

Vorläufiger Bildungsplan

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

Fachbereich: Informatik

Mathematik

Herausgegeben vom Ministerium für Schule und Bildung
des Landes Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf

2025

**Auszug aus dem Amtsblatt
des Ministeriums für Schule und Bildung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Nr. 05/25**

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

**Fachbereich Informatik
Vorläufige Bildungspläne**

Runderlass des Ministeriums für Schule und Bildung

Vom 11. April 2025 – 312 – 71.06.03.05-000002

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

An Stelle der im Rahmen des Schulversuchs (§ 25 SchulG (BASS 1-1)) entwickelten curricularen Skizzen zu den Fächern Betriebssysteme/Netzwerke, Datenbanken, Softwareentwicklung und -engineering, Mathematik, Physik, Wirtschaftslehre, Englisch, Deutsch/Kommunikation, Sport/Gesundheitsförderung und Politik/Gesellschaftslehre der Fachoberschule in Anlage C 3 der Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berufskolleg – APO-BK aufgeführten Bildungsgänge der Fachoberschule im Fachbereich Informatik werden hiermit vorläufige Bildungspläne gemäß § 6 in Verbindung mit § 29 Schulgesetz (BASS 1-1) festgesetzt.

Die vorläufigen Bildungspläne werden auf der Internetseite www.berufsbildung.nrw.de veröffentlicht.

Am 1. August 2025 treten folgende vorläufige Bildungspläne für den Fachbereich Informatik in Kraft:

Fachbereich Informatik
Bildungsplan
Betriebssysteme/Netzwerke
Datenbanken
Softwareentwicklung und -engineering
Mathematik
Physik
Wirtschaftslehre
Englisch
Deutsch/Kommunikation
Sport/Gesundheitsförderung
Politik/Gesellschaftslehre

Inhalt	Seite
Vorbemerkungen.....	5
Teil 1 Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C APO-BK	7
1.1 Ziele, Organisationsformen und Fachbereiche	7
1.2 Zielgruppen und Perspektiven	7
1.3 Didaktisch-methodische Leitlinien	8
1.3.1 Wissenschaftspropädeutik.....	8
1.3.2 Berufliche Qualifizierung	9
1.3.3 Didaktische Jahresplanung.....	10
Teil 2 Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK im Fachbereich Informatik.....	11
2.1 Fachbereichsspezifische Ziele.....	11
2.2 Die Bildungsgänge im Fachbereich	11
2.3 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen	12
2.4 Fachbereichsspezifische Handlungsfelder und Arbeits- und Geschäftsprozesse	13
2.5 Didaktisch-methodische Leitlinien des Fachbereichs.....	14
Teil 3 Die Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und der Fachhochschulreife führen, im Fachbereich Informatik – Mathematik	16
3.1 Beschreibung des Bildungsgangs.....	16
3.1.1 Stundentafel	18
3.1.2 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Bildungsgang.....	19
3.2 Die Fächer im Bildungsgang.....	21
3.2.1 Das Fach Mathematik	21
3.2.2 Anforderungssituationen, Ziele.....	23
3.3 Didaktisch-methodische Umsetzung.....	30
3.4 Lernerfolgsüberprüfung	32
3.5 Abschlussprüfung.....	33

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 und Integration)
- Entfaltung und Nutzung der individuellen Chancen und Begabungen (Individuelle Förderung)
- Förderung der Gleichstellung der Geschlechter, der Entfaltung individueller Potenziale ohne Einschränkung durch gesellschaftliche Rollenerwartungen und der Akzeptanz geschlechtlicher und sexueller Vielfalt (Geschlechtersensible Bildung)
- Förderung der Kompetenzen zur Gestaltung der Gegenwart und Zukunft im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung unter der gleichberechtigten Berücksichtigung der Dimensionen der Ökologie, der Ökonomie, des Sozialen, der Kultur und der Politik und
- Unterstützung einer umfassenden Teilhabe an der digitalisierten Welt (Lernen in einer zunehmend digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt).

Das pädagogische Leitziel aller Bildungsgänge des Berufskollegs ist in der Ausbildungs- und Prüfungsordnung Berufskolleg (APO-BK) formuliert: „Das Berufskolleg vermittelt den Schü-

lerinnen und Schülern eine umfassende berufliche, gesellschaftliche und personale Handlungskompetenz und bereitet sie auf ein lebensbegleitendes Lernen vor. Es qualifiziert die Schülerinnen und Schüler, an zunehmend international geprägten Entwicklungen in 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 Bildungsgangs dokumentieren die zur Konkretisierung der Unterrichtsvorgaben entwickelten Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements in einer Didaktischen Jahresplanung, die nach Schuljahren gegliedert ist.

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

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 Fachoberschule Anlage C APO-BK

1.1 Ziele, Organisationsformen und Fachbereiche

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

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

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

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

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

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

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

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

1.2 Zielgruppen und Perspektiven

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

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

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

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

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

1.3 Didaktisch-methodische Leitlinien

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

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

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

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

1.3.1 Wissenschaftspropädeutik

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

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

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

1.3.2 Berufliche Qualifizierung

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

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

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

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

1.3.3 Didaktische Jahresplanung

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

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

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

Teil 2 Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK im Fachbereich Informatik

2.1 Fachbereichsspezifische Ziele

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

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

Die berufliche Bildung im Bereich Informatik beschäftigt sich vorrangig mit den technischen Aspekten der Informatik. Hier steht die automatisierte Datenverarbeitung (ADV) im Vordergrund. Das bedingt den interdisziplinären Charakter der Ausbildung. Im Bereich der Automatisierung (Prozessoren, deren Anbindung an die Peripherie, Datenspeicher, Datenübertragung und Vernetzungen) spielen auch physikalische und elektrotechnische Aspekte eine große Rolle. Um die vielfältigen Daten der realen Welt für die ADV nutzbar zu machen, ist die Digitalisierung dieser Daten wichtig. Je nach Art der Daten (physikalisch, abstrakt) sind hier die unterschiedlichsten Fachdisziplinen involviert. Für die Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung dieser digitalisierten Daten und der Interaktion mit Menschen und anderen ADV-Anlagen werden vielfältige Algorithmen benötigt, die in der praktischen Informatik entwickelt werden. Die Informatik ist in allen Bereichen des inner- und außerbetrieblichen Umfelds eingebunden. Dieses Zusammenwirken ist durch eine hohe Innovation geprägt, die an die berufliche Bildung und die anschließende berufliche Tätigkeit hohe Anforderungen stellt. Dies spiegelt sich besonders in der kontinuierlichen Förderung des Umgangs mit Informationsverarbeitungs-, Steuerungs- und Regelungssystemen, projektbezogener Kooperationsformen, international ausgerichteter Handlungs- und Denkstrukturen sowie in der kontinuierlichen Berücksichtigung von Aspekten des Datenschutzes und der Datensicherheit wider. Da die Informationstechnik starke gesellschaftliche Auswirkungen hat, müssen auch diese Aspekte in der beruflichen Bildung berücksichtigt werden.

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

2.2 Die Bildungsgänge im Fachbereich

Die Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK im Fachbereich Informatik vermitteln berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und führen zur Fachhochschulreife.

Berufserfahrene Schülerinnen und Schüler können in der FOS 12 B neben vertieften beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten die Fachhochschulreife erwerben.

2.3 Fachbereichsspezifische Kompetenzerwartungen

Die Schülerinnen und Schüler lösen informationstechnische 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 Informatik sind:

- Analyse von Aufgaben- und Problemstellungen zur
 - Konzeption neuer hard- und softwaretechnischer Systeme,
 - Planung neuer hard- und softwaretechnischer Systeme,
 - technologischen, ethischen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Folgeabschätzungen.
- Analyse vorhandener Systeme zur
 - Wartung und Pflege,
 - Weiterentwicklung.
- Einsatz von Methoden der Informatik zur
 - Entwicklung hard- und softwaretechnischer Systeme,
 - Produktion hard- und softwaretechnischer Systeme,
 - Implementierung hard- und softwaretechnischer Systeme,
 - Dokumentation.
- Beherrschung von Informations- und Kommunikationsprozessen sowie unterstützender Hard- und Software,
- Berücksichtigung von Veränderungen in Arbeitsabläufen durch immer weiter zunehmende Automatisierung, Digitalisierung, Algorithmensteuerung und Vernetzung und deren kurzen Innovationszyklen,
- Steuerung und Kontrolle des Produktionsprozesses,
- Ressourcenschutz und -nutzung,
- Einsatz von Qualitätssicherungswerkzeugen,
- Innovationsfähigkeit in einem sich verändernden Umfeld auch über eigenständig initiierte Fortbildungsmaßnahmen.

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 Informatik. Sie sind mehrdimensional, indem berufliche, gesellschaftliche und individuelle Problemstellungen miteinander verknüpft und Perspektivwechsel zugelassen werden sowie berufliche Praxis exemplarisch abgebildet wird.

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

	Fachoberschule Anlage C
Handlungsfeld 1: Unternehmens-/Betriebsmanagement Arbeits- und Geschäftsprozesse (AGP)	
Unternehmensgründung	X
Planung, Organisation, Steuerung und Kontrolle von betrieblichen Prozessen	X
Investitions- und Finanzierungsentscheidungen	X
Controlling	X
Personalmanagement	X
Marketing	X
Handlungsfeld 2: Softwareentwicklung AGP	
Erfassung und Analyse einer Anforderungsbeschreibung nach Problemstellung	X
Auswahl und Anwendung der Werkzeuge	X
Modellierung des Softwaresystems	X
Implementierung der Software	X
Test der Software	X
Erstellung von Dokumentationen	X
Handlungsfeld 3: Entwicklung von Hard- und Software-Systemlösungen AGP	
Erfassung und Analyse einer Kundenanforderung	X
Machbarkeitsanalyse	X
Planung und Erstellung eines Lösungskonzeptes	X
Zusammenstellung der Systemkomponenten	X
Management von Projekten	X
Handlungsfeld 4: Realisierung von Hard- und Software-Systemlösungen AGP	
Auswahl und Beschaffung von Systemkomponenten	X
Aufbau, Installation und Konfiguration von HW- und SW-Systemen	X
Test und Inbetriebnahme von HW- und SW-Systemen	X

Handlungsfeld 5: Systembetreuung	
AGP	
Administration und Anpassung von HW- und SW-Systemen	x
Überwachung, Wartung und Instandhaltung von HW- und SW-Systemen	x
Erweiterung von HW- und SW-Systemen	x
Handlungsfeld 6: Kundenbetreuung	
AGP	
Abwicklung von Kundenaufträgen	x
Erbringung von Dienstleistungen	x
Schulung und Einweisung	x
Handlungsfeld 7: Qualitätsmanagement	
AGP	
Festlegung und Anpassung von Qualitätsstandards	x
Auswahl und Definition von Maßnahmen zur Qualitätssicherung	x
Durchführung und Überprüfung von Qualitätssicherungsmaßnahmen	x

2.5 Didaktisch-methodische Leitlinien des Fachbereichs

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

Verzahnung von Theorie und Praxis

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

Mehrdimensionalität der Aufgabenstellungen

Informationstechnische Aufgabenstellungen erfordern bei der Entwicklung und Realisierung das Berücksichtigen und Abwägen verschiedener Aspekte wie Machbarkeit, Funktionalität, Wirtschaftlichkeit und in stark zunehmendem Maße den Sicherheitsaspekt, die beispielsweise aus technischen, ökonomischen, gesellschaftlichen und ökologischen Rahmenbedingungen resultieren.

Informationstechnische 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 Informatik sind typische Methoden und Verfahren kennzeichnend, auf die im Unterricht für informationstechnische Problemlösungen immer wieder zurückgegriffen wird. Hierzu zählen insbesondere

- Prozessorientierung bei Planung, Entwicklung und Realisierung,
- Abstraktion der Realität,
- Modell- und Algorithmenbildung,
- Soft- und hardwaretechnische Realisierung,
- Simulation,
- Test sowie
- Dokumentation und Reflexion von Produkten.

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

Anbindung an konkrete berufliche Handlungssituationen

Die für die Gestaltung der Lernsituationen bzw. Lehr-/Lernarrangements grundlegenden Anforderungssituationen und Ziele basieren auf konkreten beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Handlungssituationen. Vollständige Handlungen, beispielsweise unterteilt in Analyse, Entwicklung, Umsetzung, Kontrolle und Bewertung, stellen didaktisch wertvolle Arbeitsprozesse dar. Die Anbindung wird durch die Praxiselemente in der Schule und durch das einjährige gelenkte Praktikum verstärkt und gesichert.

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

Selbstorganisiertes Lernen

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

Arbeiten im Team

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

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

3.1 Beschreibung des Bildungsgangs

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

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

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

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

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

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

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

Bereitschaft, wirtschaftliche Strukturen, Prozesse und Entscheidungen im Kontext sozialökonomischer Zusammenhänge zu analysieren, sich im Spannungsfeld von unternehmerischen Zielsetzungen und gesellschaftlichen Erwartungen eine begründete Meinung zu wirtschaftlichen Problemstellungen zu bilden und vor diesem Hintergrund reflektierte Entscheidungen zu treffen.

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

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

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

3.1.1 Stundentafel

Anlage C 3 APO-BK

Stundentafel für die Fachoberschule berufliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und der Fachhochschulreife (11, 12S) bzw. vertiefte berufliche Kenntnisse und Fachhochschulreife (12B) Fachbereich: Informatik			
Lernbereiche/Fächer	Jahresstunden Klasse 11	Jahresstunden Klasse 12S, 12B	
Berufsbezogener Lernbereich			
Profilfächer¹	160	400	
<i>Softwareentwicklung und -engineering²</i>	80	120 - 160	
<i>Datenbanken²</i>	40	120 - 160	
<i>Betriebssysteme/Netzwerke²</i>	40	120 - 160	
Mathematik	80	160	
Physik	–	80	
Wirtschaftslehre	–	80	
Englisch	80	160	
Berufsübergreifender Lernbereich			
Deutsch/Kommunikation	80	160	
Religionslehre ³	40	80	
Sport/Gesundheitsförderung	–	80	
Politik/Gesellschaftslehre	40	80	
Differenzierungsbereich	–	[12S: 80]	[12B: 160]⁴
Gesamtstundenzahl	480	12S: 1360	12B: 1440

Fachhochschulreifepfung

1. Ein Profilfach¹
2. Deutsch/Kommunikation
3. Mathematik
4. Englisch

¹ Zu Beginn der Klasse 12 legt die Bildungsgangkonferenz eines der Profilfächer als schriftliches Prüfungsfach für die Fachhochschulreifepfung fest.

² Mögliches erstes Fach der Fachhochschulreifepfung: Das Fach der Fachhochschulreifepfung ist das Profilfach mit der höchsten Gesamtstundenzahl in der Klasse 12; bei gleicher Gesamtstundenzahl in der Klasse 12 entscheidet die Bildungsgangkonferenz bezüglich des Prüfungsfaches im Rahmen der Festlegung der Gesamtstunden der Profilfächer.

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

⁴ Für Schülerinnen und Schüler, die die allgemeine Hochschulreife erwerben wollen, ist ein Angebot von 80 Unterrichtsstunden in der zweiten Fremdsprache vorzusehen.

3.1.2 Darstellung von Anknüpfungsmöglichkeiten im Bildungsgang

Die folgende Gesamtmatrix gibt einen Überblick über die Anknüpfungsmöglichkeiten der in den Bildungsplänen der Fächer beschriebenen Anforderungssituationen zu den relevanten Handlungsfeldern des Fachbereichs Informatik 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: Fachoberschule der Anlage C 3 APO-BK – Fachbereich: Informatik												
	bildungsgangbezogene Bildungspläne			fachbereichsbezogene Bildungspläne								
	Software-entwicklung und -engineering	Betriebs-systeme/ Netzwerke	Daten-banken	Physik	Mathe-matik	Wirtschafts-lehre	Englisch	Deutsch/ Kommuni-kation	Katholische Religionslehre	Evangelische Religionslehre	Sport/ Gesundheits-förderung	Politik/ Gesell-schaftslehre
Handlungsfeld 1: Unternehmens-/Betriebsmanagement												
Unternehmensgründung			1.1		1	1	1, 2	1, 2, 4, 5, 7		1, 5, 6	5	1, 4, 6, 7
Planung, Organisation, Steuerung und Kontrolle von betrieblichen Prozessen	2.2	1.1	2.1, 2.2, 3.1, 6.1		1, 5, 6	1, 2, 3, 4, 7	1, 2	1, 7			5	4, 5, 6
Investitions- und Finanzierungsentscheidungen				1		6, 7	2	4		5, 6	4	
Controlling						3	5					5, 6
Personalmanagement						5	1, 2	1, 2, 3, 5, 7	1, 2, 4, 6	1, 2, 5, 6	1, 2, 6	1, 3, 4, 5
Marketing			1.1			4	3	4, 5, 6, 7		4	3	6, 7
Handlungsfeld 2: Softwareentwicklung												
Erfassung und Analyse einer Anforderungsbeschreibung nach Problemstellung	2.1, 2.2, 6.1		2.1, 2.3, 3.1, 4.1, 6.1				3, 4	1, 2, 3, 7		6		6
Auswahl und Anwendung der Werkzeuge	2.1, 2.2, 7.1		2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 4.1, 6.1				2, 3, 4, 5					
Modellierung des Softwaresystems	2.1, 2.2		2.1, 2.2		2, 4		3	1, 2, 4			3	
Implementierung der Software	2.1, 2.2		4.1		1, 2, 4		3, 4, 5	2				2
Test der Software	2.1, 2.2, 7.1				6, 7		3, 5, 6	1, 2, 3				
Erstellung von Dokumentationen	2.1, 2.2, 6.1, 7.1		2.1, 2.2, 3.1, 4.1				3, 4, 5	2, 3, 4				
Handlungsfeld 3: Entwicklung von Hard- und Software-Systemlösungen												
Erfassung und Analyse einer Kundenanforderung	2.1, 2.2, 6.1	3.1, 4.2, 5.2	2.1, 2.3, 3.1	1, 2			3, 4, 5	1, 2, 7	3, 5, 6	2		
Machbarkeitsanalyse			3.1	1	5		3, 5	1, 3	2, 3, 6			
Planung und Erstellung eines Lösungskonzeptes	2.1, 2.2	3.1, 5.2	2.1, 2.2, 3.1	1, 2, 3			3, 6	1, 3, 4, 6	5, 6	2	3, 5	
Zusammenstellung der Systemkomponenten		3.1, 4.1, 5.2		1, 2, 3	3		2, 3					2
Management von Projekten	2.2		3.1, 6.1	1, 2	6		2, 3, 4, 5, 6	1, 7		2, 4	4	1
Handlungsfeld 4: Realisierung von Hard- und Software-Systemlösungen												
Auswahl und Beschaffung von Systemkomponenten		4.1, 5.2		1, 2, 3		2	2, 3, 4	2, 4		4, 5, 6	3	6
Aufbau, Installation und Konfiguration von HW- und SW-Systemen		4.1, 4.2, 5.1, 5.2	4.1		3		2, 3, 5	2				2
Test und Inbetriebnahme von HW- und SW-Systemen		4.1, 4.2, 5.1		2	3, 6, 7		2, 3, 5	3				
Handlungsfeld 5: Systembetreuung												
Administration und Anpassung von HW- und SW-Systemen		4.2, 5.1, 5.2	5.1				3, 5	3				
Überwachung, Wartung und Instandhaltung von HW- und SW-Systemen		4.2	5.1, 6.1	1	1, 3		3, 5, 6	3				
Erweiterung von HW- und SW-Systemen		4.2, 5.1, 5.2		1			3, 5, 6					
Handlungsfeld 6: Kundenbetreuung												
Abwicklung von Kundenaufträgen	2.1, 2.2, 6.1	4.1	6.1	3		3, 4	2, 3, 4, 5, 6	1, 2	1, 2, 4, 5, 6	1, 2	4, 5, 6	3, 4, 5
Erbringung von Dienstleistungen	6.1	3.1	2.1, 2.3, 3.1, 6.1			3	2, 3, 4, 5, 6	1, 3, 5, 6, 7	6	2	5	3, 5
Schulung und Einweisung		5.2		2			3, 5, 6	1, 6, 7		1, 2	6	1, 3, 5
Handlungsfeld 7: Qualitätsmanagement												
Festlegung und Anpassung von Qualitätsstandards	2.2, 7.1		5.1, 6.1	3				2, 3, 4				
Auswahl und Definition von Maßnahmen zur Qualitätssicherung	2.2, 7.1		5.1, 6.1					2, 3				
Durchführung und Überprüfung von Qualitätssicherungsmaßnahmen	2.2, 7.1	4.1, 4.2, 5.1	5.1, 6.1			1		1, 2, 3, 6				

3.2 Die Fächer im Bildungsgang

Die kompetenzorientierten Bildungspläne sind einheitlich durch Anforderungssituationen und Ziele strukturiert.

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

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

3.2.1 Das Fach Mathematik

Die Vorgaben für das Fach Mathematik gelten für folgende Bildungsgänge:

Fachoberschule, die zu beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und der Fachhochschulreife führt; die zu vertieften beruflichen Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten und zur Fachhochschulreife führt	Anlage C 3 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 ($A \triangleq$ Analysis), Matrizenrechnung ($LA \triangleq$ Lineare Algebra) und Stochastik ($S \triangleq$ Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik) erworben.

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

<u>Modellieren</u>	<ul style="list-style-type: none">– 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>	<ul style="list-style-type: none">– Effektiver Einsatz zeitgemäßer technischer und nichttechnischer Hilfsmittel zur Visualisierung und Berechnung– Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen der eingesetzten Hilfsmittel

<u>Mathematische Darstellungen nutzen</u>	<ul style="list-style-type: none"> – 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>	<ul style="list-style-type: none"> – 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>	<ul style="list-style-type: none"> – Mathematische Formulierung von Problemen, Kenntnisse von Lösungsmethoden und -verfahren sowie deren Anwendung und Reflexion
<u>Umgang mit formalen und symbolischen Elementen</u>	<ul style="list-style-type: none"> – 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>	<ul style="list-style-type: none"> – 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

Die Anforderungssituationen und Ziele sind nachfolgend beschrieben. Die angegebenen Zeitrichtwerte orientieren sich an den Angaben der Stundentafel und sind Bruttowerte. In der Bildungsgangkonferenz können regionale und individuelle Schwerpunktsetzungen erfolgen und im Sinne des umfassenden Kompetenzerwerbs von den verschiedenen Fächern aufgegriffen werden. Darüber hinaus sind die im Folgenden für die jeweiligen Anforderungssituationen angegebenen Zeitrichtwerte an der Stundentafel der zweijährigen Bildungsgänge der Fachoberschule Anlage C 3 APO-BK orientiert. Diese sind für den einjährigen Bildungsgang der Anlage C 3 APO-BK gemäß der Stundentafel (vgl. Kap. 3.1.1) unter Berücksichtigung der Kompetenzen, die im Zusammenhang mit dem Erwerb einer Berufsausbildung erlangt wurden, anzupassen.

3.2.2 Anforderungssituationen, Ziele

Einige Ziele 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 und erhobenen Daten unterschiedliche Darstellungen* (z. B. Tabellen, unterschiedliche Diagrammtypen, relative Häufigkeiten, Graphen, Gleichungen, Matrizen) und bewerten diese auf ihre Eignung und Aussagekraft (Z 1) (A, LA, S).

Werkzeuge nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler nutzen unterschiedliche *Medien* (z. B. Formelsammlung, Lehrbuch, Tabellenwerk, Internet) zur Lösung mathematischer Probleme (Z 2) (A, LA, S).

Sie wenden zeitgemäße *technische Hilfsmittel* (z. B. Taschenrechner, grafikfähiger Taschenrechner, Computer-Algebra-System oder Computerprogramme) zur korrekten Lösung einfacher und komplexer Berechnungen an (Z 3) (A, LA, S).

Sie erkennen und bewerten die praktische Bedeutung *mathematischer Software* (z. B. Tabellenkalkulation, Diagrammtypen) für gesellschaftliche und berufliche Kontexte (Z 4) (A, LA, S).

Mathematische Darstellungen nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen *Daten* aus unterschiedlichen Darstellungen und nicht aufbereiteten Quellen und werten diese aus (Z 5) (A, LA, S).

Kommunizieren:

Die Schülerinnen und Schüler verwenden *Fachsprache zur Darstellung mathematischer Zusammenhänge* (Z 6) (A, LA, S).

Sie entwickeln im sachbezogenen Dialog *Lösungsansätze bzw. Arbeitsstrategien* (Z 7) (A, LA, S).

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen *Daten* unterschiedlicher Darstellungsformen aus nicht aufbereiteten Quellen und geben daraus die *mathematisch relevanten Daten* mündlich oder schriftlich wieder (Z 8) (A, LA, S).

Sie beschreiben die Unterschiede zwischen *realen und mathematisierten Daten* (Z 9) (A, LA, S).

Die Schülerinnen und Schüler führen, auch unter Nutzung geeigneter Software, eine *Präsentation* ihrer Arbeitsergebnisse durch (Z 10) (A, LA, S).

Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und reflektieren *verschiedene Lösungsansätze zu einer Problemstellung* (Z 11) (A, LA, S).

Umgang mit formalen und symbolischen Elementen:

Die Schülerinnen und Schüler verstehen und verwenden *mathematische Symbole und Zeichen* (Z 12) (A, LA, S).

Die Schülerinnen und Schüler wenden *Routineverfahren mit symbolischen und/oder formalen Elementen* an (Z 13) (A, LA, S).

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 1 bis Z 4, Z 6 bis Z 8, Z 12, Z 13	Z 1 bis Z 3, Z 5 bis Z 13	Z 1, Z 4, Z 7 bis Z 11	Z 1 bis Z 5, Z 7 bis Z 11

Anforderungssituation 1

Zeitrictwert: 40 UStd.

Eigenschaften ganzrationaler Funktionen (Analysis I)

Die Absolventinnen und Absolventen strukturieren vielfältige berufliche und gesellschaftliche Problemstellungen und übersetzen diese in funktionale Zusammenhänge in Abhängigkeit einer Funktionsvariablen. Sie analysieren und ermitteln daraus bedeutsame Daten unter Verwendung regelgebundener Vorgehensweisen. Sie verwenden für die Berechnung konkreter Ergebnisse geeignete zeitgemäße technische Hilfsmittel.

Die Absolventinnen und Absolventen validieren die Ergebnisse, interpretieren und beurteilen sie.

Ziele

Modellieren:

Die Schülerinnen und Schüler mathematisieren realitätsbezogene Problemstellungen unter Verwendung von *ganzrationalen Funktionen bis einschließlich 4. Grades* und deuten die Ergebnisse problembezogen (Z 14) (A, LA).

Werkzeuge nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete *Hilfsmittel* (z. B. Zeichengerät, Taschenrechner, Computer) und bewerten diese im Hinblick auf *Grenzen und Genauigkeiten* im Bezug zur Problemstellung (Z 15) (A).

Mathematische Darstellung nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler stellen *ganzrationale Funktionen* mit eigenen Worten und in Form von *Wertetabellen, Graphen* und als *Funktionsgleichung* dar (Z 16) (A).

Innermathematische Probleme lösen:

Die Schülerinnen und Schüler erstellen aus gegebenen Daten *Funktionsgleichungen, Wertetabellen und Graphen ganzrationaler Funktionen* (Z 17) (A, S).

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen einer Funktionsgleichung die *Wechselwirkung zwischen den Koeffizienten im Funktionsterm* und dem *Graphen einer Funktion* (Z 18) (A).

Die Schülerinnen und Schüler wenden geeignete Verfahren zur *Nullstellenbestimmung ganzrationaler Funktionen* an (Z 19) (A, LA).

Die Schülerinnen und Schüler lösen mit einem geeigneten Verfahren ein *Lineares Gleichungssystem mit bis zu drei Unbekannten* (Z 20) (A, LA).

Argumentieren:

Die Schülerinnen und Schüler erläutern die *Wechselwirkung zwischen den Koeffizienten im Funktionsterm und dem Graphen einer Funktion* (Z 21) (A).

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden zwischen *graphischer und rechnerischer Argumentation* und beurteilen diese (Z 22) (A).

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen, gesellschaftlichen und persönlichen Zusammenhängen:

Tarifvergleiche, Reihenschaltungen von linearen und nichtlinearen Bauteilen, Proportionalregler, Operationsverstärker, Laufzeitverhalten einfacher Algorithmen, Anwendungen aus dem physikalischen Bereich und der Computersimulationen (z. B. Weg-Zeit, Würfe, Sprünge)

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 14, Z18 bis Z 21	Z 14 bis Z 19	Z 14, Z 15, Z 21, Z 22	Z 14 bis Z 19, Z 22

Anforderungssituation 2 **Zeitrichtwert: 20 UStd.**

Umgang mit Strukturen - Zahlbereiche und Zahlentheorie

Die Absolventinnen und Absolventen beschreiben Strukturen von Zahlbereichen und Operationen und übertragen diese auf Inhalte der Informatik. Sie benennen die Vorteile und Grenzen der unterschiedlichen Zahlenmengen sowie der darauf zulässigen Operationen und wenden diese zur Darstellung und Berechnung an.

Sie erläutern die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Teilstrukturen und bewerten diese.

Ziele

Mathematische Darstellung nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler stellen *Zahlbereiche, Operationen und Beziehungen* in geeigneten Formen und verschiedenen Abstraktionsstufen dar (Z 14) (LA).

Die Schülerinnen und Schüler bilden *durch Operationen entstehende Restklassen* innerhalb der Zahlbereiche (Z 15) (LA).

Die Schülerinnen und Schüler stellen *komplexe Zahlen* auf unterschiedliche Weisen dar (Z 16) (A).

Innermathematische Probleme lösen:

Die Schülerinnen und Schüler wenden Rechenoperationen für *komplexe Zahlen* an und lösen *quadratische Gleichungen* (Z 17) (LA).

Die Schülerinnen und Schüler berechnen *Restklassenbeziehungen* für die *Division ganzer Zahlen* (Z 18) (LA).

Argumentieren:

Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Notwendigkeit der *Zahlbereichserweiterungen* (Z 19) (LA).

Die Schülerinnen und Schüler wägen die *Vor- und Nachteile verschiedener Darstellungsformen* ab (Z 20) (LA).

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen, gesellschaftlichen und persönlichen Zusammenhängen:

IP V6 Subnetzbildung, Kryptographie, Digitalerschaltungen, Wechselstrom, Zeigerdiagramm, primitive Datentypen

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 14, Z 16, Z 20	Z 15, Z 17, Z 18	Z 19, Z 20	Z 15, Z 17 bis Z 19

Anforderungssituation 3

Zeitrictwert: 40 UStd.

Beschreibung technischer Vorgänge mit Funktionen - trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus

Die Absolventinnen und Absolventen analysieren technische Problemstellungen und übersetzen diese in geeignete funktionale Zusammenhänge in Abhängigkeit einer Funktionsvariablen. Sie analysieren und ermitteln daraus bedeutsame Daten unter Verwendung regelgebundener Vorgehensweisen. Sie verwenden zur Unterstützung geeignete zeitgemäße technische Hilfsmittel.

Die Absolventinnen und Absolventen validieren die Ergebnisse, interpretieren und beurteilen sie.

Ziele

Modellieren:

Die Schülerinnen und Schüler mathematisieren technische Problemstellungen unter Verwendung von *trigonometrischen Funktionen und Exponentialfunktionen* und deuten die Ergebnisse problembezogen (Z 14) (A).

Sie erklären *Bezüge zwischen technischen Anwendungen und mathematischen Begriffen* (z. B. Amplitude, Periode, Verschiebung) (Z 15) (A).

Sie verwenden *Exponentialfunktionen*, um *Sättigungs- und Entladungsprozesse* abzubilden (Z 16) (A).

Mathematische Darstellung nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler stellen *trigonometrische Funktionen und Exponentialfunktionen* in Form von *Wertetabellen, Graphen* oder als *Funktionsgleichung* dar (Z 17) (A).

Sie verwenden unterschiedliche *Darstellungsformen*, um technische Sachverhalte (z. B. Veränderung der Frequenz) zu beschreiben (Z 18) (A).

Kommunizieren:

Die Schülerinnen und Schüler erläutern Gemeinsamkeiten und Unterschiede *ganzzonaler und trigonometrischer Funktionen sowie Exponentialfunktionen* (Z 19) (A).

Innermathematische Probleme lösen:

Die Schülerinnen und Schüler erstellen aus gegebenen Daten die *Funktionsgleichung einer Exponentialfunktion* (Z 20) (A).

Die Schülerinnen und Schüler entnehmen einer *Funktionsgleichung die Wechselwirkung* zwischen den *Parametern im Funktionsterm und dem Graphen einer Funktion* (Z 21) (A).

Die Schülerinnen und Schüler lösen einfache *Exponentialgleichungen* unter Verwendung von *Logarithmus- und Potenzgesetzen* (Z 22) (A, LA).

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen, gesellschaftlichen und persönlichen Zusammenhängen:

Lade- und Entladevorgänge, Kennlinien von Transistoren, Laufzeitverhalten optimierter Algorithmen (Quicksort, Heapsort), Wachstums- und Abnahmeprozesse, Wechselspannung

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 14 bis Z 16, Z 19 bis Z 22	Z 16, Z 17, Z 20 bis Z 22	Z 14, Z 18, Z 19	Z 14, Z 18, Z 20 bis Z 22

Anforderungssituation 4 **Zeitrichtwert: 40 UStd.**
Vektorrechnung

Die Absolventinnen und Absolventen stellen anwendungs- und softwarebezogene geometrische Problemstellungen in der Ebene und im Raum dar und übersetzen diese regelgebunden mithilfe von Vektoren in ein mathematisches Modell. Sie verwenden für die Berechnung konkreter Ergebnisse geeignete zeitgemäße technische Hilfsmittel.

Sie interpretieren und validieren die Ergebnisse an der gegebenen Problemstellung.

Ziele

Modellieren:

Die Schülerinnen und Schüler modellieren reale Problemstellungen unter Verwendung von *Vektoren, Geraden und Ebenen* (Z 14) (LA).

Die Schülerinnen und Schüler analysieren den Erstellungsprozess unter Verwendung von *3D-Modellen, Planskizzen und Simulationsoftware*, deuten die Ergebnisse und beurteilen die Brauchbarkeit des Modells (Z 15) (LA).

Werkzeuge nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler setzen *zeitgemäße technische Verfahren bzw. Software zur Visualisierung dreidimensionaler Problemstellungen* ein (Z 16) (LA).

Sie erläutern die praktische Bedeutung *computergestützter Berechnungen* sowie den *Einsatz geeigneter Software* (Z 17) (LA).

Mathematische Darstellung nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben reale Elemente in der Ebene und im Raum mit *Geradengleichungen bzw. Ebenengleichungen in Parameterform* (Z 18) (LA).

Kommunizieren:

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren und reflektieren verschiedene *vektorielle Darstellungen und Lösungswege* (Z 19) (LA).

Innermathematische Probleme:

Die Schülerinnen und Schüler lösen rechnergestützt *Lineare Gleichungssysteme* und interpretieren die *Lösungsmenge* (Z 20) (A, LA).

Die Schülerinnen und Schüler erläutern den *Vektorbegriff* und wenden die *Regeln zur Addition, Skalarmultiplikation, Skalarprodukt und Betrag* mit geeigneten Hilfsmitteln an (Z 21) (LA).

Die Schülerinnen und Schüler stellen *Geradengleichungen bzw. Ebenengleichungen* aus vorgegebenen Punkten auf und untersuchen deren *Lagebeziehungen im R^3* (z. B. Schnittpunkt, Ortsvektor, Winkel, Orthogonalität, Abstand) (Z 22) (LA).

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen, gesellschaftlichen und persönlichen Zusammenhängen:

Vektorisierung und stufenlose Maßstabsänderung von Objekten, Winkel- und Abstandsberechnungen, 3D-Simulationen (Kollisionsprüfungen, Pfadberechnungen, Reflexion), Robotik, Raytracing

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 14, Z 18, Z 21, Z 22	Z 15 bis Z 17, Z 20 bis Z 22	Z 15, Z 19	Z 14, Z 16, Z 17, Z 19, Z 20, Z 22

Anforderungssituation 5

Zeitrichtwert: 50 UStd.

Analyse charakteristischer Funktionseigenschaften (Analysis II)

Die Absolventinnen und Absolventen strukturieren berufliche und gesellschaftliche Problemstellungen und übersetzen diese in funktionale Zusammenhänge in Abhängigkeit einer Funktionsvariablen und ermitteln daraus unter Verwendung der Differenzial- und Integralrechnung bedeutsame Daten.

Die Absolventinnen und Absolventen modellieren Prozesse innerhalb geeigneter Abschnitte durch mathematische Beschreibungen und beurteilen kritisch die Tauglichkeit des mathematischen Modells.

Ziele

Modellieren:

Die Schülerinnen und Schüler mathematisieren reale Problemstellungen durch *ganzrationale Funktionen* unter Einbeziehung verschiedener Informationen (z. B. Steigungswerte, Nullstellen, Extrempunkte und Wendepunkte) (Z 14) (A).

Die Schülerinnen und Schüler wenden die *Integralrechnung* zur Lösung realitätsbezogener Probleme an und bewerten die Ergebnisse im Hinblick auf ihre Aussagekraft (Z 15) (A).

Sie analysieren und deuten Ergebnisse problembezogen innerhalb geeigneter Abschnitte und beurteilen die Brauchbarkeit des Modells (Z 16) (A, LA).

Werkzeuge nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler setzen *technische Hilfsmittel* zielgerichtet zur *numerischen Unterstützung von Berechnungen* ein (Z 17) (A).

Innermathematische Probleme lösen:

Die Schülerinnen und Schüler führen *Kurvendiskussionen ganzrationaler Funktionen* durch (Z 18) (A).

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen *Stammfunktionen* und berechnen *bestimmte Integrale von ganzrationalen Funktionen* (Z 19) (A).

Die Schülerinnen und Schüler wenden das *Newtonverfahren zur Bestimmung von Nullstellen* an (Z 20) (A).

Argumentieren:

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einfache *Hypothesen* (z. B. Zusammenhang zwischen der Steigung eines Graphen und Extremwerten) (Z 21) (A, LA).

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden verschiedene Möglichkeiten der *mathematischen Argumentation* (z. B. verbale und graphische Argumentation, Aussagen in symbolischer und formaler Fachsprache) (Z 22) (A, LA).

Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Zusammenhang zwischen der *Stammfunktion* und der *Flächenmaßzahlfunktion* (Z 23) (A).

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen, gesellschaftlichen und persönlichen Zusammenhängen:

PID-Regler (mobile Roboter), Downloadrate und Integral, Bézierkurven, Frequentierung in verschiedenen Zusammenhängen (z. B. Nutzerverhalten), Prognose von Absatzdaten

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 14, Z 15, Z 18 bis Z 20, Z 22, Z 23	Z 14 bis Z 20	Z 16, Z 21 bis Z 23	Z 14 bis Z 16, Z 21 bis Z 23

Anforderungssituation 6

Zeitrichtwert: 30 UStd.

Umgang mit Zufall und Wahrscheinlichkeit

Die Absolventinnen und Absolventen treffen anhand von Daten aus gesellschaftlichen, beruflichen und persönlichen Zusammenhängen mathematisch begründete Entscheidungen in Bezug auf zukünftige Entwicklungen.

Sie verwenden Daten zur Beurteilung der Anzahl möglicher Ausgänge und von Wahrscheinlichkeiten zufälliger Vorgänge in technischen Zusammenhängen.

Ziele

Modellieren:

Die Schülerinnen und Schüler bereiten realitätsbezogene Daten auf, nutzen diese zur *Bestimmung von Eintritts- bzw. Entwicklungswahrscheinlichkeiten* und beurteilen diese im Hinblick auf den *realitätsbezogenen Kontext* (Z 14) (S).

Werkzeuge nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler setzen *technische Hilfsmittel* zielgerichtet zur Berechnung zukünftiger *Verteilungen* mithilfe stochastischer Matrizen ein (Z 15) (A).

Mathematische Darstellung nutzen:

Die Schülerinnen und Schüler veranschaulichen *mehrstufige Zufallsexperimente* aus alltäglichen und berufsbezogenen Situationen unter Verwendung von *Baumdiagrammen* (Z 16) (S).

Sie erstellen *Übergangsgraphen* und übertragen diese in *stochastische Matrizen* (Z 17) (S).

Innermathematische Probleme lösen:

Die Schülerinnen und Schüler berechnen die *Wahrscheinlichkeiten mehrstufiger Zufallsexperimente* unter Verwendung der *Pfadregeln* (Z 18) (S).

Die Schülerinnen und Schüler berechnen die *Wahrscheinlichkeiten zukünftiger Verteilungen* unter Verwendung von *Markov-Ketten und stochastischer Matrizen* (Z 19) (S).

Die Schülerinnen und Schüler bestimmen anwendungsbezogen die *Anzahl möglicher Ergebnisse von Zufallsexperimenten* unter Verwendung *kombinatorischer Formeln* (Z 20) (S).

Argumentieren:

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln einfache *Hypothesen* (z. B. zum Eintritt eines bestimmten Ereignisses) (Z 21) (S).

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen die Ergebnisse auf *Plausibilität* im Hinblick auf den *Realitätsbezug* (Z 22) (S).

Die Schülerinnen und Schüler begründen die Verwendung der unterschiedlichen *kombinatorischen Formeln* (z. B. ohne oder mit Beachtung der Reihenfolge) (Z 23) (S).

Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen, gesellschaftlichen und persönlichen Zusammenhängen:

Streaming (Fehlerwahrscheinlichkeit, Korrektur, Redundanz), Qualitätssicherung, Bedarfs-, Standort- und Marktanalysen, Computeranimationen, Glücksspiele

Zuordnung der Ziele zu den Kompetenzkategorien

Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 14, Z 17 bis Z 20, Z 22	Z 14 bis Z 20	Z 14, Z 21 bis Z 23	Z 14, Z 16, Z 18, Z 20 bis Z 23

Anforderungssituation 7		Zeitrichtwert: 20 UStd.	
<i>Herstellung von Zusammenhängen, themenübergreifende Vernetzung</i>			
Die Absolventinnen und Absolventen lösen in gesellschaftlichen, beruflichen und persönlichen Zusammenhängen komplexe Probleme, deren Bearbeitung die Nutzung verschiedener Inhaltsbereiche der Mathematik verlangt.			
Die Absolventinnen und Absolventen strukturieren ein Gesamtproblem und identifizieren selbstständig relevante mathematische Themengebiete zur Bereitstellung von Lösungsansätzen und Lösungsbeiträgen.			
Die Absolventinnen und Absolventen nutzen die Verfahren mehrerer Themenbereiche und führen sie zu einer Gesamtlösungsstrategie zusammen. Sie reflektieren und beurteilen die Ergebnisse sowie die Tauglichkeit konkurrierender Lösungsansätze.			
Ziele			
<u>Modellieren:</u>			
Die Schülerinnen und Schüler strukturieren <i>realitätsbezogene Problemstellungen</i> , mathematisieren und lösen diese. Sie führen ihre Ergebnisse auf die Problemstellung zurück und beurteilen ihre Tauglichkeit (Z 14) (A, LA, S).			
<u>Werkzeuge nutzen:</u>			
Die Schülerinnen und Schüler reflektieren Grenzen und Genauigkeiten der <i>Berechenbarkeit von Ergebnissen</i> (Z 15) (A, LA, S).			
<u>Argumentieren:</u>			
Die Schülerinnen und Schüler begründen ihre <i>Lösungsansätze und -strategien</i> (Z 16) (A, LA, S).			
<u>Weitere Hinweise zu möglichen beruflichen, gesellschaftlichen und persönlichen Zusammenhängen:</u>			
<i>Analyse, Planung, Darstellung und Realisierung (z. B. von Industrierobotern, Computerspielen), Verteilte Systeme (Laufzeiten, Lastverteilung, Paketverlust)</i>			
Zuordnung der Ziel zu den Kompetenzkategorien			
Wissen	Fertigkeiten	Sozialkompetenz	Selbstständigkeit
Z 14	Z 14, Z 16	Z 14 bis Z 16	Z 14 bis Z 16

3.3 Didaktisch-methodische Umsetzung

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

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

Konkrete Hinweise

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

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

Dabei tragen die vorangestellten Ziele der Tatsache Rechnung, dass Kompetenzen anhand verschiedener Anforderungssituationen entwickelt werden können.

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

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

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

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

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

Im Fachbereich Informatik stellt das Fach Mathematik wichtige Grundlagen für die berufsbezogenen Profilmächer bereit. Daher sind in den Anforderungssituationen verstärkt Bezüge und Anknüpfungsstellen zu den Profilmächern enthalten.

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

- In der ersten Anforderungssituation, „*Eigenschaften ganzrationaler Funktionen (Analysis I)*“ liegt der Fokus auf der Ausweitung der Kompetenzen im Umgang mit ganzrationalen Funktionen.
- Die zweite Anforderungssituation „*Umgang mit Strukturen - Zahlbereiche und Zahlentheorie*“ bildet mit Strukturen und Operationen für Zahlbereiche eine wichtige Grundlage für die berufsbezogenen Profulfächer.
- Die dritte Anforderungssituation „*Beschreibung technischer Vorgänge mit Funktionen - trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus*“ fokussiert den Modellierungsprozess auf für den technischen Bereich wichtige Funktionsklassen.
- Die vierte Anforderungssituation „*Vektorrechnung*“ als Teilgebiet der Linearen Algebra stellt ein Instrumentarium zur räumlichen Darstellung von Geraden und Ebenen dar. Sie bildet damit eine wichtige Grundlage zum Verständnis von vektorbasierten Graphikprogrammen bzw. Simulationssoftware. Die Synergieeffekte bei der Nutzung zeitgemäßer Werkzeuge unterstützen dabei den Lernprozess.
- Die fünfte Anforderungssituation „*Analyse charakteristischer Funktionseigenschaften (Analysis II)*“ stellt die für die Optimierung und Auswertung technischer Prozesse wesentlichen Methoden der Differenzial- und Integralrechnung bereit.
- In der sechsten Anforderungssituation „*Umgang mit Zufall und Wahrscheinlichkeit*“ stehen konkrete mathematische Verfahren der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kombinatorik im Mittelpunkt, um wiederholt ablaufende Vorgänge und Zustandsänderungen beschreiben zu können.
- Komplexe Modellierungsprozesse, die auf unterschiedliche mathematische Themenbereiche zugreifen, sind Gegenstand der siebten Anforderungssituation „*Herstellung von Zusammenhängen, themenübergreifende Vernetzung*“. Diese ist insbesondere geeignet, um eine leistungsfähige Prüfungsvorbereitung zu realisieren.

3.4 Lernerfolgsüberprüfung

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

Grundsätzliche Funktionen der Lernerfolgsüberprüfung

In der Lernerfolgsüberprüfung werden

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

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

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

Lernerfolgsüberprüfungen bilden die Grundlage der Leistungsbewertung.

Anforderungen an die Gestaltung von Lernerfolgsüberprüfungen

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

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

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

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

Konkretisierungen für die Lernerfolgsüberprüfung werden in der Bildungsgangkonferenz festgelegt.

3.5 Abschlussprüfung

Alle Anforderungssituationen sind prüfungsrelevant. Die Prüfung bezieht sich auf die drei Themenbereiche Analysis, Lineare Algebra und Stochastik. Dabei sollen alle Themenbereiche angemessen berücksichtigt werden.

Die Aufgabenstellungen sollen den Grundsätzen der kompetenzorientierten Leistungsfeststellung entsprechen (siehe 5) und müssen mindestens einmal eine themenbereichsübergreifende Bearbeitung beinhalten.