

Bildungsplan

**für die zweijährigen Bildungsgänge der Berufsfachschule,
die berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie
den schulischen Teil der Fachhochschulreife vermitteln
(Bildungsgänge der Anlage C APO-BK)**

Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften

Mathematik

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Bildung

des Landes Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

44108/2018

**Auszug aus dem Amtsblatt
des Ministeriums für Schule und Bildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Nr. 02/18**

**Sekundarstufe II – Berufskolleg;
Bildungsgang der Berufsfachschule nach § 2 Nummer 3; Anlage C APO-BK;
Inkraftsetzung der Bildungspläne für den
Fachbereich Wirtschaft und Verwaltung
sowie den Fachbereich Technik/Naturwissenschaften**

RdErl. d. Ministeriums für Schule und Bildung
v. 16.01.2018 – 312.6.08.01.13-142959

Für die in der Anlage 1 aufgeführten Bildungsgänge der Berufsfachschule werden hiermit Bildungspläne gemäß § 6 in Verbindung mit § 29 Schulgesetz NRW (BASS 1-1) festgesetzt.

Sie treten zum 01.08.2018 in Kraft.

Die Veröffentlichung erfolgt in der Schriftenreihe „Schule NRW“.

Die Bildungspläne werden im Bildungsportal veröffentlicht unter:
www.berufsbildung.nrw.de

Die in der Anlage 2 aufgeführten Bildungspläne werden aufgehoben.

Anlage 1

Zum 1. August 2018 treten folgende Bildungspläne für den Fachbereich Wirtschaft und Verwaltung sowie den Fachbereich Technik/Naturwissenschaften in Kraft:

Fachbereich Wirtschaft und Verwaltung	
Heftnr.	Bildungsplan
44001	Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen
44002	Biologie
44003	Chemie
44004	Deutsch/Kommunikation
44005	Englisch
44006	Evangelische Religionslehre
44007	Französisch als neu einsetzende Fremdsprache
44008	Informationswirtschaft
44009	Katholische Religionslehre
44010	Mathematik
44011	Physik
44012	Politik/Gesellschaftslehre
44013	Sport/Gesundheitsförderung
44014	Volkswirtschaftslehre
44015	Spanisch als neu einsetzende Fremdsprache

Fachbereich Technik/Naturwissenschaften	
Heftnr.	Bildungsplan
44101	Biologie
44102	Chemie
44103	Deutsch/Kommunikation
44104	Englisch
44105	Evangelische Religionslehre
44106	Französisch als neu einsetzende Fremdsprache
44107	Katholische Religionslehre
44108	Mathematik
44109	Physik
44110	Politik/Gesellschaftslehre
44111	Sport/Gesundheitsförderung
44112	Wirtschaftslehre
44120	Baukonstruktionstechnik/Systemtechnik
44121	Technische Kommunikation im Schwerpunkt Bautechnik
44122	Holztechnik
44123	Technische Kommunikation im Schwerpunkt Holztechnik
44130	IT-Systemtechnik
44131	System- und Anwendungssoftware
44132	Elektrotechnik/Systemtechnik
44133	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik im Schwerpunkt Elektrotechnik
44140	Maschinenbautechnik/Systemtechnik
44141	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik im Schwerpunkt Metalltechnik

Anlage 2

Zum 31. Juli 2018 treten nachfolgende Bildungspläne für den Fachbereich Wirtschaft und Verwaltung, sowie den Fachbereich Technik/Naturwissenschaften auslaufend außer Kraft:

Fachbereich Wirtschaft und Verwaltung	
Heftnr.	Bildungsplan
44001	Betriebswirtschaftslehre mit Rechnungswesen, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44002	Biologie, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44003	Chemie, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44004	Deutsch/Kommunikation, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44005	Englisch, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44006	Evangelische Religionslehre, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44007	Französisch als neu einsetzende Fremdsprache, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44008	Informationswirtschaft, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44009	Katholische Religionslehre, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44010	Mathematik, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44011	Physik, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44012	Politik/Gesellschaftslehre, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44013	Sport/Gesundheitsförderung, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44014	Volkswirtschaftslehre, 11.07.2013 (ABI. NRW. 08/13 S. 403)
44015	Spanisch als neu einsetzende Fremdsprache, 10.07.2014 (ABI. NRW. 08/13 S. 391)

Fachbereich Technik/Naturwissenschaften	
Heftnr.	Bildungsplan
44101	Biologie, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44102	Chemie, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44103	Deutsch/Kommunikation, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44104	Englisch, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44105	Evangelische Religionslehre, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44106	Französisch als neu einsetzende Fremdsprache, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44107	Katholische Religionslehre, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44108	Mathematik, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44109	Physik, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44110	Politik/Gesellschaftslehre, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44111	Sport/Gesundheitsförderung, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44112	Wirtschaftslehre, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44120	Baukonstruktionstechnik/Systemtechnik, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44121	Technische Kommunikation im Schwerpunkt Bautechnik, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44122	Holztechnik, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44123	Technische Kommunikation im Schwerpunkt Holztechnik, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44130	IT-Systemtechnik, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44131	System- und Anwendungssoftware, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44132	Elektrotechnik/Systemtechnik, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44133	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik im Schwerpunkt Elektrotechnik, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44140	Maschinenbautechnik/Systemtechnik, 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)
44141	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik im Schwerpunkt Metalltechnik 21.07.2014 (ABI. NRW. 08/14 S. 391)

Inhalt	Seite
Vorbemerkungen.....	6
Teil 1 Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C APO-BK.....	8
1.1 Ziele, Organisationsformen und Fachbereiche	8
1.2 Zielgruppen und Perspektiven	8
1.3 Didaktisch-methodische Leitlinien	9
1.3.1 Wissenschaftspropädeutik.....	9
1.3.2 Berufliche Qualifizierung	10
1.3.3 Didaktische Jahresplanung.....	11
Teil 2 Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften.....	12
2.1 Fachbereichsspezifische Ziele.....	12
2.2 Die Bildungsgänge im Fachbereich	12
2.3 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen	13
2.4 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse	13
2.5 Didaktisch-methodische Leitlinien	15
Teil 3 Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C 2 APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften – Mathematik.....	17
3.1 Beschreibung des Bildungsganges.....	17
3.1.1 Stundentafeln	19
3.1.2 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Bildungsgang.....	24
3.2 Die Fächer im Bildungsgang.....	30
3.2.1 Das Fach Mathematik	30
3.2.2 Anforderungssituationen, Ziele.....	33
3.3 Didaktisch-methodische Umsetzung.....	39
3.4 Lernerfolgsüberprüfung	40
3.5 Abschlussprüfung.....	41

Vorbemerkungen

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

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

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

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

Gemeinsame Vorgaben für alle Bildungsgänge im Berufskolleg

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

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

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

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

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

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

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

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 der Berufsfachschule Anlage C APO-BK

1.1 Ziele, Organisationsformen und Fachbereiche

Ziel der Bildungsgänge der Berufsfachschule 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 zweijährigen Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C 2 APO-BK die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie zum schulischen Teil der Fachhochschulreife (FHR) führen, ermöglichen den Absolventinnen und Absolventen den Einstieg in eine qualifizierte Berufsbildung und bereiten auf ein entsprechendes Studium vor.

Die zwei- und dreijährigen Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C 1 APO-BK, die einen Berufsabschluss nach Landesrecht vermitteln, ermöglichen den Einstieg in die qualifizierte Berufstätigkeit. Darüber hinaus ermöglicht der dreijährige Bildungsgang den Erwerb der Fachhochschulreife und berechtigt zur Aufnahme eines entsprechenden Studiums. Mit der erfolgreichen Berufsabschlussprüfung wird die entsprechende Berufsbezeichnung zuerkannt („Staatlich geprüfte/Staatlich geprüfter“ mit Angabe des Berufes).

Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C APO-BK werden in den Fachbereichen Agrarwirtschaft, Ernährung/Hauswirtschaft, Gestaltung, Gesundheit/Soziales, Informatik, Technik/Naturwissenschaften sowie Wirtschaft und Verwaltung des Berufskollegs angeboten.

In allen genannten Bildungsgängen sind betriebliche Praktika vorgesehen.

1.2 Zielgruppen und Perspektiven

Die Bildungsgänge der Berufsfachschule 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 den Bildungsgängen der Berufsfachschule der Anlage C 2 APO-BK bis hin zur unmittelbaren Berufsfähigkeit mit einem Berufsabschluss nach Landesrecht in den Bildungsgängen der Anlage C 1 APO-BK.

In die Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C APO-BK wird aufgenommen, wer mindestens den mittleren Schulabschluss (Fachoberschulreife) oder die Berechtigung zum Besuch der gymnasialen Oberstufe 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 Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C 1 APO-BK, die zu einem Berufsabschluss nach Landesrecht führen, ist der Nachweis einer Hochschulzugangsberechtigung. In das zweite Jahr des dreijährigen Bildungsganges der Anlage C 1 APO-BK können Schülerinnen und Schüler aufgenommen werden, die zuvor einen Bildungsgang des gleichen Fachbereichs entweder in der Anlage B 2 bzw. B 3 APO-BK oder der Anlage C 2 APO-BK erfolgreich besucht haben.

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

Der neben den beruflichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten vermittelte schulische Teil der Fachhochschulreife in den zweijährigen Bildungsgängen der Anlage C 2 APO-BK ermöglicht in Verbindung mit einem einschlägigen, halbjährigen Praktikum oder einer mindestens zweijährigen, abgeschlossenen Berufsausbildung nach Bundes- oder Landesrecht oder einer mindestens zweijährigen Berufstätigkeit den Erwerb der Fachhochschulreife.

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 (AHR) zu erreichen.

Der Übergang in die Fachoberschule Klasse 13 (FOS 13) ist für Absolventinnen und Absolventen der dreijährigen Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C 1 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 Berufsfachschule 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 eines entsprechenden Studiums (Studierfähigkeit) und
- ein selbstbestimmtes und gesellschaftlich verantwortliches, demokratisches Handeln bei der Teilhabe am kulturellen, politischen und beruflichen Leben (personale, gesellschaftliche und berufliche Handlungsfähigkeit).

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

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

1.3.1 Wissenschaftspropädeutik

Der Unterricht in den Bildungsgängen ist wissenschaftspropädeutisch. Wissenschaft wird im Unterricht so berücksichtigt, dass die Schülerinnen und Schüler mit ihr theoretisch fundiert und anwendungsbezogen, konstruktiv und kritisch umgehen können. Wissenschaftspropädeu-

tisch sind solche Lernprozesse, deren Inhalte und Methodik hinsichtlich ihres Ursprungs und ihrer Erklärungsansätze durch die Wissenschaften geprägt und abgesichert werden.

Im wissenschaftspropädeutischen Unterricht setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit wissenschaftlichen Verfahren und Erkenntnisweisen auseinander. 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 diese ein. Darüber hinaus werden die erkenntnisleitenden Interessen, die gesellschaftlichen Voraussetzungen und die Implikationen und Konsequenzen wissenschaftlicher Forschung berücksichtigt.

Die Schülerinnen und Schüler werden in die Lage versetzt, ausgehend von beruflichen Kontexten selbstständig Aufgaben und im Unterricht aufgeworfene Probleme zu bewältigen, die ein gesteigertes Maß an methodischer Reflexion voraussetzen. Sie 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 Lernsituationen bzw. Lehr-/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 Qualifizierung

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

Praktika dienen der Ergänzung des Unterrichts und werden als vielfältige Impulsgeber zur Vernetzung von Theorie und Praxis genutzt. Sie verfolgen die Ziele, auf das Berufsleben vorzubereiten, die Berufswahlentscheidung abzusichern und eine Orientierung für ein mögliches Studium zu bieten. In den Bildungsgängen der Berufsfachschule Anlage C 1 APO-BK vermitteln sie darüber hinaus ein verstärktes Praxisverständnis. Während ihres Praktikums sollen die Schülerinnen und Schüler durch Anschauung und eigene Mitarbeit Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten über Arbeits- und Geschäftsprozesse des jeweiligen Fachbereichs erwerben sowie Einblicke in die Zusammenhänge betrieblicher bzw. beruflicher Praxis gewinnen. Dabei sollen sie berufs- und fachbezogene Frage- und Problemstellungen zum Teil auch selbstständig bearbeiten. Darüber hinaus sollen sie sich die sozialen und kommunikativen Situationen im Berufsalltag erschließen. 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 sowohl im Aufbau berufsrelevanten Wissens und Könnens, als auch im reflektierten Verständnis von Zusammenhängen beruflicher Praxis, Technik, Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur, sodass Spielräume für individuelle Handlungsmöglichkeiten eröffnet werden.

1.3.3 Didaktische Jahresplanung

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

Der Unterricht in den Bildungsgängen der Berufsfachschule 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 Beiträge zur Entwicklung von umfassender Handlungskompetenz, die zur Bewältigung von Anforderungssituationen in den Handlungsfeldern mit ihren Arbeits- und Geschäftsprozessen erforderlich ist. Dabei werden die Schülerinnen und Schüler zur Bewältigung von beruflichen sowie privat und gesellschaftlich bedeutsamen Situationen befähigt. Voraussetzung hierfür ist, dass im Unterricht bereits erworbene Kompetenzen systematisch aufgegriffen werden und die Planung fächerübergreifende Komponenten aufweist.

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

Teil 2 Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften

2.1 Fachbereichsspezifische Ziele

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

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

Technik und Naturwissenschaften sind im Kontext von Energieverbrauch, Umweltschutz und verbesserten Arbeitsbedingungen einem Prozess stetig fortschreitender Automatisierung, sich weiter entwickelnder Informationstechnik und kurzen Innovationszyklen unterworfen. Dies spiegelt sich besonders in der kontinuierlichen Förderung des Umgangs mit digitalen Systemen, projektbezogener Kooperationsformen, international ausgerichteter Handlungs- und Denkstrukturen sowie in der sukzessiven Berücksichtigung von Aspekten des Datenschutzes und der Datensicherheit wider.

Der Unterricht ist gekennzeichnet durch die Symbiose aus systematischer Analyse technisch-naturwissenschaftlicher Problemstellungen, Ideenfindung und Konzeption von Lösungsansätzen, produktionstechnischer Realisation und kritischer Reflexion. Die fächerübergreifende Verzahnung und Kooperation sind unabdingbar. Fachpraktische Inhalte sind integrativer Bestandteil der Profulfächer, in denen die Basis für eine Professionalisierung der Absolventinnen und Absolventen gelegt wird.

2.2 Die Bildungsgänge im Fachbereich

Die Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C 1 APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften vermitteln einen Berufsabschluss nach Landesrecht. Der dreijährige Bildungsgang der Anlage C 1 APO-BK führt darüber hinaus zur Fachhochschulreife.

Der Bildungsgang der Berufsfachschule Anlage C 2 APO-BK vermittelt berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie den schulischen Teil der Fachhochschulreife und bereitet auf eine qualifizierte Berufsbildung in Berufen des Fachbereichs Technik/Naturwissenschaft oder auf ein Studium vor.

2.3 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen

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

Kompetenzerwartungen im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften sind:

- Beherrschung von Informations- und Kommunikationsprozessen sowie unterstützender Hard- und Software,
- Konzeption und Gestaltung von Produkten im technischen Schwerpunkt,
- Berücksichtigung von Veränderungen in Arbeitsabläufen durch Digitalisierung und Vernetzung,
- Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses,
- Wartung und Pflege von (digitalen) Systemen,
- Ressourcenschutz und -nutzung,
- Analyse, Entwicklung, Verwendung und Anwendung von technischen Objekten und Werkstoffen, technischen Arbeitsverfahren, technologischen Produktions- und Verfahrensprozesse sowie technischen und naturwissenschaftlichen Mess- und Analyseverfahren sowie
- Prüfen und Messen im Rahmen des Qualitätsmanagements.

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

2.4 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse

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

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

	Bildungsgänge Anlage C
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management Arbeits- und Geschäftsprozesse (AGP)	
Unternehmensgründung	x
Personalmanagement	x
Materialwirtschaft	x
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen	x
Informations- und Kommunikationsprozesse	x
Marketingstrategien und -aktivitäten	x
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen	x
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	x
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung AGP	
Kundengerechte Information und Beratung	x
Planung	x
Konzeption und Gestaltung	x
Kalkulation	x
Entwurf	x
Überprüfung	x
Technische Dokumentation	x
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme AGP	
Arbeitsvorbereitung	x
Erstellung	x
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	x
Inbetriebnahme	x
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	x
Analyse und Prüfung von Stoffen	x
Prozess- und Produktdokumentation	x
Handlungsfeld 4: Instandhaltung AGP	
Wartung/Pflege	x
Inspektion/Zustandsaufnahme	x
Instandsetzung	x
Verbesserung	x
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement AGP	
Umweltmanagementsysteme	x
Ressourcenschutz und -nutzung	x
Abfallentsorgung	x

	Bildungsgänge Anlage C
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement AGP	
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	x
Sicherstellung der Prozessqualität	x
Prüfen- und Messen	x
Reklamationsmanagement	x

2.5 Didaktisch-methodische Leitlinien

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 Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements als Orientierung dienen.

Verzahnung von Theorie und Praxis

Die Arbeit im Bildungsgang ist durch eine Verzahnung von Theorie und Praxis in allen Fächern gekennzeichnet. Der fachpraktische Unterricht ist integrativer Bestandteil der Profildächer des Bildungsganges. Informations- und Kommunikationstechnologien sind in alle Fächer einzubinden.

Mehrdimensionalität der Aufgabenstellungen

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

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

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

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

Eine Orientierung an diesen Methoden und Verfahren gewährleistet die Planung und Realisierung technisch-naturwissenschaftlicher Aufgaben unter Beachtung des Fachbereichsbezuges und fördert die Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz. Ferner ergeben sich aus dieser Vorgehensweise offene und selbstgesteuerte Lernstrukturen, die zusätzliche berufsrelevante Funktionen wie Sozialkompetenz, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an wechselnde tech-

nische und naturwissenschaftliche Rahmenbedingungen unterstützen. Teil des Qualifikationserwerbes ist die Vermittlung von Techniken zur Qualitätssicherung, die den gesamten Prozess begleitet und dadurch integrierter Bestandteil aller Aufgabenfelder ist.

Anbindung an konkrete berufliche Handlungssituationen

Die für die Gestaltung der Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements grundlegenden Anforderungssituationen und Ziele basieren auf konkreten beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Handlungssituationen. Vollständige Handlungen, beispielsweise unterteilt in Analyse, Entwicklung, Umsetzung, Kontrolle und Bewertung stellen didaktisch wertvolle Arbeitsprozesse dar. Die Anbindung wird durch die Praxiselemente in der Schule und durch betriebliche Praktika zusätzlich verstärkt und gesichert. Betriebspraktika vermitteln Einblicke, Kenntnisse und Erfahrungen über den Aufbau und die Funktion betrieblicher Organisationen, die Gestaltung einzelner Arbeitsprozesse und die persönlichen, gesellschaftlichen und ethischen Konsequenzen beruflicher Handlungen. Sie sind in die kontinuierliche Arbeit im Bildungsgang eingeordnet und im Unterricht vor- und nachzubereiten. Dabei wird die Vielfalt beruflicher Tätigkeitsbereiche und menschlicher Herausforderungen berücksichtigt.

Selbstorganisiertes Lernen

Das Erlernen von Methoden des selbstorganisierten Lernens und Wissenserwerbs ist wesentlicher Bestandteil des Kompetenzerwerbs in den Bildungsgängen der Anlage C APO-BK. Entsprechend werden die Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements so konzipiert, dass eine zunehmende Selbststeuerung des Lernprozesses durch die Schülerinnen und Schüler ermöglicht wird. Dazu zählt insbesondere der Einsatz von Instrumenten zur Selbsteinschätzung und Bewertung der eigenen Lern- und Arbeitsprozesse.

Arbeiten im Team

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

Teil 3 Bildungsgänge der Berufsfachschule Anlage C 2 APO-BK im Fachbereich Technik/Naturwissenschaften – Mathematik

3.1 Beschreibung des Bildungsganges

Die Absolventinnen und Absolventen schließen den Bildungsgang mit dem Erwerb beruflicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und dem schulischen Teil der Fachhochschulreife ab. Sie verfügen über Kompetenzen, die es ihnen insbesondere ermöglichen, eine qualifizierte Berufsbildung in Berufen des Fachbereichs Technik/Naturwissenschaften aufzunehmen oder nach dem Erwerb der Fachhochschulreife ein entsprechendes Studium zu bewältigen.

Im Rahmen der Förderung einer umfassenden personalen, gesellschaftlichen und beruflichen Handlungskompetenz orientiert sich der Unterricht in diesem Bildungsgang an komplexen, lebens- und berufsnahen, ganzheitlich zu betrachtenden Situationen. Hinsichtlich der Qualifikationsanforderungen der beruflichen Praxis 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 Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements in der Schule und durch außerschulische Praktika unterstützt. Dies erleichtert die Anschauung, fördert die inhaltliche Auseinandersetzung und bietet einen Fundus an konkreten betrieblichen Situationen, mit denen sich Schülerinnen und Schüler identifizieren können. Hierbei unterstützen die Anforderungssituationen und Ziele der Bildungspläne.

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

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

Im Mittelpunkt des berufsbezogenen Lernbereiches stehen technisch-naturwissenschaftliche Überlegungen und Abläufe sowie das zielorientierte, planvolle und rationale Handeln von Menschen in Berufen des Fachbereichs. Hierbei sollen aktuelle Entwicklungen/Innovationen aufgegriffen werden. Technische Prozesse und Entscheidungen werden erarbeitet und dokumentiert sowie mithilfe zeitgemäßer Kommunikations- und Informationstechnologien abgebildet und ausgewertet.

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

Zur Lösung technisch-naturwissenschaftlicher Aufgabenstellungen sind mathematische Modelle und Instrumente erforderlich und werden vertiefend angewendet. Im Unterricht des naturwissenschaftlichen Faches erworbene methodische Fertigkeiten ermöglichen den Schülerinnen und Schülern, naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen, diese mit Experimenten und anderen Methoden hypothesengeleitet zu untersuchen und Ergebnisse zu verallgemeinern. Im fachübergreifenden Zusammenhang erschließt sich den Schülerinnen und

Schülern die Technik als Anwendung der Naturwissenschaften. Die Schülerinnen und Schüler sind im Fach Wirtschaftslehre zunehmend fähig und bereit, wirtschaftliche Strukturen, Prozesse und Entscheidungen im Kontext sozialökonomischer Zusammenhänge zu analysieren, sich im Spannungsfeld von unternehmerischen Zielsetzungen und gesellschaftlichen Erwartungen eine begründete Meinung zu wirtschaftlichen Problemstellungen zu bilden und vor diesem Hintergrund reflektierte Entscheidungen zu treffen.

Im berufsübergreifenden Lernbereich leisten die Fächer Deutsch/Kommunikation, Religionslehre, 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 fördert 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 Praktikum vermittelt Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie 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

Anlage C 2 APO-BK

Stundentafel zweijährige Bildungsgänge der Berufsfachschule Fachbereich: Technik/Naturwissenschaft Fachlicher Schwerpunkt: Elektrotechnik berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und schulischer Teil der Fachhochschulreife Profilbildung: <i>Informations- und Kommunikationstechnik</i>		
Lernbereiche/Fächer	Jahresstunden Klasse 11	Jahresstunden Klasse 12
Berufsbezogener Lernbereich		
<i>Profilfächer des Bildungsgangs</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 ¹	0 – 80	0 – 80
Wirtschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Englisch	120	120
Zweite Fremdsprache	0/120	0/120
Praktika		
Berufsübergreifender Lernbereich		
Deutsch/Kommunikation	120	120
Religionslehre ²	80	80
Sport/Gesundheitsförderung	40 – 80	40 – 80
Politik/Gesellschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Differenzierungsbereich		
	120 – 320	120 – 320
Gesamtstundenzahl	1360	1360

Fachhochschulreifeprüfung:

Schriftliche Prüfungsfächer

1. Ein Profilfach³
2. Deutsch/Kommunikation
3. Mathematik
4. Englisch

¹ Physik, Chemie oder Biologie ist im Umfang von 80 Stunden in der Jahrgangsstufe 11 oder 12 zu unterrichten, wenn kein Profilfach dem technisch-naturwissenschaftlichen Bereich zugeordnet ist.

² 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 Zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres legt die Bildungsgangkonferenz ein Profilfach als erstes Fach der Fachhochschulreifeprüfung fest.

Studentafel zweijährige Bildungsgänge der Berufsfachschule Fachbereich: Technik/Naturwissenschaft Fachlicher Schwerpunkt: Elektrotechnik berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und schulischer Teil der Fachhochschulreife Profilbildung: <i>Energie-/Automatisierungstechnik</i>		
Lernbereiche/Fächer	Jahresstunden Klasse 11	Jahresstunden Klasse 12
Berufsbezogener Lernbereich		
<i>Profilfächer des Bildungsganges</i>	<i>[440 – 560]</i>	<i>[440 – 560]</i>
<i>Elektrotechnik/Systemtechnik</i>	<i>240 – 320</i>	<i>240 – 320</i>
<i>Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik</i>	<i>200 – 240</i>	<i>200 – 240</i>
Mathematik	120	120
Physik, Chemie oder Biologie ¹	0 – 80	0 – 80
Wirtschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Englisch	120	120
Zweite Fremdsprache	0/120	0/120
Praktika		
Berufsübergreifender Lernbereich		
Deutsch/Kommunikation	120	120
Religionslehre ²	80	80
Sport/Gesundheitsförderung	40 – 80	40 – 80
Politik/Gesellschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Differenzierungsbereich		
	120 – 320	120 – 320
Gesamtstundenzahl	1360	1360

Fachhochschulreifeprüfung:

Schriftliche Prüfungsfächer

1. Ein Profilmfach³
2. Deutsch/Kommunikation
3. Mathematik
4. Englisch

¹ Physik, Chemie oder Biologie ist im Umfang von 80 Stunden in der Jahrgangsstufe 11 oder 12 zu unterrichten, wenn kein Profilmfach dem technisch-naturwissenschaftlichen Bereich zugeordnet ist.

² 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 Zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres legt die Bildungsgangkonferenz ein Profilmfach als erstes Fach der Fachhochschulreifeprüfung fest.

Studentafel zweijährige Bildungsgänge der Berufsfachschule Fachbereich: Technik/Naturwissenschaft Fachlicher Schwerpunkt: Bau- und Holztechnik berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und schulischer Teil der Fachhochschulreife Profilbildung: <i>Bautechnik</i>		
Lernbereiche/Fächer	Jahresstunden Klasse 11	Jahresstunden Klasse 12
Berufsbezogener Lernbereich		
<i>Profilfächer des Bildungsgangs</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 ¹	0 – 80	0 – 80
Wirtschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Englisch	120	120
Zweite Fremdsprache	0/120	0/120
Praktika		
Berufsübergreifender Lernbereich		
Deutsch/Kommunikation	120	120
Religionslehre ²	80	80
Sport/Gesundheitsförderung	40 – 80	40 – 80
Politik/Gesellschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Differenzierungsbereich		
	120 – 320	120 – 320
Gesamtstundenzahl	1360	1360

Fachhochschulreifeprüfung:

Schriftliche Prüfungsfächer

1. Ein Profilmfach³
2. Deutsch/Kommunikation
3. Mathematik
4. Englisch

¹ Physik, Chemie oder Biologie ist im Umfang von 80 Stunden in der Jahrgangstufe 11 oder 12 zu unterrichten, wenn kein Profilmfach dem technisch-naturwissenschaftlichen Bereich zugeordnet ist.

² 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 Zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres legt die Bildungsgangkonferenz ein Profilmfach als erstes Fach der Fachhochschulreifeprüfung fest.

Studentafel zweijährige Bildungsgänge der Berufsfachschule Fachbereich: Technik/Naturwissenschaft Fachlicher Schwerpunkt: Bau- und Holztechnik berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und schulischer Teil der Fachhochschulreife Profilbildung: <i>Holztechnik</i>		
Lernbereiche/Fächer	Jahresstunden Klasse 11	Jahresstunden Klasse 12
Berufsbezogener Lernbereich		
<i>Profilfächer des Bildungsgangs</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 ¹	0 – 80	0 – 80
Wirtschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Englisch	120	120
Zweite Fremdsprache	0/120	0/120
Praktika		
Berufsübergreifender Lernbereich		
Deutsch/Kommunikation	120	120
Religionslehre ²	80	80
Sport/Gesundheitsförderung	40 – 80	40 – 80
Politik/Gesellschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Differenzierungsbereich		
	120 – 320	120 – 320
Gesamtstundenzahl	1360	1360

Fachhochschulreifeprüfung:

Schriftliche Prüfungsfächer

1. Ein Profilfach³
2. Deutsch/Kommunikation
3. Mathematik
4. Englisch

¹ Physik, Chemie oder Biologie ist im Umfang von 80 Stunden in der Jahrgangstufe 11 oder 12 zu unterrichten, wenn kein Profilfach dem technisch-naturwissenschaftlichen Bereich zugeordnet ist.

² 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 Zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres legt die Bildungsgangkonferenz ein Profilfach als erstes Fach der Fachhochschulreifeprüfung fest.

Studentafel zweijährige Bildungsgänge der Berufsfachschule Fachbereich: Technik/Naturwissenschaft Fachlicher Schwerpunkt: Metalltechnik berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und schulischer Teil der Fachhochschulreife Profilbildung: <i>Maschinen-/Automatisierungstechnik</i>		
Lernbereiche/Fächer	Jahresstunden Klasse 11	Jahresstunden Klasse 12
Berufsbezogener Lernbereich		
<i>Profilfächer des Bildungsgangs</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 ¹	0 – 80	0 – 80
Wirtschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Englisch	120	120
Zweite Fremdsprache	0/120	0/120
Praktika		
Berufsübergreifender Lernbereich		
Deutsch/Kommunikation	120	120
Religionslehre ²	80	80
Sport/Gesundheitsförderung	40 – 80	40 – 80
Politik/Gesellschaftslehre	40 – 80	40 – 80
Differenzierungsbereich		
	120 – 320	120 – 320
Gesamtstundenzahl	1360	1360

Fachhochschulreifeprüfung:

Schriftliche Prüfungsfächer

1. Ein Profilfach³
2. Deutsch/Kommunikation
3. Mathematik
4. Englisch

¹ Physik, Chemie oder Biologie ist im Umfang von 80 Stunden in der Jahrgangsstufe 11 oder 12 zu unterrichten, wenn kein Profilfach dem technisch-naturwissenschaftlichen Bereich zugeordnet ist.

² 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 Zu Beginn des letzten Ausbildungsjahres legt die Bildungsgangkonferenz ein Profilfach als erstes Fach der Fachhochschulreifeprüfung fest.

3.1.2 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Bildungsgang

Die folgende Gesamtmatrix gibt einen Überblick über Anknüpfungsmöglichkeiten 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.

Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen
Bildungsgang: Zweijährige Berufsfachschule der Anlage C 2 APO-BK
Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften – Fachlicher Schwerpunkt: Elektrotechnik – Informations- und Kommunikationstechnik

	bildungsgangbezogene Bildungspläne		fachbereichsbezogene Bildungspläne													
	Profilfächer		Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Wirtschaftslehre	Englisch	Französisch (fortgef.)	Französisch (neu)	Spanisch (neu)	Deutsch/Kommunikation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/Gesellschaftslehre
	IT-Systemtechnik	System- und Anwendungssoftware														
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management																
Unternehmensgründung			1, 2, 3			2, 3	1, 6, 7	2,4,5	1, 2, 5	1,2,3,4,5	1, 4, 5	1,2,3,6	6		3,6	1,2,4,7
Personalmanagement			1, 3, 4, 5			1, 4	5	1,4,5,6	1, 3, 7	3,4,5	4	1,2,3,6	1, 2, 4, 6	2, 5, 6	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4
Materialwirtschaft			1, 3, 4, 5			3	2	3,4,5,6		3,4	3, 4	1,2,3,6	3	6		6
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen			2, 3			4	3, 2	2,3,4,5,6		4	4, 5			6		3,5
Informations- und Kommunikationsprozesse		1.1	1, 3			3, 4		2,3,4,5,6	1 – 7	3,4	1, 4, 5	1,2,3,6,7	1, 4,	1, 2	6	1,2,3,5,7
Marketingstrategien und -aktivitäten		1.1	1,2,3,5,7			3	4	2,3,4,5,6	4, 6	3	1, 4, 5	1,2,3,5,6	2, 6	2	3	1,5
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen		1.1	1, 4, 5			3	4	2,3,4,5,6	4, 5, 6	2,3	1, 4, 5	1,2,3,5,6	1, 4	2, 4		1,5,7
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	1.1 ¹		1, 2, 3	1 – 5	1, 2, 5	1, 4	1	2,3,4,5,6	5		3	1,2,6	1, 6	1, 5	1,2,3,4,5,6	1,2,3
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung																
Kundengerechte Information und Beratung			1, 3				4	3,4,5	5, 6	2,3	5	1,2,3,6,7	1	2	1	1,2,3,4
Planung	2.1, 2.2	2.1, 2.2	1,4,5,6,7		1, 5	4		3,4,5			3, 5		6	4	6	2,3
Konzeption und Gestaltung	2.1, 2.2	2.1, 2.2	5, 6, 7	1 – 5				3,4,5	5		3, 5	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2,3
Kalkulation	2.1		2, 3, 4, 5				2, 3, 4	3,4,5			3, 5					
Entwurf	2.2	2.1, 2.2	1, 6	1 – 5	1, 5			3,4,5			3, 5			4	3	
Überprüfung		2.1, 2.2	1, 3	1 – 5				3,4,5,6			3, 5				1	6
Technische Dokumentation	2.1, 2.2	2.2	1, 2, 5, 6	1 – 5	1, 5			3,4,5	5, 6	3	3, 5	2,3				6
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme																
Arbeitsvorbereitung			1, 3		1, 2, 5	3, 4		3,4,5		4	3, 5	1,2			5	1,2,4,6
Erstellung	3.1, 3.2	3.1, 3.2			1, 5			3,4,5			3, 5			6	2	2,6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses			1, 3, 4	1 – 5	1, 5		3	3,4,5			3, 5					2,5,6
Inbetriebnahme	3.1, 3.2	3.1, 3.2						3,4,5		3,4	3, 5					
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3.1, 3.2	3.1, 3.2	3, 4, 5, 6	1 – 5		3	3	3,4,5	5	3	3, 5	2		6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen	3.1, 3.2	3.1	1,2,3,4,5,7	1 – 5	2	3		3,4,5			3, 5	2,3	6		4	6
Prozess- und Produktdokumentation	3.2	3.1	1, 3, 4, 6	1 – 5	1,2,3,4,5	4		3,4,5	5, 6	3,4	3, 4, 5	2,3				5,6
Handlungsfeld 4: Instandhaltung																
Wartung/Pflege	4.1	4.1	1, 2, 3		4	3		3,4,5,6			5			6		2,6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4.1	4.1	1, 4	1 – 5		3		3,4,5,6			5		6	6		6
Instandsetzung	4.1			1 – 5		3		3,4,5,6			5		6			
Verbesserung		4.1	3	1 – 5		3		3,4,5,6			5	1,2,3	6			2,5
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement																
Umweltmanagementsysteme			1, 2, 5		1, 5	3	1	3,4,5,6		3	2	1,2,3,4,5,7	3	5, 6	1	6,7
Ressourcenschutz und -nutzung	5.1		1, 2, 5	3, 5	3		1, 2, 3	3,4,5,6	4, 7	3	2		3, 5	5, 6	2	3,6,7
Abfallentsorgung	5.1		1, 2, 4		1, 3, 5	3		3,4,5,6	4	3	2		3	6		3,6,7
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement																
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	6.1, 6.2	6.1	1, 3, 4, 7		2	4	1	2,3,4,5	5, 6		3, 5	1,2,3		6		5
Sicherstellung der Prozessqualität		6.1	1, 3, 4, 7		1, 5	4		2,3,4,5	7		3, 5			6	5	1,2,5,6
Prüfen- und Messen	6.1, 6.2	6.1	1, 3, 4, 5	1 – 5	1, 2, 5			2,3,4,5		3,4	3, 5				1,5	6
Reklamationsmanagement	6.2		1, 3, 4			4	2	2,3,4,5,6	7	2,3,4	3, 5	1,2,3,7		6		5

¹ Legende: 1. Ziffer = Nummer des Handlungsfelds, 2. Ziffer = Nummer der Anforderungssituation

Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen
Bildungsgang: Zweijährige Berufsfachschule der Anlage C 2 APO-BK
Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften – Fachlicher Schwerpunkt: Elektrotechnik – Energie-/Automatisierungstechnik

	bildungsgangbezogene Bildungspläne		fachbereichsbezogene Bildungspläne													
	Profilfächer		Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Wirtschaftslehre	Englisch	Französisch (fortgef.)	Französisch (neu)	Spanisch (neu)	Deutsch/Kommunikation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/Gesellschaftslehre
	Elektrotechnik/Systemtechnik	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik														
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management																
Unternehmensgründung			1, 2, 3			2, 3	1, 6, 7	2,4,5	1, 2, 5	1,2,3,4,5	1, 4, 5	1,2,3,6	6		3,6	1,2,4,7
Personalmanagement			1, 3, 4, 5			1, 4	5	1,4,5,6	1, 3, 7	3,4,5	4	1,2,3,6	1, 2, 4, 6	2, 5, 6	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4
Materialwirtschaft			1, 3, 4, 5			3	2	3,4,5,6		3,4	3, 4	1,2,3,6	3	6		6
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen			2, 3			4	3, 2	2,3,4,5,6		4	4, 5			6		3,5
Informations- und Kommunikationsprozesse			1, 3			3, 4		2,3,4,5,6	1 – 7	3,4	1, 4, 5	1,2,3,6,7	1, 4,	1, 2	6	1,2,3,5,7
Marketingstrategien und -aktivitäten			1,2,3,5,7			3	4	2,3,4,5,6	4, 6	3	1, 4, 5	1,2,3,5,6	2, 6	2	3	1,5
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen			1, 4, 5			3	4	2,3,4,5,6	4, 5, 6	2,3	1, 4, 5	1,2,3,5,6	1, 4	2, 4		1,5,7
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	1.1 ¹	1.1	1, 2, 3	1 – 5	1, 2, 5	1, 4	1	2,3,4,5,6	5		3	1,2,6	1, 6	1, 5	1,2,3,4,5,6	1,2,3
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung																
Kundengerechte Information und Beratung	2.1, 2.2	2.2	1, 3				4	3,4,5	5, 6	2,3	5	1,2,3,6,7	1	2	1	1,2,3,4
Planung	2.1, 2.2	2.2	1,4,5,6,7		1, 5	4		3,4,5			3, 5		6	4	6	2,3
Konzeption und Gestaltung	2.1, 2.2	2.1, 2.2, 2.3	5, 6, 7	1 – 5				3,4,5	5		3, 5	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2,3
Kalkulation	2.1		2, 3, 4, 5				2, 3, 4	3,4,5			3, 5					
Entwurf	2.1	2.2	1, 6	1 – 5	1, 5			3,4,5			3, 5			4	3	
Überprüfung	2.2	2.1, 2.3	1, 3	1 – 5				3,4,5,6			3, 5				1	6
Technische Dokumentation	2.1, 2.2	2.1, 2.2	1, 2, 5, 6	1 – 5	1, 5			3,4,5	5, 6	3	3, 5	2,3				6
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme																
Arbeitsvorbereitung			1, 3		1, 2, 5	3, 4		3,4,5		4	3, 5	1,2			5	1,2,4,6
Erstellung	3.1	3.1, 3.2			1, 5			3,4,5			3, 5			6	2	2,6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3.2	3.1	1, 3, 4	1 – 5	1, 5		3	3,4,5			3, 5					2,5,6
Inbetriebnahme		3.1						3,4,5		3,4	3, 5					
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3.3	3.1, 3.2	3, 4, 5, 6	1 – 5		3	3	3,4,5	5	3	3, 5	2		6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen		3.1, 3.2	1,2,3,4,5,7	1 – 5	2	3		3,4,5			3, 5	2,3	6		4	6
Prozess- und Produktdokumentation	3.1, 3.2, 3.3	3.1, 3.2	1, 3, 4, 6	1 – 5	1,2,3,4,5	4		3,4,5	5, 6	3,4	3, 4, 5	2,3				5,6
Handlungsfeld 4: Instandhaltung																
Wartung/Pflege	4.1		1, 2, 3		4	3		3,4,5,6			5			6		2,6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4.1	4.1	1, 4	1 – 5		3		3,4,5,6			5		6	6		6
Instandsetzung	4.1	4.1		1 – 5		3		3,4,5,6			5		6			
Verbesserung	4.1	4.1	3	1 – 5		3		3,4,5,6			5	1,2,3	6			2,5
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement																
Umweltmanagementsysteme			1, 2, 5		1, 5	3	1	3,4,5,6		3	2	1,2,3,4,5,7	3	5, 6	1	6,7
Ressourcenschutz und -nutzung	5.1	5.1	1, 2, 5	3, 5	3		1, 2, 3	3,4,5,6	4, 7	3	2		3, 5	5, 6	2	3,6,7
Abfallentsorgung	5.1	5.1	1, 2, 4		1, 3, 5	3		3,4,5,6	4	3	2		3	6		3,6,7
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement																
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität		6.1	1, 3, 4, 7		2	4	1	2,3,4,5	5, 6		3, 5	1,2,3		6		5
Sicherstellung der Prozessqualität	6.1	6.1	1, 3, 4, 7		1, 5	4		2,3,4,5	7		3, 5			6	5	1,2,5,6
Prüfen- und Messen	6.1	6.1	1, 3, 4, 5	1 – 5	1, 2, 5			2,3,4,5		3,4	3, 5				1,5	6
Reklamationsmanagement			1, 3, 4			4	2	2,3,4,5,6	7	2,3,4	3, 5	1,2,3,7		6		5

¹ Legende: 1. Ziffer = Nummer des Handlungsfelds, 2. Ziffer = Nummer der Anforderungssituation

Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen Bildungsgang: Zweijährige Berufsfachschule der Anlage C 2 APO-BK Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften – Fachlicher Schwerpunkt: Bau- und Holztechnik – Bautechnik																
	bildungsgangbezogene Bildungspläne		fachbereichsbezogene Bildungspläne													
	Profilfächer		Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Wirtschaftslehre	Englisch	Französisch (fortgef.)	Französisch (neu)	Spanisch (neu)	Deutsch/Kommunikation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/Gesellschaftslehre
	Baukonstruktionstechnik/Systemtechnik	Technische Kommunikation														
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management																
Unternehmensgründung			1, 2, 3			2, 3	1, 6, 7	2,4,5	1, 2, 5	1,2,3,4,5	1, 4, 5	1,2,3,6	6		3,6	1,2,4,7
Personalmanagement			1, 3, 4, 5			1, 4	5	1,4,5,6	1, 3, 7	3,4,5	4	1,2,3,6	1, 2, 4, 6	2, 5, 6	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4
Materialwirtschaft	1.2 ¹		1, 3, 4, 5			3	2	3,4,5,6		3,4	3, 4	1,2,3,6	3	6		6
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen	1.2	1.1	2, 3			4	3, 2	2,3,4,5,6		4	4, 5			6		3,5
Informations- und Kommunikationsprozesse		1.1	1, 3			3, 4		2,3,4,5,6	1 – 7	3,4	1, 4, 5	1,2,3,6,7	1, 4,	1, 2	6	1,2,3,5,7
Marketingstrategien und -aktivitäten			1,2,3,5,7			3	4	2,3,4,5,6	4, 6	3	1, 4, 5	1,2,3,5,6	2, 6	2	3	1,5
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen			1, 4, 5			3	4	2,3,4,5,6	4, 5, 6	2,3	1, 4, 5	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	2,3,4,5,6	5		3	1,2,6	1, 6	1, 5	1,2,3,4,5,6	1,2,3
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung																
Kundengerechte Information und Beratung	2.1,	2.3	1, 3				4	3,4,5	5, 6	2,3	5	1,2,3,6,7	1	2	1	1,2,3,4
Planung	2.1, 2.2, 2.3, 2.4	2.4, 2.5	1,4,5,6,7		1, 5	4		3,4,5			3, 5		6	4	6	2,3
Konzeption und Gestaltung	2.1, 2.2, 2.3	2.1, 2.4	5, 6, 7	1 – 5				3,4,5	5		3, 5	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2,3
Kalkulation	2.3, 2.4	2.1, 2.3, 2.4, 2.5,	2, 3, 4, 5				2, 3, 4	3,4,5			3, 5					
Entwurf	2.3	2.1, 2.3, 2.4, 2.6	1, 6	1 – 5	1, 5			3,4,5			3, 5			4	3	
Überprüfung	2.1, 2.3, 2.4	2.4	1, 3	1 – 5				3,4,5,6			3, 5				1	6
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	5, 6	3	3, 5	2,3				6
Handlungsfeld 3: Produktion und Produktionssysteme																
Arbeitsvorbereitung	3.1, 3.2	3.1,	1, 3		1, 2, 5	3, 4		3,4,5		4	3, 5	1,2			5	1,2,4,6
Erstellung	3.1, 3.2	3.1, 3.2			1, 5			3,4,5			3, 5			6	2	2,6
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3.2	3.1	1, 3, 4	1 – 5	1, 5		3	3,4,5			3, 5					2,5,6
Inbetriebnahme		3.2						3,4,5		3,4	3, 5					
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3.1		3, 4, 5, 6	1 – 5		3	3	3,4,5	5	3	3, 5	2		6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen	3.1		1,2,3,4,5,7	1 – 5	2	3		3,4,5			3, 5	2,3	6		4	6
Prozess- und Produktdokumentation		3.1, 3.2	1, 3, 4, 6	1 – 5	1,2,3,4,5	4		3,4,5	5, 6	3,4	3, 4, 5	2,3				5,6
Handlungsfeld 4: Instandhaltung																
Wartung/Pflege		4.1	1, 2, 3		4	3		3,4,5,6			5			6		2,6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4.1	4.1	1, 4	1 – 5		3		3,4,5,6			5		6	6		6
Instandsetzung	4.1			1 – 5		3		3,4,5,6			5		6			
Verbesserung	4.1		3	1 – 5		3		3,4,5,6			5	1,2,3	6			2,5
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement																
Umweltmanagementsysteme			1, 2, 5		1, 5	3	1	3,4,5,6		3	2	1,2,3,4,5,7	3	5, 6	1	6,7
Ressourcenschutz und -nutzung	5.1, 5.2	5.1	1, 2, 5	3, 5	3	3	1, 2, 3	3,4,5,6	4, 7	3	2		3, 5	5, 6	2	3,6,7
Abfallentsorgung			1, 2, 4		1, 3, 5	3		3,4,5,6	4	3	2		3	6		3,6,7
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement																
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	6.1		1, 3, 4, 7		2	4	1	2,3,4,5	5, 6		3, 5	1,2,3		6		5
Sicherstellung der Prozessqualität	6.1		1, 3, 4, 7		1, 5	4		2,3,4,5	7		3, 5			6	5	1,2,5,6
Prüfen- und Messen	6.1		1, 3, 4, 5	1 – 5	1, 2, 5			2,3,4,5		3,4	3, 5				1,5	6
Reklamationsmanagement			1, 3, 4			4	2	2,3,4,5,6	7	2,3,4	3, 5	1,2,3,7		6		5

¹ Legende: 1. Ziffer = Nummer des Handlungsfelds, 2. Ziffer = Nummer der Anforderungssituation

Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen
Bildungsgang: Zweijährige Berufsfachschule der Anlage C 2 APO-BK
Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften – Fachlicher Schwerpunkt: Bau- und Holztechnik – Holztechnik

	bildungsgangbezogene Bildungspläne		fachbereichsbezogene Bildungspläne														
	Profilfächer		Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Wirtschaftslehre	Englisch	Französisch (fortgef.)	Französisch (neu)	Spanisch (neu)	Deutsch/Kommunikation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/Gesellschaftslehre	
	Holztechnik	Technische Kommunikation															
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management																	
Unternehmensgründung			1, 2, 3			2, 3	1, 6, 7	2,4,5	1, 2, 5	1,2,3,4,5	1, 4, 5	1,2,3,6	6		3,6	1,2,4,7	
Personalmanagement			1, 3, 4, 5			1, 4	5	1,4,5,6	1, 3, 7	3,4,5	4	1,2,3,6	1, 2, 4, 6	2, 5, 6	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4	
Materialwirtschaft			1, 3, 4, 5			3	2	3,4,5,6		3,4	3, 4	1,2,3,6	3	6		6	
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen			2, 3			4	3, 2	2,3,4,5,6		4	4, 5			6		3,5	
Informations- und Kommunikationsprozesse	2,3	1,1	1, 3			3, 4		2,3,4,5,6	1 – 7	3,4	1, 4, 5	1,2,3,6,7	1, 4,	1, 2	6	1,2,3,5,7	
Marketingstrategien und -aktivitäten			1,2,3,5,7			3	4	2,3,4,5,6	4, 6	3	1, 4, 5	1,2,3,5,6	2, 6	2	3	1,5	
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen	2,2		1, 4, 5			3	4	2,3,4,5,6	4, 5, 6	2,3	1, 4, 5	1,2,3,5,6	1, 4	2, 4		1,5,7	
Arbeitsschutz und Gesundheitsförderung	1,1 ¹ , 5,1		1, 2, 3	1 – 5	1, 2, 5	1, 4	1	2,3,4,5,6	5		3	1,2,6	1, 6	1, 5	1,2,3,4,5,6	1,2,3	
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung																	
Kundengerechte Information und Beratung	2,2, 2,3	2,2, 2,3	1, 3				4	3,4,5	5, 6	2,3	5	1,2,3,6,7	1	2	1	1,2,3,4	
Planung	2,1, 2,2, 2,3	2,1	1,4,5,6,7		1, 5	4		3,4,5			3, 5		6	4	6	2,3	
Konzeption und Gestaltung	2,1, 2,2, 2,3	2,1	5, 6, 7	1 – 5				3,4,5	5		3, 5	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2,3	
Kalkulation	2,1	2,2	2, 3, 4, 5				2, 3, 4	3,4,5			3, 5						
Entwurf	2,2	2,1, 2,2, 2,3	1, 6	1 – 5	1, 5			3,4,5			3, 5			4	3		
Überprüfung			1, 3	1 – 5				3,4,5,6			3, 5				1	6	
Technische Dokumentation		2,1, 2,2, 2,3	1, 2, 5, 6	1 – 5	1, 5			3,4,5	5, 6	3	3, 5	2,3				6	
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	3, 5	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			3, 5			6	2	2,6	
Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses	3,1, 3,2, 3,3	3,1, 3,2	1, 3, 4	1 – 5	1, 5			3,4,5			3, 5					2,5,6	
Inbetriebnahme	3,1, 3,2, 3,3	3,1, 3,2						3,4,5		3,4	3, 5						
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3,1, 3,2, 3,3	3,1, 3,2	3, 4, 5, 6	1 – 5		3	3	3,4,5	5	3	3, 5	2		6	4	6	
Analyse und Prüfung von Stoffen			1,2,3,4,5,7	1 – 5	2	3		3,4,5			3, 5	2,3	6		4	6	
Prozess- und Produktdokumentation		3,1, 3,2, 3,3	1, 3, 4, 6	1 – 5	1,2,3,4,5	4		3,4,5	5, 6	3,4	3, 4, 5	2,3				5,6	
Handlungsfeld 4: Instandhaltung																	
Wartung/Pflege			1, 2, 3		4	3		3,4,5,6			5			6			2,6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4,1, 4,2	4,1	1, 4	1 – 5		3		3,4,5,6			5		6	6		6	
Instandsetzung	4,1, 4,2	4,1, 4,2		1 – 5		3		3,4,5,6			5		6				
Verbesserung	4,1, 4,2	4,1, 4,2	3	1 – 5		3		3,4,5,6			5	1,2,3	6			2,5	
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement																	
Umweltmanagementsysteme	5,1		1, 2, 5		1, 5	3	1	3,4,5,6		3	2	1,2,3,4,5,7	3	5, 6	1	6,7	
Ressourcenschutz und -nutzung	5,1		1, 2, 5	3, 5	3	3	1, 2, 3	3,4,5,6	4, 7	3	2		3, 5	5, 6	2	3,6,7	
Abfallentsorgung	5,1		1, 2, 4		1, 3, 5	3		3,4,5,6	4	3	2		3	6		3,6,7	
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement																	
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität	2,3		1, 3, 4, 7		2	4	1	2,3,4,5	5, 6		3, 5	1,2,3		6		5	
Sicherstellung der Prozessqualität	3,1		1, 3, 4, 7		1, 5	4		2,3,4,5	7		3, 5			6	5	1,2,5,6	
Prüfen und Messen	3,2		1, 3, 4, 5	1 – 5	1, 2, 5			2,3,4,5		3,4	3, 5				1,5	6	
Reklamationsmanagement			1, 3, 4			4	2	2,3,4,5,6	7	2,3,4	3, 5	1,2,3,7		6		5	

¹ Legende: 1. Ziffer = Nummer des Handlungsfelds, 2. Ziffer = Nummer der Anforderungssituation

Gesamtmatrix: Anknüpfungsmöglichkeiten der Fächer zu relevanten Arbeits- und Geschäftsprozessen
Bildungsgang: Zweijährige Berufsfachschule der Anlage C 2 APO-BK
Fachbereich: Technik/Naturwissenschaften – Fachlicher Schwerpunkt: Metalltechnik – Maschinen-/Automatisierungstechnik

	bildungsgangbezogene Bildungspläne		fachbereichsbezogene Bildungspläne													
	Profilfächer		Mathematik	Physik	Chemie	Biologie	Wirtschaftslehre	Englisch	Französisch (fortgef.)	Französisch (neu)	Spanisch (neu)	Deutsch/Kommunikation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/Gesundheitsförderung	Politik/Gesellschaftslehre
	Maschinenbautechnik/Systemtechnik	Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik														
Handlungsfeld 1: Betriebliches Management																
Unternehmensgründung			1, 2, 3			2, 3	1, 6, 7	2,4,5	1, 2, 5	1,2,3,4,5	1, 4, 5	1,2,3,6	6		3,6	1,2,4,7
Personalmanagement			1, 3, 4, 5			1, 4	5	1,4,5,6	1, 3, 7	3,4,5	4	1,2,3,6	1, 2, 4, 6	2, 5, 6	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4
Materialwirtschaft			1, 3, 4, 5			3	2	3,4,5,6		3,4	3, 4	1,2,3,6	3	6		6
Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen			2, 3			4	3, 2	2,3,4,5,6		4	4, 5			6		3,5
Informations- und Kommunikationsprozesse	1,2 ¹		1, 3			3, 4		2,3,4,5,6	1 – 7	3,4	1, 4, 5	1,2,3,6,7	1, 4,	1, 2	6	1,2,3,5,7
Marketingstrategien und -aktivitäten			1,2,3,5,7			3	4	2,3,4,5,6	4, 6	3	1, 4, 5	1,2,3,5,6	2, 6	2	3	1,5
Präsentation und Verkauf von Produkten und Dienstleistungen		2,2, 3,3	1, 4, 5			3	4	2,3,4,5,6	4, 5, 6	2,3	1, 4, 5	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	2,3,4,5,6	5		3	1,2,6	1, 6	1, 5	1,2,3,4,5,6	1,2,3
Handlungsfeld 2: Produktentwicklung und Gestaltung																
Kundengerechte Information und Beratung	2,1, 2,2		1, 3				4	3,4,5	5, 6	2,3	5	1,2,3,6,7	1	2	1	1,2,3,4
Planung	2,1, 2,2	2,1, 2,2	1,4,5,6,7		1, 5	4		3,4,5			3, 5		6	4	6	2,3
Konzeption und Gestaltung	2,1, 2,2	2,1, 2,2	5, 6, 7	1 – 5				3,4,5	5		3, 5	5	2, 3, 6, 5	1, 4	3	2,3
Kalkulation	2,1, 2,2		2, 3, 4, 5				2, 3, 4	3,4,5			3, 5					
Entwurf	2,1, 2,2	2,1, 2,2	1, 6	1 – 5	1, 5			3,4,5			3, 5				3	
Überprüfung	2,2	2,1, 2,2	1, 3	1 – 5				3,4,5,6			3, 5				1	6
Technische Dokumentation	2,1, 2,2	2,1, 2,2	1, 2, 5, 6	1 – 5	1, 5			3,4,5	5, 6	3	3, 5	2,3				6
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	3, 5	1,2			5	1,2,4,6
Erstellung	3,1, 3,2	3,1, 3,3			1, 5			3,4,5			3, 5			6	2	2,6
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			3, 5					2,5,6
Inbetriebnahme	3,1, 3,2	3,1, 3,2, 3,3						3,4,5		3,4	3, 5					
Einsatz von Werkzeugen und von Maschinen und Anlagen	3,1, 3,2	3,1, 3,2, 3,3	3, 4, 5, 6	1 – 5		3	3	3,4,5	5	3	3, 5	2		6	4	6
Analyse und Prüfung von Stoffen	3,1, 3,2		1,2,3,4,5,7	1 – 5	2	3		3,4,5			3, 5	2,3	6		4	6
Prozess- und Produktdokumentation	3,1, 3,2	3,1, 3,2, 3,3	1, 3, 4, 6	1 – 5	1,2,3,4,5	4		3,4,5	5, 6	3,4	3, 4, 5	2,3				5,6
Handlungsfeld 4: Instandhaltung																
Wartung/Pflege	4,1, 4,2	4,1	1, 2, 3		4	3		3,4,5,6			5			6		2,6
Inspektion/Zustandsaufnahme	4,1, 4,2	4,1	1, 4	1 – 5		3		3,4,5,6			5		6	6		6
Instandsetzung	4,1, 4,2	4,1		1 – 5		3		3,4,5,6			5		6			
Verbesserung	4,2	4,1	3	1 – 5		3		3,4,5,6			5	1,2,3	6			2,5
Handlungsfeld 5: Umweltmanagement																
Umweltmanagementsysteme			1, 2, 5		1, 5	3	1	3,4,5,6		3	2	1,2,3,4,5,7	3	5, 6	1	6,7
Ressourcenschutz und -nutzung	5,1		1, 2, 5	3, 5	3		1, 2, 3	3,4,5,6	4, 7	3	2		3, 5	5, 6	2	3,6,7
Abfallentsorgung	5,1		1, 2, 4		1, 3, 5	3		3,4,5,6	4	3	2		3	6		3,6,7
Handlungsfeld 6: Qualitätsmanagement																
Sicherstellung der Produkt- und der Dienstleistungsqualität			1, 3, 4, 7		2	4	1	2,3,4,5	5, 6		3, 5	1,2,3		6		5
Sicherstellung der Prozessqualität	3,2	3,2, 3,3	1, 3, 4, 7		1, 5	4		2,3,4,5	7		3, 5			6	5	1,2,5,6
Prüfen- und Messen	3,1, 3,2	3,3, 4,1	1, 3, 4, 5	1 – 5	1, 2, 5			2,3,4,5		3,4	3, 5				1,5	6
Reklamationsmanagement			1, 3, 4			4	2	2,3,4,5,6	7	2,3,4	3, 5	1,2,3,7		6		5

¹ Legende: 1. Ziffer = Nummer des Handlungsfelds, 2. Ziffer = Nummer der Anforderungssituation

3.2 Die Fächer im Bildungsgang

Die kompetenzorientierten Bildungspläne sind einheitlich durch Anforderungssituationen und Ziele strukturiert.

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

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

3.2.1 Das Fach Mathematik

Die Vorgaben für das Fach Mathematik gelten für folgenden Bildungsgang:

Zweijährige Berufsfachschule, die berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und den schulischen Teil der Fachhochschulreife vermittelt	Anlage C 2 APO-BK
---	----------------------

Das Fach Mathematik wird dem berufsbezogenen Lernbereich zugeordnet.

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

Die Kompetenzen werden in den Themenbereichen Analysis ($A \hat{=}$ Analysis), Vektorrechnung ($LA \hat{=}$ Lineare Algebra), Stochastik ($S \hat{=}$ Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik) und Analyse diskreter Prozesse ($FR \hat{=}$ Folgen und Reihen) erworben.

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

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

Einige Ziele (Z 1 bis Z 18) gelten für alle Anforderungssituationen gleichermaßen. Um Mehrfachnennungen zu vermeiden, werden diese zur besseren Lesbarkeit des Bildungsplans im Folgenden vorangestellt.

Ziele, die alle Anforderungssituationen gleichermaßen betreffen

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler erstellen aus *gegebenen bzw. erhobenen Daten unterschiedliche Darstellungen* (z. B. Tabellen, unterschiedliche Diagrammtypen, relative Häufigkeiten) und bewerten diese hinsichtlich ihrer Eignung und Aussagekraft (Z 1) (S, A, LA).

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler nutzen unterschiedliche Medien (z. B. Formelsammlungen, Lehrbücher, Tabellenwerke, Internet) zum Aufstellen *mathematischer Gleichungen* und zur Lösung von Problemstellungen (Z 2) (S, A, LA, FR).

Sie wenden zeitgemäße technische Hilfsmittel (z. B. Taschenrechner, grafikfähiger Taschenrechner, Computer-Algebra-Systeme oder Computerprogramme) zur korrekten Lösung von *einfachen und komplexen Berechnungen* unter Berücksichtigung von *Klammersetzung, Potenzrechnung, Bruchrechnung* an (Z 3) (S, A, LA, FR).

Sie diskutieren über Grenzen und Genauigkeiten der Berechenbarkeit von Ergebnissen bezogen auf die eingesetzten Werkzeuge (Z 4) (S, A, LA, FR).

Sie erkennen und bewerten die praktische Bedeutung computergestützter Verfahren (z. B. Tabellenkalkulation, Diagrammtypen) in Gesellschaft und Berufsalltag (Z 5) (S, A, LA, FR).

Mathematische Darstellungen nutzen

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen Daten aus unterschiedlichen Darstellungen und nicht aufbereiteten Quellen und werten diese aus (Z 6) (S).

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen Daten, Messwerte und Kenngrößen aus technischen Datenblättern und nicht aufbereiteten Quellen (z. B. Drehzahlabstufungen eines mehrstufigen Getriebes) und werten diese aus (Z 7) (S, A, LA, FR).

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden die *Fachsprache zur Darstellung mathematischer Zusammenhänge* korrekt (Z 8) (S, A, LA, FR).

Sie entwickeln im sachbezogenen Dialog unterschiedliche Darstellungsformen (z. B. Tabellen, unterschiedliche Diagrammtypen, relative Häufigkeiten) und bewerten diese hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit (Z 9) (S, A, LA, FR).

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen Daten unterschiedlicher Darstellungsformen und aus nicht aufbereiteten Quellen und geben daraus die mathematisch *relevanten Daten* mündlich oder schriftlich wieder (Z 10) (S, A, LA, FR).

Sie beschreiben die Unterschiede zwischen *realen und mathematisierten Daten* (Z 11) (S, A, LA, FR).

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeitsergebnisse (Z 12) (S, A, LA, FR).

Sie bewerten und reflektieren verschiedene Lösungsansätze zu einer Problemstellung (Z 13) (S, A, LA, FR).

Innermathematische Probleme lösen

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten selbstständig *Lösungsverfahren* für innermathematische Probleme (z. B. Regel von Sarrus, Newton-Verfahren) z. B. anhand eines Lehrbuches, einer Internet-Publikation (Z 14) (S, A, LA, FR).

Umgang mit formalen und symbolischen Elementen

Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden *mathematische Symbole und Zeichen* (z. B. „Element aus“, Zahlenmengen, Summenzeichen, Aufzählungen) (Z 15) (S, A, LA, FR).

Sie wenden *Routineverfahren mit symbolischen und/oder formalen Elementen* an (Z 16) (A, LA, S).

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden verschiedene Möglichkeiten *der mathematischen Argumentation* (z. B. verbal, non-verbal, grafische Argumentation) (Z 17) (S, A, LA, FR).

Sie entwickeln Lösungsstrategien zur Bewältigung alltäglicher und berufsbezogener Probleme (Z 18) (S, A, LA, FR).

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 3, Z 5 bis Z 11, Z 13, Z 17, Z 18	Z 1 bis Z 3, Z 5 bis 7, Z 9, Z 10, Z 13 Z 14, Z 17, Z 18	Z 4, Z 8 bis Z 13	Z 1 bis Z 3, Z 7, Z 9, Z 13, Z 14, Z 17, Z 18

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

3.2.2 Anforderungssituationen, Ziele

Anforderungssituation 1		Zeitrictwert: 20 UStd.	
<i>Von Daten zu Funktionen</i>			
Die Absolventinnen und Absolventen bereiten Daten aus beruflichen und gesellschaftlichen Zusammenhängen durch Nutzung unterschiedlicher Verfahren zieladäquat auf und stellen sie adressatengerecht auf unterschiedliche regelgebundene Arten dar.			
Sie beschreiben Unterschiede relationaler und funktionaler Zusammenhänge und bewerten diese.			
Ziele			
<u>Werkzeuge</u>			
Die Schülerinnen und Schüler nutzen zeitgemäße <i>technische Hilfsmittel</i> (z. B. Taschenrechner, grafikfähiger Taschenrechner, CAS, Tabellenkalkulation, Tabellen etc.) und bewerten die Grenzen dieses Einsatzes (ZF 19) (S, A, LA, FR).			
<u>Mathematische Darstellung nutzen</u>			
Die Schülerinnen und Schüler wählen <i>geeignete Darstellungsformen für gegebene Funktionen bis 3. Grades/Zuordnungen</i> aus und beurteilen ihre Aussagekraft (z. B. Mengenzuordnungen, Graphen, Wertetabellen, Punktemengen, verbale/deskriptionale Beschreibung) (Z 20) (A).			
<u>Innermathematische Probleme stellen und lösen</u>			
Die Schülerinnen und Schüler ermitteln das <i>arithmetische Mittel und/oder den Median bzw. die Varianz</i> und die <i>Standardabweichung</i> und beurteilen deren Aussagekraft (Z 21) (S).			
<u>Argumentieren</u>			
Die Schülerinnen und Schüler bewerten die ausgewählten <i>Darstellungsformen</i> und begründen ihre Entscheidungen zur Darstellung von Daten (Z 22) (S, A).			
<u>Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen und gesellschaftlichen/privaten Zusammenhängen:</u>			
Aufbereitung von Messdaten/Kennlinien, Wahlergebnissen, Daten der Lerngruppe, Bevölkerungswachstum u. ä.			
Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 19 bis Z 22	Z 19 bis Z 22	Z 20, Z 22	Z 19 bis Z 22

Anforderungssituation 2		Zeitrictwert: 30 UStd	
<i>Wachstum und Zerfall</i>			
Die Absolventinnen und Absolventen erkennen aus Kenngrößen und Messdaten technischer und naturwissenschaftlicher Vorgänge (z. B. 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 und/oder veranschaulichen die entscheidungsrelevante Daten bei langfristiger Betrachtung (z. B. Temperaturverläufe in Bauteilschichten). Sie reflektieren dabei die Grenzen des mathematischen Modells und der Berechenbarkeit.			
Ziele			
<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 (Z 19) (FR).			
<u>Werkzeuge</u>			
Die Schülerinnen und Schüler bestimmen Lösungen von <i>Exponential- und Logarithmusgleichungen</i> (Z 20) (S, A, FR).			

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler erklären die *Beschränktheit von Wachstums- und Zerfallsprozessen* (Z 21) (FR).

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben das Verhalten von *konvergenten Wachstums- bzw. Zerfallsprozessen* (Z 22) (FR).

Innermathematische Probleme stellen und lösen

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen das *Monotonieverhalten* von Wachstums- und Zerfallsprozessen und weisen dieses mathematisch nach (Z 23) (FR).

Die Schülerinnen und Schüler wenden geeignete *Verfahren zur Berechnung der Grenzwerte* von Wachstums und Zerfallsprozessen (z. B. obere untere Schranke, Nullfolge, Grenzwertsätze) (Z 24) (FR).

Die Schülerinnen und Schüler berechnen bei gängigen Wachstums und Zerfallsprozessen das Erreichen vorgegebener Schwellwerte (Z 25) (FR).

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einfache *Hypothesen* (z. B. Annäherung an Grenzen/Schranken, Monotonieverhalten) (Z 26) (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 Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 19, Z 20, Z 23 bis Z 26	Z 19, Z 20, Z 23 bis 26	Z 21, Z 22, Z 26	Z 19, Z 20, Z 23 bis Z 26

Anforderungssituation 3

Zeitrichtwert: 30 UStd.

Umgang mit Zufall und Wahrscheinlichkeit

Die Absolventinnen und Absolventen treffen in privaten wie beruflichen Zusammenhängen rational begründete Entscheidungen in Bezug auf zukünftige und ungewisse Entwicklungen. 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.

Ziele

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler bereiten realitätsbezogene Vergangenheitsdaten auf und nutzen diese zur *Abschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit* zukünftiger Ereignisse in realitätsbezogenem Kontext (Z 19) (S).

Werkzeuge nutzen

Die Schülerinnen und Schüler berechnen *Wahrscheinlichkeiten binomialverteilter Zufallsgrößen* mit geeigneten Mitteln (z. B. Taschenrechner, Tabelle, Tabellenkalkulation) (Z 20) (S).

Mathematische Darstellung nutzen

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

Die Schülerinnen und Schüler berechnen *die Wahrscheinlichkeit von Laplace-Experimenten und mehrstufigen Zufallsexperimenten*. Sie bestimmen mit Hilfe kombinatorischer Überlegungen die Anzahl aller möglichen Ergebnisse eines (mehrstufigen) Zufallsversuchs (Z 22) (S).

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen die *Wahrscheinlichkeitsverteilung* (Binomial-/Laplace Verteilung) einer Zufallsvariablen (Z 23) (S).

Umgang mit formalen und symbolischen Elementen

Die Schülerinnen und Schüler stellen *mehrstufige Zufallsexperimente* aus alltäglichen Situationen als *Baumdiagramme* dar und berechnen deren *Wahrscheinlichkeiten* mit Hilfe der *Pfadregeln* (Z 24) (S).

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler formulieren einfache *Hypothesen* (z. B. Zusammenhang zwischen relativer Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit) (Z 25) (S, A, LA, FR).

Sie erläutern adressatengerecht die Bedeutung von *empirischer und mathematischer Wahrscheinlichkeit* im Vergleich (Z 26) (S).

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen und gesellschaftlichen/privaten Zusammenhängen:

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

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 19 bis Z 26	Z 19 bis Z 26	Z 25, Z 26	Z 19 bis Z 25

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.

Ziele

Modellieren

Die Schülerinnen und Schüler mathematisieren realitätsbezogene Problemstellungen *innerhalb geeigneter Abschnitte* und deuten die Ergebnisse problembezogen (z. B. Erstellung abschnittsweise definierter oder periodischer Prozesse) (Z 19) (A, LA).

Werkzeuge

Die Schülerinnen und Schüler visualisieren *Graphen ganzzahliger Funktionen erster bis dritter Ordnung* mit zeitgemäßen technischen Hilfsmitteln (Z 20) (A).

Mathematische Darstellung nutzen

Die Schülerinnen und Schüler stellen *ganzzahlige Funktionen bis 4. Grades* mit eigenen Worten und in Form von *Wertetabellen, Graphen oder als Funktionsgleichung* dar (Z 21) (A).

Die Schülerinnen und Schüler wählen adäquate *Darstellungsformen für gegebene Funktionen bis 4. Grades/Zuordnungen* aus und beurteilen ihre Aussagekraft (z. B. Mengenzuordnungen, Graphen, Wertetabellen, deskriptionale Beschreibung) (Z 22) (A).

Kommunizieren

Sie thematisieren die Unterschiede zwischen *diskreten und nicht diskreten Daten* und veranschaulichen die Unterschiede in der mathematischen Darstellung (Z 23) (S, A).

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben adressatengerecht die *Wechselwirkungen zwischen ausgewählten Koeffizienten im Funktionsterm und dem Graphen einer Funktion* (z. B. Koeffizient vor x^3 bzw. linearer Anteil) (Z 24) (A).

Innermathematische Probleme lösen

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen Funktionsgleichungen aus vorgegebenen Daten durch Aufstellen und Lösen eines *linearen Gleichungssystems mit drei Unbekannten* und interpretieren die Lösungsmenge (z. B. Gauß oder Sarrus) (Z 25) (A, LA).

Sie wenden geeignete Verfahren zur *Bestimmung von Nullstellen von Funktionen bis maximal 4. Grades* an (Z 26) (A).

Umgang mit formalen und symbolischen Elementen

Sie wenden *geeignete Verfahren zur Nullstellen- und Schnittpunktbestimmung bei Funktionen 3. Grades* an (Z 27) (A, LA).

Die Schülerinnen und Schüler nutzen *Funktionen und deren Darstellung* als geeignetes Werkzeug zur Beschreibung quantitativer Zusammenhänge (Z 28) (A).

Argumentieren

Sie begründen die *Wechselwirkung zwischen ausgewählten Koeffizienten im Funktionsterm und dem Graphen einer linearen, quadratischen und einfachen kubischen Funktion* (Z 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 Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 19 bis Z 28	Z 19 bis Z 29	Z 23, Z 24, Z 29	Z 20 bis Z 22, Z 25 bis Z 28

Anforderungssituation 5

Zeitrichtwert: 60 UStd.

Analyse charakteristischer Funktionseigenschaften

Die Absolventinnen und Absolventen ermitteln Veränderungen im Prozessverlauf (Änderungsverhalten/Wendeverhalten) unter Verwendung regelgebundener Vorgehensweisen und untersuchen 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 die Tauglichkeit des mathematischen Modells.

Ziele

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 Güte des Modells (Z 19) (A).

Sie wenden die *Integralrechnung* zur Lösung realitätsbezogener Probleme an und bewerten die Ergebnisse im Hinblick auf ihre Aussagekraft (Z 20) (A).

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Integralrechnung als Umkehrung der Differentialrechnung (Z 21) (A).

Sie deuten gegebene Graphen *ganzzrationalen Funktionen dritter Ordnung*, identifizieren bedeutsame Punkte und grenzen diese voneinander ab (Z 22) (A).

Sie stellen den *Zusammenhang zwischen der Steigung einer linearen Funktion und der Steigung einer Kurve in einem Punkt* anschaulich dar (Z 23) (A).

Innermathematische Probleme lösen

Die Schülerinnen und Schüler berechnen *die Ableitung(en) ganzrationaler Funktionen und einfacher gebrochen rationaler Funktionen* (Z 24) (A).

Sie nutzen die *Ableitungen ganzrationaler Funktionen* zur Erstellung einer *Kurvendiskussion* (z. B. Monotonie, Steigung, Krümmungsverhalten, lokale Extrem- und Wendestellen) (Z 25) (A).

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen eine *Stammfunktion und das Integral von ganzrationalen Funktionen* (Z 26) (A).

Sie wenden *erweiterte Ableitungsregeln* auf *gebrochenrationale Funktionen* an (Z 27) (A).

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Hypothesen (z. B. Stammfunktion, Flächenmaßzahlfunktion, Sekanten-, Tangentensteigung) (Z 28) (S, A, LA, FR).

Sie stellen den *Zusammenhang zwischen der Steigung einer linearen Funktion und der Steigung einer Kurve in einem Punkt* anschaulich dar (Z 29) (A).

Die Schülerinnen und Schüler erklären den *Zusammenhang zwischen der Stammfunktion und der Flächenmaßzahlfunktion* (Z 30) (A).

Sie nutzen ihr Wissen über Ableitungen zur *Bildung der Stammfunktion* (Z 31) (A).

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 Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 19 bis Z 31	Z 20, Z 21, Z 22, Z 24, Z 27, Z 29 bis Z 31	Z 21 bis Z 24, Z 29 bis Z 31	Z 19, Z 24 bis Z 31

Anforderungssituation 6

Zeitrictwert: 40 UStd.

Vektorrechnung

Die Absolventinnen und Absolventen stellen private und technische Problemstellungen durch geometrische Darstellungen im \mathbb{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.

Ziele

Modellieren

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

Werkzeuge

Die Schülerinnen und Schüler setzen *zeitgemäße technische Verfahren/Software* zur Visualisierung 3-dimensionaler Problemstellungen ein (Z 20) (S, A, LA, FR).

Mathematische Darstellung nutzen

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben reale Elemente im \mathbb{R}^3 mit *Geradengleichungen bzw. Ebenengleichungen* in Parameterform (Z 21) (LA).

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler erklären die *Vektoraddition und -subtraktion* graphisch und rechnerisch (Z 22) (LA).

Innermathematische Probleme lösen

Die Schülerinnen und Schüler lösen mit einem geeigneten Verfahren *eindeutig lösbar lineare Gleichungssysteme* und interpretieren die *Lösungsmenge* (Z 23) (A, LA).

Die Schülerinnen und Schüler wenden *Regeln zur Verknüpfung von Vektoren an* (Vektorbegriff, Addition, Skalarmultiplikation, Vektorprodukt/Kreuzprodukt) (Z 24) (LA).

Die Schülerinnen und Schüler stellen *Geradengleichungen bzw. Ebenengleichungen* aus vorgegebenen Punkten auf und untersuchen deren Lagebeziehungen im R^3 (z. B. Skalarprodukt, Schnittpunkt, Ortsvektor, Winkel, Orthogonalität) (Z 25) (LA).

Umgang mit formalen und symbolischen Elementen

Die Schülerinnen und Schüler verwenden sinnvolle Bezeichnungen und Symbole zur Darstellung und formalen Berechnung (Z 26) (A, LA).

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 Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 19 bis Z 26	Z 19 bis Z 26	Z 21, Z 22	Z 19, Z 23 bis Z 26

Anforderungssituation 7

Zeitrichtwert: 20 UStd.

Herstellung von Zusammenhängen – Themenübergreifende Vernetzung

Die Absolventinnen und Absolventen lösen in beruflichen wie privaten Zusammenhängen komplexe Probleme, deren Bearbeitung die Nutzung verschiedener Inhaltsbereiche der Mathematik verlangt. Sie strukturieren das Gesamtproblem und identifizieren selbständig relevante, mathematische Themengebiete zur Bereitstellung von Lösungsansätzen und -beiträgen. 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.

Ziele

Kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren und bewerten verschiedene situations- und handlungsfeldübergreifende Lösungsansätze zu einer Aufgabe bzw. Problemstellung (Z 19) (S, A, LA, FR).

Argumentieren

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und erläutern adressatengerecht ausgehend von Hypothesen Lösungsansätze und -strategien in der Auseinandersetzung mit innermathematischen, alltäglichen, fachbereichsspezifischen und berufsbezogenen Problemstellungen (Z 20) (S, A, LA, FR).

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen und gesellschaftlichen/privaten 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 z. B. Lade-/Entladevorgänge

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 19	Z 19, Z 20	Z 19, Z 20	Z 19, Z 20

3.3 Didaktisch-methodische Umsetzung

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

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

Konkrete Hinweise

Ziel des Unterrichts 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 erfahren die Schülerinnen und Schüler die Bedeutung und den Hintergrund der Struktur und Methodik der Wissenschaft Mathematik und schätzen den Wert mathematischen Denkens ein und setzen dies in ihrem Handeln um. Hiermit sind – aufbauend auf den Ergebnissen des Unterrichts der Sekundarstufe I – wissenschafts-propädeutisches Denken und Arbeiten so zu entwickeln, dass die Absolventinnen und Absolventen des Bildungsgangs zur erfolgreichen Aufnahme eines Fachhochschulstudiums befähigt werden. Aus diesen Überlegungen leiten sich die Anforderungssituationen des Bildungsplans ab.

Im Zentrum der 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. Diese Kompetenzen bauen auf den in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen auf und führen diese konsequent fort.

Die schulspezifische Didaktische Jahresplanung stellt die Konkretisierung des mit dem Bildungsplan vorgelegten didaktischen Konzepts dar. Der Teil 3.2. des Bildungsplans beschreibt mit seinen Zielen mathematische Kompetenzen, die sich die Absolventinnen und Absolventen mit erfolgreichem Absolvieren des Bildungsgangs angeeignet haben. Die Erstellung der Didaktischen Jahresplanung ist Aufgabe der Bildungsgangkonferenz bzw. des Teilkollegiums.

Kompetenzorientierter Unterricht greift auf zunehmend komplexere und offenere Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements zurück. Offene Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements werden insbesondere durch den Einsatz zeitgemäßer Hilfsmittel, wie z. B. grafikfähiger Taschenrechner (GTR), Computer-Algebra-Systeme (CAS) und/oder EDV unterstützt. Der Entwicklung neuer Technologien ist dabei Rechnung zu tragen.

Die den Unterricht strukturierenden Anforderungssituationen werden im Folgenden kurz charakterisiert:

- Anforderungssituation 1 fungiert als Überblick über noch folgende Anforderungssituationen und dient gewissermaßen als „Fenster“.

- 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 auch auf die Finanzfragen in privaten Handlungssituationen 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 aufzeigen.
- 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 und kritisch bewertet.
 - In der Anforderungssituation „Analyse charakteristischer Funktionseigenschaften“ werden ganzrationale Funktionen auf Veränderungen untersucht, um technische und betriebliche Prozesse anhand des gewählten mathematischen Modells präzise zu bewerten. Ebenfalls wird über 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, unterstützen dabei den Lernprozess.

3.4 Lernerfolgsüberprüfung

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

Grundsätzliche Funktionen der Lernerfolgsüberprüfung

In der Lernerfolgsüberprüfung werden

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

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

Für Lehrerinnen und Lehrer bieten Lernerfolgsüberprüfungen die Basis für eine Diagnose des erreichten Lernstandes der Lerngruppe und für individuelle Rückmeldungen zum weiteren Kompetenzaufbau. Lernerfolgsüberprüfungen dienen darüber hinaus der Evaluation des Kompetenzerwerbs und sind damit für Lehrerinnen und Lehrer ein Anlass, den Lernprozess

und die Zielsetzungen sowie Methoden ihres Unterrichts zu evaluieren und ggf. zu modifizieren.

Lernerfolgsüberprüfungen bilden die Grundlage der Leistungsbewertung.

Anforderungen an die Gestaltung von Lernerfolgsüberprüfungen

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

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

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

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

Konkretisierungen für die Lernerfolgsüberprüfung werden in der Bildungsgangkonferenz festgelegt.

3.5 Abschlussprüfung

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.