auf ihre Aussagekraft. (ZF 20) (A)

Innermathematische Probleme lösen

Die Schülerinnen und Schüler berechnen die *Ableitung(en) ganzzahliger Funktionen und einfacher gebrochener rationaler Funktionen*. (ZF 21) (A)

Sie nutzen die *Ableitungen ganzzahliger Funktionen* zur Erstellung einer *Kurvendiskussion (Monotonie, Steigung, Krümmungsverhalten, lokale Extrem- und Wendestellen, etc.)*. (ZF 22) (A)

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen *eine Stammfunktion und das Integral von ganzzahligen Funktionen*. (ZF 23) (A)

Sie wenden *erweiterte Ableitungsregeln* auf *einfache gebrochen-rationale Funktionen* an. (ZF 24) (A)

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einfache Hypothesen. (*beispielsweise: Stammfunktion-Flächenmaßzahlfunktion, Sekantensteigung-Tangentensteigung*). (ZF 25) (S, A, LA, FR)

Die Schülerinnen und Schüler stellen den *Zusammenhang zwischen der Steigung einer linearen Funktion und der Steigung einer Kurve in einem Punkt* anschaulich dar. (ZF 26) (A)

Sie erklären den *Zusammenhang zwischen der Stammfunktion und der Flächenmaßzahlfunktion*. (ZF 27) (A)

Die Schülerinnen und Schüler nutzen Ihr Wissen über Ableitungen zum *Auffinden der Stammfunktion* („Aufleiten“). (ZF 28) (A)

Kommunizieren

Sie beschreiben die Integralrechnung als Umkehrung der Differentialrechnung. (ZF 29) (A)

Sie deuten gegebene Graphen *von ganz-rationalen Funktionen mindestens dritter Ordnung*, identifizieren bedeutsame Punkte und grenzen diese voneinander ab. (ZF 30) (A)

Sie stellen den *Zusammenhang zwischen der Steigung einer linearen Funktion und der Steigung einer Kurve in einem Punkt* anschaulich dar. (ZF 31) (A)

Die Schülerinnen und Schüler erklären mündlich mit Hilfe eines grafischen Beispiels einer in Abschnitte unterteilten Funktion *den Unterschied zwischen Stetigkeit und Differenzierbarkeit an dem Übergang zweier Funktionen*. (ZF 32) (A)

Werkzeuge

Die Schülerinnen und Schüler setzen *moderne technische Verfahren/Software* zur Lösung komplexer, nicht mehr handschriftlich lösbarer, Gleichungen ein (*Optional, abhängig von der Ausstattung der Schule und dem Bildungsgang*). (ZF 33) (S, A, LA, FR)

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen und gesellschaftlichen/privaten Zusammenhängen:
Geschwindigkeitsmessung (Weg-Zeit-Diagramm), Änderungsraten (bspw. Durchschnittsgröße, -gewicht), Optimierungsprobleme, Bestimmung der Arbeit (Kraft-Weg- Diagramm), Flächen und Volumenermittlung, Grippewelle

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 18 bis ZF 33	ZF 20, ZF 22, ZF 24 bis ZF 28 ZF 31 bis ZF 33	ZF 29, ZF 30	ZF 20, ZF 25, ZF 30 bis ZF 32

Anforderungssituation 6

Zeitrichtwert: 40 UStd.

Vektorrechnung

Die Absolventinnen und Absolventen stellen private und technische Problemstellungen durch geometrische Darstellungen im R^3 dar, übersetzen diese mit Hilfe von Vektoren in ein mathematisches Modell und ermitteln daraus Kenndaten unter Verwendung regelgebundener Vorgehensweisen. Die Absolventinnen und Absolventen interpretieren und validieren die Ergebnisse an der realen Problemstellung.

Zielformulierungen

Modellieren

Sie mathematisieren reale Problemstellungen unter Verwendung von *Vektoren, Geraden und Ebenen, Analyse des Erstellungsprozesses, Deutung der Ergebnisse und Beurteilung der Brauchbarkeit des Modells.* (ZF 19) (LA)

Mathematische Darstellung nutzen

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben reale Elemente im R^3 mit *Geradengleichungen* bzw. *Ebenengleichungen* in Parameterform. (ZF 20) (LA)

Innermathematische Probleme stellen und lösen

Die Schülerinnen und Schüler lösen mit einem geeigneten Verfahren *eindeutig lösbar* *Lineare Gleichungssysteme* und interpretieren die *Lösungsmenge*. (ZF 21) (A, LA)

Die Schülerinnen und Schüler wenden *die Regeln zur Verknüpfung von Vektoren an.* (*Vektorbegriff, Addition, Skalarmultiplikation, Vektorprodukt/Kreuzprodukt*). (ZF 22) (LA)

Die Schülerinnen und Schüler stellen *Geradengleichungen* bzw. *Ebenengleichungen* aus vorgegebenen Punkten auf und untersuchen deren Lagebeziehungen im R^3 (*Skalarprodukt, Schnittpunkt, Ortsvektor, Winkel, Orthogonalität, o. ä.*). (ZF 23) (LA)

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einfache Lösungsstrategien zur Bewältigung alltäglicher und berufsbezogener Probleme. (ZF 24) (S, A, LA, FR)

Umgang mit formalen und symbolischen Elementen

Die Schülerinnen und Schüler verwenden vorteilhafte Bezeichnungen und Symbole zur Darstellung und formalen Berechnung (ZF 25) (A, LA)

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler erklären die *Vektoraddition und -subtraktion* graphisch und rechnerisch. (ZF 26) (LA)

Werkzeuge

Die Schülerinnen und Schüler setzen *moderne technische Verfahren/Software* zur Visualisierung 3-dimensionaler Problemstellungen (*Optional, abhängig von der Ausstattung der Schule und dem Bildungsgang*). (ZF 27) (S, A, LA, FR)

Sie lernen die praktische Bedeutung von *computer-gestützten Berechnungen am Einsatz von berufsspezifischer Software* kennen (*Optional, abhängig von der Ausstattung der Schule und dem Bildungsgang*). (ZF 28) (S, A, LA, FR, K)

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen und gesellschaftlichen/privaten Zusammenhängen:
Statische Berechnungen (Kräftezerlegung, Haltekräfte, Abstände, usw.), mechanische Arbeit, Lorentzkraft, Geschwindigkeitsvektoren, Vektorsteuerung, CAD-System, Konstruktionszeichnungen, Durchdringungen

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 19 bis ZF 28	ZF 19 bis ZF 28	ZF 26	ZF 19, ZF 21, ZF 24, ZF 25, ZF 26

Anforderungssituation 7

Zeitrictwert: 20 UStd.

*Die Herstellung von Zusammenhängen
Themenübergreifende Vernetzung*

Die Absolventinnen und Absolventen haben in beruflichen wie privaten Zusammenhängen komplexe Probleme zu lösen, deren Bearbeitung die Nutzung verschiedener Inhaltsbereiche der Mathematik verlangt. Sie strukturieren das Gesamtproblem und identifizieren selbständig relevante mathematischen Themengebiete zur Bereitstellung von Lösungsansätzen/Lösungsbeiträgen. Sie nutzen die Methodik mehrerer Themengebiete und führen sie zu einer Gesamtlösungsstrategie zusammen. Sie reflektieren und beurteilen die Ergebnisse sowie die Tauglichkeit konkurrierender Lösungsansätze im Vergleich.

Zielformulierungen

Mathematische Darstellung nutzen

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen Daten, Messwerte und Kenngrößen aus technischen Datenblättern und nicht aufbereiteten Quellen und werten diese aus. (ZF 4)

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden verschiedene Möglichkeiten *der mathematischen Argumentation (beispielsweise verbal, non-verbal, grafische Argumentation)*. (ZF 5) (S, A, LA, FR)

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln ausgehend von Vermutungen Lösungsansätze und -strategien in der Auseinandersetzung mit innermathematischen, alltäglichen und berufsbezogenen Problemstellungen. (ZF 19) (S, A, LA, FR)

Kommunizieren

Bewertung und Reflektion verschiedener Lösungsansätze zu einer Aufgabe (ZF 13)

Werkzeuge

Die Schülerinnen und Schüler verwenden Informationsquellen (beispielsweise Formelsammlungen, Suchmaschinen, Lehrbücher etc.) zur Lösung vorliegender Problemstellungen. (ZF 20) (S, A, LA, FR)

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen Zusammenhängen:

Interpolation von Messreihen und Auswertung dieser durch Nutzung der Analysis und der Stochastik. Berechnungen zu drei-dimensionalen Objekten mit Hilfe der Vektorrechnung. Untersuchung von diskreten Wachstums und Zerfallsprozessen beispielsweise Lade-/Entladevorgänge

Zuordnung der Zielformulierung zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
ZF 13, ZF 19, ZF 20	ZF 19, ZF 20		ZF 19, ZF 20

3.3 Didaktisch-methodische Umsetzung

Die Einführung von kompetenzorientierten Bildungsplänen erfordert eine Konkretisierung der in Anforderungssituationen definierten Handlungsfelder. Das bedeutet, dass Bildungsgangteams Lehr-Lern-Arrangements für den Unterricht entwickeln müssen. Alle inhaltlichen, zeitlichen, methodischen und organisatorischen Überlegungen zu den Lehr-Lern-Arrangements fließen in die Didaktische Jahresplanung ein. Sie bieten 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 Anforderungssituationen, der Lehr-Lern-Arrangements bzw. Lernsituationen, die einzuführenden und zu vertiefenden Methoden wie auch die Planung von Lernerfolgsüberprüfungen.

Konkrete Hinweise

Ziel der Bildungsarbeit im Fach Mathematik ist der Erwerb mathematischer Kompetenzen, mit denen die Probleme des Alltags wie auch zukünftiger beruflicher Tätigkeiten im Berufsfeld Technik/Naturwissenschaften bewältigt werden können. Darüber hinaus sollen die Schülerinnen und Schüler die Struktur und Methodik der Wissenschaft Mathematik kennen lernen und den Wert mathematischen Denkens an sich erfahren und einschätzen können. Hiermit sind – aufbauend auf den Ergebnissen der Bildungsarbeit der Sekundarstufe I – wissenschaftspropädeutisches Denken und Arbeiten so zu entwickeln, dass die Absolventen des Bildungsgangs zur erfolgreichen Aufnahme eines wissenschaftlichen Fachhochschulstudiums befähigt werden. Aus diesen Überlegungen leiten sich die sieben Anforderungssituationen des Lehrplans ab.

Im Zentrum der intendierten mathematischen Bildung steht der Erwerb einer Reihe von Kompetenzen, die sich auf Prozesse mathematischen Denkens und Arbeitens beziehen. Dies verlangt von der Lehrkraft eine sinnvolle Begrenzung der inhaltlichen Tiefe. Im Einzelnen handelt es sich um die in Teil 3.2 vorgestellten Kompetenzen.

Dabei tragen mehrfach auftretende Zielformulierungen der Tatsache Rechnung, dass Kompetenzen in verschiedenen Anforderungssituationen entwickelt werden können.

Diese Kompetenzen bauen auf der in den Kernlehrplänen Mathematik der Sekundarstufe I angelegten Kompetenzkonzeption auf und führen diese konsequent fort.

Die schulspezifische didaktische Jahresplanung stellt die Konkretisierung des mit dem Lehrplan vorgelegten didaktischen Konzepts dar. Der Teil 3.2. des Bildungsplans beschreibt mit seinen Zielformulierungen mathematische Kompetenzen, die sich die Absolventen am Ende Ihrer Schulzeit in dem Bildungsgang angeeignet haben sollen, ausgerichtet an Schülerinnen und Schülern mit einem mittleren Leistungsniveau. Die Erstellung der didaktischen Jahresplanung ist die vorrangige und anspruchsvolle Aufgabe des involvierten Teilkollegiums bzw. der Bildungsgangkonferenz. Die Lehrerinnen und Lehrer müssen aus den Zielkompetenzen die Schrittfolge der Kompetenzentwicklung in definierten Teilschritten und in geeigneter Reihenfolge ableiten.

Gleichwohl legt der Bildungsplan eine Sequenzierung der Anforderungssituationen nahe, um mögliche Schulwechsel im Bildungsgang nicht unnötig zu erschweren.

Die Zeitangaben des Bildungsplans gelten als Richtwerte für die den jeweiligen Anforderungssituationen zugeordneten Unterrichtsstunden.

Kompetenzorientierter Unterricht greift auf zunehmend komplexere und offenere Unterrichtsarrangements zurück. Offenere Unterrichtsarrangements werden insbesondere durch den Einsatz moderner Hilfsmittel, wie z. B. grafikfähige Taschenrechner (GTR), Computer-Algebra-Systeme (CAS) und/oder EDV unterstützt werden. Der künftigen Entwicklung neuer Technologien ist dabei Rechnung zu tragen.

Die den Unterricht strukturierenden Anforderungssituationen sollen im Folgenden kurz charakterisiert werden:

- Die Zielformulierungen und damit verbundene mathematische Inhalte in Anforderungssituation 1 sollen einen Überblick über noch kommende Anforderungssituationen geben und gewissermaßen als „Fenster“ fungieren.
- Themen aus dem Bereich „Wachstum und Zerfall“ sind in besonderer Weise geeignet, den Erwerb mathematischer Kompetenzen zur Beschreibung von technischen und natürlichen Abläufen zu verbessern. Diese Kompetenz kann leicht auch auf die private Handlungsfähigkeit in Finanzfragen ausgeweitet werden.
- In der Anforderungssituation „Umgang mit Zufall und Wahrscheinlichkeit“ steht nicht das exakte Kalkül, sondern das Anlegen von Denkstrukturen im Vordergrund, die einen mathematisch fundierten Umgang mit Wahrscheinlichkeiten gestatten.
- Das Themengebiet „Analysis“ wird in zwei Anforderungssituationen gegliedert:
 - In der Anforderungssituation „Variation von Funktionseigenschaften“ werden grundlegende Eigenschaften ganzrationaler und/oder aus Abschnitten bestehenden Funktionen zur Modellierung vereinfachter realer Aufgabenstellungen untersucht. Das entstehende Modell wird kritisch bewertet.
 - Anschließend werden in der Anforderungssituation „Analyse charakteristischer Funktionseigenschaften“ ganz-rationale Funktionen auf Veränderungen untersucht, um technische und betriebliche Prozesse anhand des gewählten mathematischen Modells präziser zu bewerten. Ebenfalls wird über spezielle einfache technische Beispiele ein Einblick in die gebrochen-rationalen Funktionen hergestellt.
- Die „Vektorrechnung“ als Teilgebiet der Linearen Algebra stellt ein Instrumentarium zur Beschreibung dreidimensionaler Objekte zur Verfügung. Der Begriff des Vektors und des Skalarproduktes werden anhand von Anwendungsbeispielen erarbeitet. Die Synergieeffekte bei der Nutzung von Standardsoftware, wie zum Beispiel Tabellenkalkulationsprogramme können dabei den Lernprozess unterstützen.

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 ggf. alternative Lösungswege zu beschreiten und zu bewerten.

Kompetenzen werden durch die individuellen Handlungen der Lernenden in Lernerfolgsüberprüfungen beobachtet- 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

Die inhaltliche Gestaltung der Abschlussprüfung kann aus sämtlichen Anforderungssituationen abgeleitet werden. Damit können die inhaltsbezogenen Kompetenzen (Analysis, Umgang mit Zufall und Wahrscheinlichkeit, Vektorrechnung und Wachstum und Zerfall) prüfungsrelevant sein.

Die Prüfung besteht aus drei annähernd gleichgewichteten Inhaltsbereichen. Dabei sind Analysis und Vektorrechnung verbindlich und ein weiterer Inhaltsbereich (Umgang mit Zufall und Wahrscheinlichkeit oder Wachstum und Zerfall) ist durch die Bildungsgangkonferenz wählbar; diese entscheidet am Ende der Jahrgangsstufe 11 über drei prüfungsrelevante Inhaltsbereiche.

Die Aufgabenstellungen sollen den Grundsätzen der kompetenzorientierten Leistungsfeststellung entsprechen (siehe 3.4) und müssen mindestens einmal eine die prüfungsrelevanten Themenbereiche übergreifende Bearbeitung berücksichtigen.