

Hessisches Kultusministerium

HESSEN



Kerncurriculum berufliches Gymnasium

BILDUNGSLAND
Hessen 

PRAKTISCHE INFORMATIK

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Impressum

Kerncurriculum berufliches Gymnasium Praktische Informatik, Ausgabe 2018

Hessisches Kultusministerium
Luisenplatz 10
65185 Wiesbaden

Tel.: 0611 368-0
Fax: 0611 368-2099
E-Mail: poststelle.hkm@kultus.hessen.de

Internet: www.kultusministerium.hessen.de

Inhaltsverzeichnis

1	Die gymnasiale Oberstufe und das berufliche Gymnasium.....	4
1.1	Lernen in der gymnasialen Oberstufe und im beruflichen Gymnasium.....	4
1.2	Strukturelemente des Kerncurriculums	6
1.3	Überfachliche Kompetenzen	8
2	Bildungsbeitrag und didaktische Grundlagen des Schwerpunkts	11
2.1	Beitrag des Schwerpunkts zur Bildung	11
2.2	Kompetenz-Strukturmodell.....	12
2.3	Kompetenzbereiche	14
2.4	Strukturierung der Fachinhalte (Leitideen)	17
3	Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte	19
3.1	Einführende Erläuterungen	19
3.2	Bildungsstandards des Schwerpunkts.....	20
3.3	Kurshalbjahre und Themenfelder	24
	Praktische Informatik	
	E: Strukturiertes Problemlösen.....	29
	Q1: Objektorientierte Softwareentwicklung (LK)	31
	Q2: Datenbanksysteme (LK)	33
	Q3: Datenkommunikation (LK)	35
	Q4: Softwaretechnisches Projekt (LK)	37
	Q2: Software-Engineering (eGK).....	39
	Informationstechnik	
	E: Informationsverarbeitung in IT-Systemen	41
	Q1: Betriebssysteme (GK).....	43
	Q2: Vernetzte Systeme (GK).....	45
	Q3: Prozessautomatisierung (GK).....	47
	Q4: Webdesign und Webanwendungen (GK).....	49
	Technische Kommunikation und Datenverarbeitung	
	E: Technische Kommunikation und Datenverarbeitung	51

1 Die gymnasiale Oberstufe und das berufliche Gymnasium

1.1 Lernen in der gymnasialen Oberstufe und im beruflichen Gymnasium

Das Ziel der gymnasialen Oberstufe und des beruflichen Gymnasiums ist die allgemeine Hochschulreife, die zum Studium an einer Hochschule berechtigt, aber auch den Weg in eine berufliche Ausbildung ermöglicht. Auf die damit verbundenen Anforderungen wollen Lernende, die die gymnasiale Oberstufe oder das berufliche Gymnasium besuchen, vorbereitet sein. Erwarten können sie daher einen Unterricht, der sie dazu befähigt, Fragen nach der Gestaltung des eigenen Lebens und der Zukunft zu stellen und orientierende Antworten zu finden. Sie erwarten Lernangebote, die in sinnstiftende Zusammenhänge eingebettet sind, in einem verbindlichen Rahmen eigene Schwerpunktsetzungen ermöglichen und Raum für selbstständiges Arbeiten schaffen. Mit diesem berechtigten Anspruch geht die Verpflichtung der Lernenden einher, die gebotenen Lerngelegenheiten in eigener Verantwortung zu nutzen und mitzugestalten. Lernen wird so zu einem stetigen, nie abgeschlossenen Prozess der Selbstbildung und Selbsterziehung, getragen vom Streben nach Autonomie, Bindung und Kompetenz. In diesem Verständnis wird die Bildung und Erziehung junger Menschen nicht auf zu erreichende Standards reduziert, vielmehr kann Bildung Lernende dazu befähigen, selbstbestimmt und in sozialer Verantwortung, selbstbewusst und resilient, kritisch-reflexiv und engagiert, neugierig und forschend, kreativ und genussfähig ihr Leben zu gestalten und wirtschaftlich zu sichern.

Gymnasiale Oberstufe und berufliches Gymnasium stellen für Lernende ein wichtiges Bindeglied dar zwischen einem zunehmend selbstständigen, dennoch geleiteten Lernen in der Sekundarstufe I und dem selbstständigen und eigenverantwortlichen Weiterlernen, wie es mit der Aufnahme eines Studiums oder einer beruflichen Ausbildung verbunden ist. Auf der Grundlage bereits erworbener Kompetenzen zielt der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe und dem beruflichen Gymnasium auf eine vertiefte Allgemeinbildung, eine allgemeine Studierfähigkeit sowie eine fachlich fundierte wissenschaftspropädeutische Bildung. Dabei gilt es in besonderem Maße, die Potenziale der Jugendlichen zu entdecken und zu stärken sowie die Bereitschaft zu beständigem Weiterlernen zu wecken, damit die jungen Erwachsenen selbstbewusste, ihre Neigungen und Stärken berücksichtigende Entscheidungen über ihre individuellen Bildungs- und Berufswege treffen können. Gleichermaßen bietet der Unterricht in der Auseinandersetzung mit ethischen Fragen die zur Bildung reflektierter Werthaltungen notwendigen Impulse – den Lernenden kann so die ihnen zukommende Verantwortung für Staat, Gesellschaft und das Leben zukünftiger Generationen bewusst werden. Auf diese Weise nehmen gymnasiale Oberstufe und berufliches Gymnasium den ihnen in den §§ 2 und 3 des HSchG¹ aufgegebenen Erziehungsauftrag wahr.

Im Sinne konsistenter Bildungsbemühungen knüpft das Lernen in der gymnasialen Oberstufe und dem beruflichen Gymnasium an die Inhalte und die Lern- und Arbeitsweisen der Sekundarstufe I an und differenziert sie weiter aus. So zielt der Unterricht auf den Erwerb profunden Wissens sowie auf die Vertiefung bzw. Erweiterung von Sprachkompetenz, verstanden als das Beherrschen kulturell bedeutsamer Zeichensysteme. Der Unterricht fördert Team- und Kommunikationsfähigkeit, lernstrategische und wissenschaftspropädeutische Fähigkeiten und Fertigkeiten, um zunehmend selbstständig lernen zu können, sowie die Fähigkeit, das eigene Denken und Handeln zu reflektieren. Ein breites, in sich gut organisiertes und

¹ Hessisches Schulgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. Juni 2017 (GVBl. S. 150)

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

vernetztes sowie in unterschiedlichen Anwendungssituationen erprobtes Orientierungswissen hilft dabei, unterschiedliche, auch interkulturelle Horizonte des Weltverstehens zu erschließen. Daraus leiten sich die didaktischen Aufgaben der gymnasialen Oberstufe und des beruflichen Gymnasiums ab. Diese spiegeln sich in den Aktivitäten der Lernenden, wenn sie

- sich aktiv und selbstständig mit bedeutsamen Gegenständen und Fragestellungen zentraler Wissensdomänen auseinandersetzen,
- wissenschaftlich geprägte Kenntnisse für die Bewältigung persönlicher und gesellschaftlicher Herausforderungen nutzen,
- Inhalte und Methoden kritisch reflektieren sowie Erkenntnisse und Erkenntnisweisen auswerten und bewerten,
- in kommunikativen Prozessen sowohl aus der Perspektive aufgeklärter Laien als auch aus der Expertenperspektive agieren.

Schulische Bildung eröffnet den Lernenden unterschiedliche Dimensionen von Erkenntnis und Verstehen. Bildungsprozesse zielen so auf die reflexive Beschäftigung mit verschiedenen „Modi der Weltbegegnung und -erschließung“, für die – in flexibler bzw. mehrfacher Zuordnung – jeweils bestimmte Unterrichtsfächer und ihre Bezugswissenschaften stehen. Folgende vier Modi werden als orientierende Grundlage angesehen:

kognitiv-instrumentelle Modellierung der Welt (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik),

ästhetisch-expressive Begegnung und Gestaltung (Sprache / Literatur, Musik / bildende und theatrale Kunst / physische Expression),

normativ-evaluative Auseinandersetzung mit Wirtschaft und Gesellschaft (Geschichte, Politik, Ökonomie, Recht, Wirtschaft, Gesundheit und Soziales),

deskriptiv-exploratorische Begegnung und Auseinandersetzung mit existentiellen Fragen der Weltdeutung und Sinnfindung (Religion, Ethik, Philosophie).

Diese vier Modi folgen keiner Hierarchie und können einander nicht ersetzen. Jeder Modus bietet eine eigene Art und Weise, die Wirklichkeit zu konstituieren – aus einer jeweils besonderen Perspektive, mit den jeweils individuellen Erschließungsmustern und Erkenntnisräumen. Lehr-Lern-Prozesse initiieren die reflexive Begegnung mit diesen unterschiedlichen, sich ergänzenden Zugängen, womit das Ziel verbunden ist, den Lernenden Möglichkeiten für eine mehrperspektivische Betrachtung und Gestaltung von Wirklichkeit zu eröffnen.

In der Verschränkung mit den o. g. Sprachkompetenzen und lernstrategischen Fähigkeiten bilden diese vier Modi die Grundstruktur der Allgemeinbildung und geben damit einen Orientierungsrahmen für die schulische Bildung. Darauf gründen die Bildungsstandards, die mit Abschluss der gymnasialen Oberstufe oder des beruflichen Gymnasiums zu erreichen sind und als Grundlage für die Abiturprüfung dienen. Mit deren Bestehen dokumentieren die Lernenden, dass sie ihre fundierten Fachkenntnisse und Kompetenzen in innerfachlichen, fachübergreifenden und fächerverbindenden Zusammenhängen verständlich nutzen können.

In der Realisierung eines diesem Verständnis folgenden Bildungsanspruchs verbinden sich zum einen Erwartungen der Schule an die Lernenden, zum anderen aber auch Erwartungen der Lernenden an die Schule.

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Den Lehrkräften kommt die Aufgabe zu,

- Lernende darin zu unterstützen, sich aktiv und selbstbestimmt die Welt fortwährend lernend zu erschließen, eine Fragehaltung zu entwickeln sowie sich reflexiv und zunehmend differenziert mit den unterschiedlichen Modi der Weltbegegnung und Welterschließung zu beschäftigen,
- Lernende mit Respekt, Geduld und Offenheit sowie durch Anerkennung ihrer Leistungen und förderliche Kritik darin zu unterstützen, in einer komplexen Welt mit Herausforderungen wie fortschreitender Technisierung, beschleunigtem globalen Wandel, der Notwendigkeit erhöhter Flexibilität und Mobilität, diversifizierten Formen der Lebensgestaltung angemessen umgehen zu lernen sowie kultureller Heterogenität und weltanschaulich-religiöser Pluralität mit Offenheit und Toleranz zu begegnen,
- Lernen in Gemeinschaft und das Schulleben mitzugestalten.

Aufgabe der Lernenden ist es,

- schulische Lernangebote als Herausforderungen zu verstehen und zu nutzen, dabei Disziplin und Durchhaltevermögen zu beweisen, das eigene Lernen und die Lernumgebungen aktiv mitzugestalten sowie eigene Fragen und Interessen, Fähigkeiten und Fertigkeiten bewusst einzubringen und zu mobilisieren sowie sich zu engagieren und sich anzustrengen,
- Lern- und Beurteilungssituationen zum Anlass zu nehmen, ein an Kriterien orientiertes Feedback einzuholen, konstruktiv mit Kritik umzugehen, sich neue Ziele zu setzen und diese konsequent zu verfolgen,
- Lernen in Gemeinschaft und das Schulleben mitzugestalten.

Die Entwicklung von Kompetenzen wird möglich, wenn Lernende sich mit komplexen und herausfordernden Aufgabenstellungen, die Problemlösen erfordern, auseinandersetzen, wenn sie dazu angeleitet werden, ihre eigenen Lernprozesse zu steuern sowie sich selbst innerhalb der curricularen und pädagogischen Rahmensezungen Ziele zu setzen und damit an der Gestaltung des Unterrichts aktiv mitzuwirken. Solchermaßen gestalteter Unterricht bietet Lernenden Arbeitsformen und Strukturen, in denen sie wissenschaftspropädeutisches und berufsbezogenes Arbeiten in realitätsnahen Kontexten erproben und erlernen können. Es bedarf der Bereitstellung einer motivierenden Lernumgebung, die neugierig macht auf die Entdeckung bisher unbekanntes Wissens, in der die Suche nach Verständnis bestärkt und Selbstreflexion gefördert wird. Und es bedarf Formen der Instruktion, der Interaktion und Kommunikation, die Diskurs und gemeinsame Wissensaneignung, aber auch das Selbststudium und die Konzentration auf das eigene Lernen ermöglichen.

1.2 Strukturelemente des Kerncurriculums

Das Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe und das berufliche Gymnasium formuliert Bildungsziele für fachliches (Bildungsstandards) und überfachliches Lernen sowie inhaltliche Vorgaben als verbindliche Grundlage für die Prüfungen im Rahmen des Landesabiturs. Die Leistungserwartungen werden auf diese Weise für alle, Lehrende wie Lernende, transparent und nachvollziehbar. Das Kerncurriculum ist in mehrfacher Hinsicht anschlussfähig: Es nimmt zum einen die Vorgaben in den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) auf. Zum anderen setzt sich in Anlage und Aufbau des Kerncurriculums die

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Kompetenzorientierung, wie bereits im Kerncurriculum für die Sekundarstufe I umgesetzt, konsequent fort – modifiziert in Darstellungsformat und Präzisionsgrad der verbindlichen inhaltlichen Vorgaben gemäß den Anforderungen in der gymnasialen Oberstufe bzw. dem beruflichen Gymnasium und mit Blick auf die Abiturprüfung.

Das pädagogisch-didaktische Konzept der gymnasialen Oberstufe und des beruflichen Gymnasiums in Hessen, wie in Abschnitt 1.1 gekennzeichnet, bildet den Legitimationszusammenhang für die auf den Erwerb von Kompetenzen ausgerichteten Kerncurricula mit ihren curricularen Festlegungen. Dies spiegelt sich in den einzelnen Strukturelementen wider:

Überfachliche Kompetenzen (Abschnitt 1.3): Bildung, verstanden als sozialer Prozess fortwährender Selbstbildung und Selbsterziehung, zielt auf fachlichen und überfachlichen Kompetenzerwerb gleichermaßen. Daher sind in den Kerncurricula für die gymnasiale Oberstufe und das berufliche Gymnasium neben den fachlichen Leistungserwartungen zunächst die wesentlichen Dimensionen und Aspekte überfachlicher Kompetenzentwicklung beschrieben.

Bildungsbeitrag und didaktische Grundlagen der Fächer in der jeweiligen Fachrichtung bzw. in dem jeweiligen Schwerpunkt (Abschnitt 2): Der „Beitrag des Schwerpunkts zur Bildung“ (Abschnitt 2.1) beschreibt den Bildungsanspruch und die wesentlichen Bildungsziele des Schwerpunkts. Dies spiegelt sich in den Kompetenzbereichen und der Strukturierung der Fachinhalte (Leitideen) wider. Die didaktischen Grundlagen, durch den Bildungsbeitrag fundiert, bilden ihrerseits die Bezugsfolie für die Konkretisierung in Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte.

Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte (Abschnitt 3): Bildungsstandards weisen die Erwartungen an das fachbezogene Können der Lernenden am Ende der gymnasialen Oberstufe oder des beruflichen Gymnasiums aus. Sie konkretisieren die Kompetenzbereiche und zielen grundsätzlich auf kritische Reflexionsfähigkeit sowie den Transfer bzw. das Nutzen von Wissen für die Bewältigung persönlicher und gesellschaftlicher Herausforderungen.

Die Lernenden setzen sich mit geeigneten und repräsentativen Lerninhalten und Themen, deren Sachaspekten und darauf bezogenen Fragestellungen auseinander und entwickeln auf diese Weise die in den Bildungsstandards formulierten fachlichen Kompetenzen. Entsprechend gestaltete Lernarrangements zielen auf den Erwerb jeweils bestimmter Kompetenzen aus i. d. R. unterschiedlichen Kompetenzbereichen. Auf diese Weise können alle Bildungsstandards mehrfach und in unterschiedlichen inhaltlichen Zusammenhängen erarbeitet werden. Hieraus erklärt sich, dass Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte nicht bereits in den Kerncurricula miteinander verknüpft werden, sondern dies erst sinnvoll auf der Unterrichtsebene erfolgen kann.

Die Lerninhalte sind in unmittelbarer Nähe zu den Bildungsstandards in Form verbindlicher Themen der Kurshalbjahre, gegliedert nach Themenfeldern, ausgewiesen (Abschnitt 3.3). Hinweise zur Verbindlichkeit der Themenfelder finden sich im einleitenden Text zu Abschnitt 3.3 sowie in jedem Kurshalbjahr. Die Thematik eines Kurshalbjahres wird jeweils in einem einführenden Text skizziert und begründet. Im Sinne eines Leitgedankens stellt er die einzelnen Themenfelder in einen inhaltlichen Zusammenhang und zeigt Schwerpunktsetzungen für die Kompetenzanbahnung auf. Die Lerninhalte sind immer rückgebunden an die übergeordneten Erschließungskategorien bzw. Wissensdimensionen des Faches (Leitideen), um einen strukturierten und systematischen Wissensaufbau zu gewährleisten.

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

1.3 Überfachliche Kompetenzen

Für Lernende, die nach dem erfolgreichen Abschluss der gymnasialen Oberstufe oder des beruflichen Gymnasiums ein Studium oder eine Berufsausbildung beginnen und die damit verbundenen Anforderungen erfolgreich meistern wollen, kommt dem Erwerb all jener Kompetenzen, die über das rein Fachliche hinausgehen, eine fundamentale Bedeutung zu – nur in der Verknüpfung mit personalen und sozialen Kompetenzen kann sich fachliche Expertise adäquat entfalten.

Daher liegt es in der Verantwortung aller Fächer, dass Lernende im fachgebundenen wie auch im projektorientiert ausgerichteten fachübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht sowie an beruflichen Zusammenhängen ihre überfachlichen Kompetenzen weiterentwickeln können, auch im Hinblick auf eine kompetenz- und interessenorientierte sowie praxisbezogene Studien- und Berufsorientierung. Dabei kommt neben den fachrichtungs- und schwerpunktebezogenen Fächern den Fächern Politik und Wirtschaft sowie Deutsch als „Kernfächer“ eine besondere Verantwortung zu, Lernangebote bereitzustellen, die den Lernenden die Möglichkeit eröffnen, ihre Interessen und Neigungen zu entdecken und die gewonnenen Informationen mit Blick auf ihre Ziele zu nutzen.

Überfachliche Kompetenzen umspannen ein weites Spektrum: Es handelt sich dabei um Fähigkeiten und Fertigkeiten genauso wie um Haltungen und Einstellungen. Mit ihnen stehen kulturelle Werkzeuge zur Verfügung, in denen sich auch normative Ansprüche widerspiegeln.

Im Folgenden werden die anzustrebenden überfachlichen Kompetenzen in sich ergänzenden und ineinandergreifenden gleichrangigen Dimensionen beschrieben:

Soziale Kompetenzen: sich verständigen und kooperieren; Verantwortung übernehmen und Rücksichtnahme praktizieren; im Team agieren; Konflikte aushalten, austragen und lösen; andere Perspektiven einnehmen; von Empathie geleitet handeln; sich durchsetzen; Toleranz üben; Zivilcourage zeigen: sich einmischen und in zentralen Fragen das Miteinander betreffend Stellung beziehen

Personale Kompetenzen: eigenständig und verantwortlich handeln und entscheiden; widerstandsfähig und widerständig sein; mit Irritationen umgehen; Dissonanzen aushalten; sich zutrauen, die eigene Person und inneres Erleben kreativ auszudrücken; divergent denken; fähig sein zu naturbezogenem sowie ästhetisch ausgerichtetem Erleben; sensibel sein für eigene Körperlichkeit und psychische Verfasstheit

Sprachkompetenzen (im Sinne eines erweiterten Sprachbegriffs): unterschiedliche Zeichensysteme beherrschen (literacy): Verkehrssprache, Mathematik, Fremdsprachen, Fachsprachen, Naturwissenschaften, symbolisch-analoges Sprechen (wie etwa in religiösen Kontexten), Ästhetik, Informations- und Kommunikationstechnologien; sich in den unterschiedlichen Symbol- und Zeichengefügen ausdrücken und verständigen; Übersetzungsleistungen erbringen: Verständigung zwischen unterschiedlichen Sprachniveaus und Zeichensystemen ermöglichen

Wissenschaftspropädeutische Kompetenzen: fachliches Wissen nutzen und bewerten; die Perspektivität fachlichen Wissens reflektieren; Verfahren und Strategien der Argumentation anwenden; Zitierweisen beherrschen; Verständigung zwischen Laien und Experten initiieren und praktizieren; auf einem entwickelten / gesteigerten Niveau abstrahieren; in Modellen denken und modellhafte Vorstellungen als solche erkennen

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Selbstregulationskompetenzen: Wissen unter Nutzung von Methoden der Selbstregulation erwerben; Lernstrategien sowohl der Zielsetzung und Zielbindung als auch der Selbstbeobachtung (self-monitoring) anwenden; Probleme im Lernprozess wahrnehmen, analysieren und Lösungsstrategien entwickeln; eine positive Fehler-Kultur aufbauen; mit Enttäuschungen und Rückschlägen umgehen; sich im Spannungsverhältnis zwischen Fremd- und Selbstbestimmung orientieren

Involvement: sich (auf etwas) einlassen; für eine Sache fiebern; sich motiviert fühlen und andere motivieren; von epistemischer Neugier geleitete Fragen formulieren; sich vertiefen, etwas herausbekommen, einer Sache / Fragestellung auf den Grund gehen; etwas vollenden; (etwas) durchhalten; eine Arbeitshaltung kultivieren (sich Arbeitsschritte vornehmen, Arbeitserfolg kontrollieren)

Wertbewusste Haltungen: um Kategorien wie Respekt, Gerechtigkeit, Fairness, Kostbarkeit, Eigentum und deren Stellenwert für das Miteinander wissen; friedliche Gesinnung im Geiste der Völkerverständigung praktizieren, ethische Normen sowie kulturelle und religiöse Werte kennen, reflektieren und auf dieser Grundlage eine Orientierung für das eigene Handeln gewinnen; demokratische Normen und Werthaltungen im Sinne einer historischen Welt-sicht reflektieren und Rückschlüsse auf das eigene Leben in der Gemeinschaft ziehen; selbstbestimmt urteilen und handeln

Interkulturelle Kompetenz (im Sinne des Stiftens kultureller Kohärenz): Menschen aus verschiedenen soziokulturellen Kontexten und Kulturen vorurteilsfrei und im Handeln reflektiert begegnen; sich kulturell unterschiedlich geprägter Identitäten, einschließlich der eigenen, bewusst sein; die unverletzlichen und unveräußerlichen Menschenrechte achten und sich an den wesentlichen Traditionen der Aufklärung orientieren; wechselnde kulturelle Perspektiven einnehmen, empathisch und offen das Andere erleben; Ambiguitätstoleranz üben

Mit Blick auf gesellschaftliche Entwicklungen und die vielfältigen damit verbundenen Herausforderungen für junge Erwachsene zielt der Erwerb fachlicher und überfachlicher Kompetenzen insbesondere auf die folgenden drei Dimensionen, die von übergreifender Bedeutung sind:

Demokratie und Teilhabe / zivilgesellschaftliches Engagement: sozial handeln, politische Verantwortung übernehmen; Rechte und Pflichten in der Gesellschaft wahrnehmen; sich einmischen, mitentscheiden und mitgestalten; sich persönlich für das Gemeinwohl engagieren (aktive Bürgerschaft); Fragen des Zusammenlebens der Geschlechter / Generationen / sozialen Gruppierungen reflektieren; Innovationspotenzial zur Lösung gesellschaftlicher Probleme des sozialen Miteinanders entfalten und einsetzen; entsprechende Kriterien des Wünschenswerten und Machbaren differenziert bedenken

Nachhaltigkeit / Lernen in globalen Zusammenhängen: globale Zusammenhänge bezogen auf ökologische, soziale und ökonomische Fragestellungen wahrnehmen, analysieren und darüber urteilen; Rückschlüsse auf das eigene Handeln ziehen; sich mit den Fragen, die im Zusammenhang des wissenschaftlich-technischen Fortschritts aufgeworfen werden, auseinandersetzen; sich dem Diskurs zur nachhaltigen Entwicklung stellen, sich für nachhaltige Entwicklung engagieren

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Selbstbestimmtes Leben in der mediatisierten Welt: den Einfluss von digitaler Kommunikation auf eigenes Erleben und persönliche Erfahrungen wahrnehmen und reflektieren; den medialen Einfluss auf Alltag und soziale Beziehungen sowie Kultur und Politik wahrnehmen, analysieren und beurteilen, damit verbundene Chancen und Risiken erkennen; Unterschiede zwischen unmittelbaren persönlichen Erfahrungen und solchen in „digitalen Welten“ identifizieren und auch im „online-Modus“ ethisch verantwortungsvoll handeln; einen selbstbestimmten Umgang mit sozialen Netzwerken im Spannungsfeld zwischen Wahrung der Privatsphäre und Teilhabe an einer globalisierten Öffentlichkeit praktizieren; in der mediatisierten Welt eigene Interessen und Bedürfnisse wahrnehmen

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

2 Bildungsbeitrag und didaktische Grundlagen des Schwerpunkts

2.1 Beitrag des Schwerpunkts zur Bildung

Unsere Lebens- und Arbeitswelt ist geprägt von Informationstechnologie. Informatik ist der Schlüssel, um diese zu verstehen, mit dem Ziel, sie aktiv mitzugestalten. Vertieftes Wissen über informationstechnische Systeme und ein verständiger Umgang mit den darauf aufbauenden Prinzipien ingenieurgemäßer Gestaltung sind Voraussetzung für Entscheidungsfähigkeit und Mündigkeit.

Informatik ist die Wissenschaft von der Konzeption und Analyse, der organisatorischen und technischen Gestaltung und der konkreten Realisierung komplexer informationstechnischer Systeme (Informatiksysteme). Unter einem Informatiksystem wird eine spezifische Konfiguration von Hardware-, Software- und Netzwerkkomponenten zur Lösung eines Anwendungsproblems verstanden.

Ein wichtiges Teilgebiet der Informatik ist die praktische Informatik, die sich mit der Softwaretechnik (engl. Software Engineering) im Sinne der Modellierung und systematischer, planvoller Herstellung von Softwaresystemen sowie mit Programmiersprachen und Algorithmen befasst.

Die technische Informatik, als weiteres Teilgebiet der Informatik, setzt sich mit der Verknüpfung und den Wechselwirkungen von Hard- und Software in industriellen Anlagen, Maschinen, Fahrzeugen, Geräten und Konsumgütern auseinander. Sie ist gekennzeichnet durch ihren starken Bezug zur Elektrotechnik.

Für die Lernenden geht es bei der Bearbeitung und Lösung von Aufgabenstellungen im Schwerpunkt praktische Informatik um

- den Umgang mit Information und das Arbeiten mit Modellen,
- die strukturierte Entwicklung von Problemlösungen,
- den Entwurf und die Darstellung von Algorithmen und Datenstrukturen,
- die wissenschaftlich fundierte Entwicklung von Informatiksystemen.

Die Lernenden lösen komplexe Probleme, indem sie diese in lösbare Teilprobleme zerlegen. Umfangreiche Systeme lassen sich nur in arbeitsteiliger, projektorientierter Zusammenarbeit im Team entwickeln. Dabei werden Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit und auch Methoden- sowie Sozialkompetenz besonders gefördert.

Der Schwerpunkt praktische Informatik korrespondiert mit vielen natur- und technikwissenschaftlichen Disziplinen; u. a. Physik, Mathematik und Technische Informatik sowie Elektrotechnik und Prozessautomatisierungstechnik.

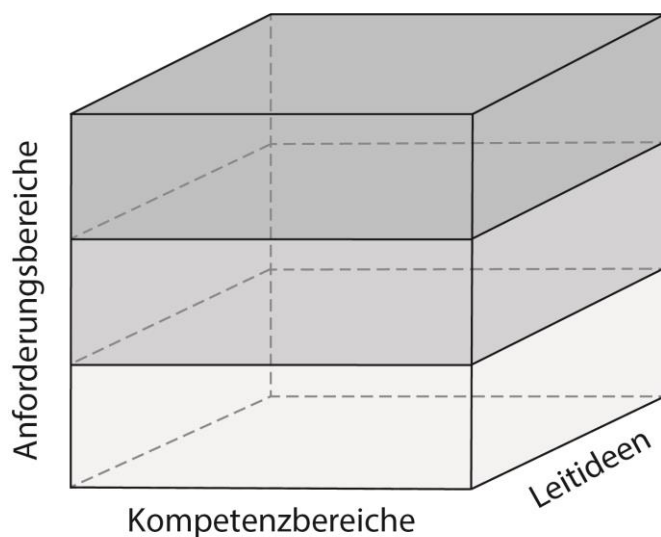
Technische und gesellschaftliche Problemstellungen, etwa die Frage nach einem verantwortbaren Datenschutz, erfordern auch eine fächerübergreifende Bearbeitung (Deutsch, Englisch, Politik und Wirtschaft, Geschichte u. a. m.). Neben der Aneignung eines gründlichen Fach- und Methodenwissens ist die Fähigkeit zur kritischen Auseinandersetzung mit den Auswirkungen der Informatik auf Umwelt und Gesellschaft von Bedeutung.

Die Ausformulierung der Bildungsstandards und Auswahl der Kursthemen basieren auf den fundamentalen Ideen der Informatik und haben einen ausgeprägten Wissenschaftsbezug.

2.2 Kompetenz-Strukturmodell

Das Kompetenz-Strukturmodell des beruflichen Gymnasiums ist dreidimensional aufgebaut:

1. **Kompetenzbereiche** konkretisieren die Handlungsdimensionen;
2. **Leitideen** beschreiben die inhaltlichen Dimensionen;
3. **Anforderungsbereiche** (Oberstufen- und Abiturverordnung / OAVO²) verknüpfen Leitideen und Kompetenzbereiche. Sie beschreiben mithilfe von Operatoren die einzelnen Niveaustufen.



1. Kompetenzbereiche

- K1: Kommunizieren und Kooperieren
- K2: Analysieren und Interpretieren
- K3: Entwickeln und Modellieren
- K4: Entscheiden und Implementieren
- K5: Reflektieren und Beurteilen

3. Anforderungsbereiche

- AFB I Reproduktion
- AFB II Reorganisation und Transfer
- AFB III Reflexion und Problemlösung

2. Leitideen

- L1: Information und Daten
- L2: Algorithmen
- L3: Softwaretechnik und Sprachen
- L4: Informatiksysteme
- L5: Umwelt und Gesellschaft

² Oberstufen- und Abiturverordnung vom 20. Juli 2009 (ABl. S. 408) in der jeweils geltenden Fassung

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Fünf Kompetenzbereiche erfassen die wesentlichen Aspekte des Handelns in der jeweiligen Fachrichtung bzw. dem jeweiligen Schwerpunkt. Sie beschreiben kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten, die zwar fachspezifisch geprägt, aber nicht an spezielle Inhalte gebunden sind. Sie können von den Lernenden allerdings nur in der aktiven Auseinandersetzung mit konkreten Fachinhalten erworben werden, weil Inhaltsbereiche in Form von Wissensaspekten und Problemlösungen untrennbar miteinander verknüpft sind. Die hier gewählten Begriffe sind zwar z. T. identisch mit einzelnen Operatoren innerhalb der Anforderungsbereiche im Zusammenhang mit der Abiturprüfung (vgl. OAVO), sie sollen in Zusammenhang mit dem Kerncurriculum allerdings als allgemeine Handlungs- und Problemlösungsansätze verstanden werden.

Fünf Leitideen reduzieren die Vielfalt inhaltlicher Zusammenhänge auf eine begrenzte Anzahl fachtypischer, grundlegender Prinzipien und strukturieren so einen systematischen Wissensaufbau. Bei aller Unterschiedlichkeit der Themen und Inhalte fassen sie wesentliche Kategorien zusammen, die als grundlegende Denkmuster im jeweiligen Unterrichtsfach immer wiederkehren. Die Leitideen erfassen die Phänomene bzw. Prozesse, die aus der Perspektive der jeweiligen Fachrichtung erkennbar sind.

Drei Anforderungsbereiche erlauben eine differenzierte Beschreibung der erwarteten Kenntnisse, Fähigkeiten und Einsichten: Anforderungsbereich I umfasst in der Regel Reproduktionsleistungen, die Lernenden beschreiben Sachverhalte und wenden gelernte Arbeitstechniken in geübter Weise an. In Anforderungsbereich II werden Reorganisations- und Transferleistungen erwartet, die Lernenden wählen unter verschiedenen Bearbeitungsansätzen selbstständig aus und wenden diese auf vergleichbare neue Zusammenhänge an. Anforderungsbereich III umfasst Reflexion und Problemlösung, kreatives Erarbeiten, Anwenden und Bewerten von Lösungsansätzen in komplexeren und neuartigen Zusammenhängen.

Das Kompetenz-Strukturmodell unterstützt die Übersetzung abstrakter Bildungsziele in konkrete Aufgabenstellungen und Unterrichtsvorhaben. Die Unterscheidung in drei Dimensionen ist sowohl bei der Konstruktion neuer als auch bei der Analyse gegebener Aufgaben hilfreich. Der Erwerb von Kompetenzen geschieht gleichsam in der Verbindung der Kompetenzbereiche mit den Leitideen und den Anforderungsbereichen als Schnittpunkt im Kompetenzwürfel.

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

2.3 Kompetenzbereiche

Bildungsstandards beschreiben kognitive Dispositionen für erfolgreiche und verantwortliche Denkopoperationen und Handlungen, zur Bewältigung von Anforderungen in allen Fachrichtungen und Schwerpunkten des beruflichen Gymnasiums.

Die in **Kompetenzbereichen** erfassten wesentlichen Aspekte dieser Denkopoperationen und Handlungen sind aber nicht an spezielle Inhalte gebunden. Sie lassen sich nicht scharf voneinander abgrenzen und durchdringen sich teilweise.

Wissenschafts- und Handlungsorientierung sind die grundlegenden Prinzipien des Arbeitens in den Fachrichtungen bzw. Schwerpunkten des beruflichen Gymnasiums. Um diese Gemeinsamkeiten zu verdeutlichen, sind die Kompetenzbereiche in allen Fachrichtungen und Schwerpunkten gleichlautend bezeichnet. Die konkretisierenden Beschreibungen weisen sowohl Übereinstimmungen als auch fachspezifische Besonderheiten aus.

Die Kompetenzbereiche gehen dabei von den Kompetenzbereichen in den Kerncurricula der Sekundarstufe I und der gymnasialen Oberstufe aus und werden für das berufliche Gymnasium weiterentwickelt. Zugrunde gelegt werden die Vorgaben der Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) für die jeweilige Fachrichtung bzw. den jeweiligen Schwerpunkt.

Kommunizieren und Kooperieren (K1)

Kommunikation ist der Austausch und die Vermittlung von Informationen durch mündliche, schriftliche oder symbolische Verständigung unter Verwendung der Fachsprache. Mithilfe von Zeichnungen, Texten, Tabellen, Diagrammen, Symbolen und anderen spezifischen Kennzeichnungen tauschen sich die Lernenden über Fachinhalte aus und bringen sich aktiv in Diskussionen ein. Eigene Beiträge werden unter Verwendung adäquater Medien präsentiert. Bei der Dokumentation von Problemlösungen und Projekten können sie selbstständig fachlich korrekte und gut strukturierte Texte verfassen, normgerechte Zeichnungen erstellen sowie Skizzen, Tabellen, Kennlinien oder Diagramme verwenden.

Kooperation ist eine wesentliche Voraussetzung zur Problemlösung und Projektentwicklung. Die Lernenden vereinbaren gemeinsam Ziele, verständigen sich über die Arbeitsaufteilung und Zuständigkeiten, definieren Schnittstellen und planen Termine. Sie übernehmen für den eigenen Bereich und das gesamte Projekt oder die Untersuchung Verantwortung, halten sich an Absprachen, unterstützen sich gegenseitig, arbeiten effektiv und in angemessener Atmosphäre zusammen. Auftretende Konflikte lösen sie respektvoll und sachbezogen.

Im Schwerpunkt praktische Informatik bedeutet Kommunikation beispielsweise das Lesen und Festlegen von Anforderungsdefinitionen, den Austausch von Ideen und den Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses für den Funktionsumfang eines Informatiksystems. Kooperationsfähigkeit ist eine Voraussetzung für gute Zusammenarbeit im Informatikunterricht und insbesondere für Team- und Projektarbeit wichtig. Gemeinsame Ziele, die Arbeitsaufteilung und Zuständigkeiten werden vereinbart, Schnittstellen definiert und Termine geplant.

Fachrichtung: Berufliche Informatik
Schwerpunkt: Praktische Informatik

Analysieren und Interpretieren (K2)

Nachdem die Sachverhalte angemessen erfasst und kommuniziert sind, sind technische Zusammenhänge systematisch in Teilaspekte zu zerlegen und entsprechend einer angemessenen Fachsystematik zu durchdringen. Dann ist es möglich, Beziehungen, Wirkungen und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Elementen sowie Ergebnisse zu interpretieren.

Im Schwerpunkt praktische Informatik werden in einer Problemanalyse Sachverhalte und Abläufe aus informatischer Perspektive mit Blick auf verallgemeinerbare und typische Bestandteile hin untersucht und dargestellt. Darstellungen werden im Hinblick auf den modellierten Realitätsausschnitt interpretiert. Dies beinhaltet ihre detaillierte Analyse sowie die Untersuchung und Deutung der enthaltenen Elemente und ihrer Beziehungen. Das Interpretieren ist eine Grundlage für die Beurteilung von Sachverhalten.

Entwickeln und Modellieren (K3)

Dieser Kompetenzbereich beschreibt die Reduktion komplexer realer Verhältnisse auf vereinfachte Abbildungen, Prinzipien und wesentliche Einflussfaktoren. Hierzu gehört sowohl das Konstruieren passender Modelle als auch das Verstehen oder Bewerten vorgegebener Modelle. Typische Teilschritte des Modellierens sind das Strukturieren und Vereinfachen vorhandener Realsituationen, das Übersetzen realer Gegebenheiten in Modelle und das Interpretieren der Modellergebnisse im Hinblick auf Stimmigkeit und Angemessenheit.

Entwickeln und Modellieren erfolgen unter Anwendung spezifischer Theorien und führen zum Verständnis komplexer Sachverhalte sowie zur Entwicklung von Strukturen und Systemen, die als Ersatzsysteme fungieren und die Realität in eingeschränkter, aber dafür überschaubarer Weise abbilden. Im Modellierungsprozess entwickeln die Lernenden Modelle, die wesentliche Elemente der Problemlösung beinhalten und in Prinzipien und Systembetrachtungen zum Ausdruck kommen.

Im Schwerpunkt praktische Informatik wird unter Modellieren das Abbilden eines Realitätsausschnitts oder eines geplanten Systems durch Abstraktion verstanden. Das daraus entstehende Modell muss formal darstellbar sein und eine Realisierung mit einem Informatiksystem ermöglichen. Bei der Modellierung werden allgemein anerkannte formale Sprachen, beispielsweise UML-Diagramme oder Struktogramme, eingesetzt. Lösungen werden in mehreren Iterationen entwickelt. Die Lernenden sammeln Erfahrungen mit Vorgehensmodellen aus der Softwarebranche, vom Wasserfallmodell bis zur agilen Softwareentwicklung.

Entscheiden und Implementieren (K4)

Die Lernenden entscheiden sich mit Bezug auf fachliche Kriterien begründet für einen Problemlösungsansatz und implementieren festgelegte Strukturen und Prozessabläufe unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen, Regeln und Zielvorgaben in ein konkretes System.

Ausgehend von ihren informatischen Kenntnissen, Qualifikationen, Methoden und Strategien entscheiden sich die Lernenden für eine konkrete Implementierung des Lösungsansatzes in Real- oder Simulationssystemen.

Fachrichtung: Berufliche Informatik
Schwerpunkt: Praktische Informatik

Auf Basis der erfolgten Modellierung treffen die Lernenden eine Reihe von Entscheidungen, beispielsweise welche Hard- und Software zum Einsatz kommt und welche Komponenten auf welche Weise implementiert werden.

In der praktischen Informatik bedeutet Implementieren das Umsetzen eines Modells in ein ablauffähiges und funktionstüchtiges Informatiksystem, wodurch das Ergebnis des Modellierens erlebbar wird. Zum Implementieren gehören die Umsetzung in eine Programmiersprache und ggf. die Auswahl und Integration notwendiger Komponenten (z. B. Netzwerkkomponenten) sowie das Testen der Problemlösung.

Reflektieren und Beurteilen (K5)

Die Lernenden reflektieren nach vorgegebenen oder selbst gewählten Kriterien Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten, Unterschiede, Vor- und Nachteile von Arbeitsergebnissen. Sie stellen Problemlösungen in angemessener Weise dar. In einer Begründung sichern sie die gegebenen Aussagen oder Sachverhalte fachlich fundiert durch rational nachvollziehbare Argumente, Belege oder Beispiele ab und beurteilen ihre gefundenen Lösungsansätze.

Die Lernenden reflektieren den Lösungsprozess sowie die Umsetzung der Anforderungen nach Kriterien und nutzen die Erkenntnisse in den folgenden Entwicklungsschritten. Beurteilen zielt auf die Formulierung eines Werturteils ab, das unter Einbeziehung des Kontextes und der Verwendung transparenter und sachgerechter Beurteilungskriterien und -maßstäbe zustande kommt und die Qualität sowie Einsatzmöglichkeiten und Grenzen des entwickelten Produkts bewertet. Dabei werden gegebenenfalls die Argumente anderer aufgenommen sowie geprüft und der persönliche Standpunkt kritisch hinterfragt.

Die Lernenden können unter Verwendung informationstechnischer Kriterien eine Problemlösung beurteilen, Querbezüge und Analogien zwischen Sachverhalten der Informatik und den sie umgebenden Bedingungen von Gesellschaft und Umwelt herstellen, sich kritisch mit gesellschaftlichen Entwicklungen auseinandersetzen sowie alternative Konzepte entwickeln und beurteilen. Der Aufbau kognitiver Strukturen ermöglicht es schließlich auch, vorhandenes informatisches Wissen mit angrenzenden Themen der Informatik, der Mathematik und der Elektrotechnik zu verbinden.

Kompetenzerwerb in fachübergreifenden und fächerverbindenden Zusammenhängen

Fachübergreifende und fächerverbindende Lernformen ergänzen fachliches Lernen in der gymnasialen Oberstufe und im beruflichen Gymnasium und sind unverzichtbarer Bestandteil des Unterrichts (vgl. § 7 Abs. 7 OAVO). Diese Lernformen lassen sich in möglicher Bezugnahme sowohl auf andere fachrichtungs- und schwerpunktbezogene Fächer als auch auf die des allgemein bildenden Bereichs umsetzen. In diesem Zusammenhang gilt es insbesondere auch, die Kompetenzbereiche der Fächer zu verbinden und dabei zugleich die Dimensionen überfachlichen Lernens sowie die besonderen Bildungs- und Erziehungsaufgaben, erfasst in Aufgabengebieten (vgl. § 6 Abs. 4 HSchG), zu berücksichtigen. So können Synergiemöglichkeiten ermittelt und genutzt werden. Für die Lernenden ist diese Vernetzung zugleich Voraussetzung und Bedingung dafür, Kompetenzen in vielfältigen und vielschichtigen inhaltlichen Zusammenhängen und Anforderungssituationen zu erwerben.

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Damit sind zum einen Unterrichtsvorhaben gemeint, die mehrere Fächer gleichermaßen berühren und unterschiedliche Zugangsweisen der Fächer integrieren. So lassen sich z. B. in Projekten – ausgehend von einer komplexen problemhaltigen Fragestellung – fachübergreifend und fächerverbindend sowie unter Bezugnahme auf die drei herausgehobenen überfachlichen Dimensionen (vgl. Abschnitt. 1.3) komplexere inhaltliche Zusammenhänge und damit Bildungsstandards aus den unterschiedlichen Kompetenzbereichen der Fächer erarbeiten. Zum anderen können im fachbezogenen Unterricht Themenstellungen bearbeitet werden, die – ausgehend vom Fach und einem bestimmten Themenfeld – auch andere, eher benachbarte Fächer berühren. Dies erweitert und ergänzt die jeweilige Fachperspektive und trägt damit zum vernetzten Lernen bei.

2.4 Strukturierung der Fachinhalte (Leitideen)

Die Bewältigung von anforderungsreichen Problemsituationen erfordert das permanente Zusammenspiel von Handlungen (Kompetenzbereiche) und Wissen (Leitideen). Die jeweiligen fachlichen Inhalte werden Leitideen zugeordnet, die nicht auf bestimmte Themenbereiche begrenzt sind. Diese Leitideen bilden den strukturellen Hintergrund des Unterrichts und bauen ein tragfähiges Gerüst für ein Wissensnetz auf.

Information und Daten (L1)

Information ist der kontextbezogene Bedeutungsgehalt einer Aussage, Beschreibung, Anweisung, Mitteilung oder Nachricht. In der Informatik dominiert die systematische Darstellung und automatische Verarbeitung von Daten als Träger von Information. Daten dienen der Darstellung von Information in formalisierter Art, geeignet zur Kommunikation, Interpretation und Verarbeitung. Sie werden durch Folgen von Symbolen repräsentiert, deren Aufbau einer vereinbarten Syntax folgt. Daten werden wieder zu Information, wenn sie in einem Bedeutungskontext interpretiert werden.

Informationen können in Hinblick auf Muster und Regelmäßigkeit untersucht werden. Dabei wird das Grundprinzip der Abstraktion angewendet, um den Fokus auf wichtigen Informationen zu legen und irrelevante Details zu ignorieren.

Algorithmen (L2)

Algorithmen sind Schritt-für-Schritt-Beschreibungen zur Lösung von Problemen. Sie ergeben bei einer Ausführung eine eindeutig definierte Abfolge von Handlungen.

Komplexe Probleme lassen sich lösen, wenn neben den algorithmischen Grundbausteinen geeignete Entwurfsmethoden genutzt und Datenstrukturen entwickelt werden. Aber auch die Analyse gegebener Algorithmen und deren Anpassung auf ähnliche Aufgabenstellungen sind wichtiger Bestandteil der Informatik.

Algorithmen werden anschließend in einer Programmiersprache implementiert, getestet, überarbeitet und hinsichtlich ihrer Komplexität beurteilt.

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Softwaretechnik und Sprachen (L3)

Softwaretechnik (engl. Software Engineering) beschäftigt sich mit der ingenieurgemäßen Gestaltung und Entwicklung von Software, der Organisation und Modellierung der zugehörigen Datenstrukturen und dem Betrieb von Softwaresystemen.

Die Entwicklung komplexer Software erfordert einen hohen Aufwand. Um komplexe Probleme in kleinere, leichter handhabbare Teile zu zerlegen (Dekomposition), werden Vorgehensmodelle angewendet. Zur Systemmodellierung werden häufig standardisierte Sprachen und Darstellungen (u. a. UML – Unified Modeling Language) verwendet. Sie stellen Hilfsmittel für die vielfältigen Entwicklungsschritte von der Planung bis zum Test dar.

Die Implementierung der Software erfolgt in einer Programmiersprache, einer formalen Sprache zur Formulierung von Datenstrukturen und Algorithmen. Sie setzt sich aus Anweisungen nach einem vorgegebenen Muster zusammen, der sogenannten Syntax.

Informatiksysteme (L4)

Ein Informatiksystem ist eine spezifische Zusammenstellung von Hardware-, Software- und Netzwerkkomponenten zur Lösung eines Anwendungsproblems. Eingeschlossen sind auch nichttechnische Aspekte, die durch Einbettung in ein soziokulturelles System relevant werden, z. B. Einbeziehung der potenziellen Nutzerinnen und Nutzer in den Entwicklungsprozess sowie ökonomische und ökologische Folgen.

Zur kompetenten Nutzung, Gestaltung und Bewertung von Informatiksystemen ist ein grundlegendes Verständnis ihres Aufbaus und ihrer Funktionsweise notwendig. Sie bestehen aus mehreren logisch getrennten Schichten, in denen verschiedene Komponenten interagieren. Zur Entwicklung von Informatiksystemen werden maschinell verarbeitbare Sachverhalte der realen Welt identifiziert und modelliert. Typische Einsatzbereiche von Informatiksystemen sind Datenmanagement, Kommunikation, Spiele, Simulation, Robotik, Prozesssteuerung und -regelung oder Sprachverarbeitung.

Umwelt und Gesellschaft (L5)

Die Fachrichtungen und Schwerpunkte des beruflichen Gymnasiums sind eingebunden in das komplexe Netzwerk des gesellschaftlichen Bezugsrahmens. Bei kritischer Reflexion fachrichtungs- und / oder schwerpunktbezogener Sachzusammenhänge sind auch politische, ethische, gesellschaftliche, soziale, ökologische und ökonomische Einflussfaktoren zu berücksichtigen, um nachhaltiges, verantwortungsvolles und ressourcenorientiertes Handeln zu ermöglichen.

Die entstehende global vernetzte Informationsgesellschaft wird für die Informatik als zentrale Herausforderung gesehen, in der sie als technische Grundlagenwissenschaft eine definierende Rolle spielt und diese reflektieren muss. Fragestellungen ergeben sich zu Möglichkeiten und Grenzen der Technik in Folge der Digitalisierung unserer Gesellschaft, z. B. zur Entwicklung der Mensch-Computer-Interaktion, zu den Folgen der Vernetzung in sozialen Medien für Privatsphäre und Datenschutz sowie zum Einsatz bei der Überwachung, zu militärischen Zwecken und in autonomen Systemen. Mit der Leitidee verbunden ist der Anspruch einer kontinuierlich kritischen Auseinandersetzung mit allen Fragen zum Einsatz von Informatiksystemen im gesellschaftlichen Kontext sowie den damit verbundenen Auswirkungen auf die Gesellschaft und den Zusammenhalt in ihr.

3 Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte

3.1 Einführende Erläuterungen

Nachfolgend werden die mit Abschluss des beruflichen Gymnasiums erwarteten fachlichen Kompetenzen in der jeweiligen Fachrichtung bzw. dem jeweiligen Schwerpunkt in Form von Bildungsstandards, gegliedert nach Kompetenzbereichen (Abschnitt 3.2), sowie die verbindlichen Unterrichtsinhalte (Abschnitt 3.3), thematisch strukturiert in Kurshalbjahre und Themenfelder, aufgeführt. Kurshalbjahre und Themenfelder sind durch verbindlich zu bearbeitende inhaltliche Aspekte konkretisiert und durch ergänzende Erläuterungen didaktisch fokussiert.

Im Unterricht werden Bildungsstandards und Themenfelder so zusammengeführt, dass die Lernenden in unterschiedlichen inhaltlichen Kontexten die Bildungsstandards – je nach Schwerpunktsetzung – erarbeiten können. Mit wachsenden Anforderungen an die Komplexität der Zusammenhänge und kognitiven Operationen entwickeln sie in entsprechend gestalteten Lernumgebungen ihre fachlichen Kompetenzen weiter.

Die Themenfelder bieten die Möglichkeit – im Rahmen der Unterrichtsplanung didaktisch-methodisch aufbereitet – jeweils in thematische Einheiten umgesetzt zu werden. Zugleich lassen sich inhaltliche Aspekte der Themenfelder, die innerhalb eines Kurshalbjahres vielfältig miteinander verschränkt sind und je nach Kontext auch aufeinander aufbauen können, themenfeldübergreifend in einen unterrichtlichen Zusammenhang stellen.

Themenfelder und inhaltliche Aspekte sind über die Kurshalbjahre hinweg so angeordnet, dass im Verlauf der Lernzeit – auch Kurshalbjahre übergreifend – immer wieder Bezüge zwischen den Themenfeldern hergestellt werden können. In diesem Zusammenhang bieten die Leitideen (vgl. ausführliche Darstellung in Abschnitt 2.4) Orientierungshilfen, um fachliches Wissen zu strukturieren, anschlussfähig zu machen und zu vernetzen.

Die Bildungsstandards sind nach Anforderungsbereichen differenziert. In den Kurshalbjahren der Qualifikationsphase setzen sich die Lernenden mit den Fachinhalten des Leistungskurses sowie den Fachinhalten des Grundkurses auseinander. Die jeweils fachbezogenen Anforderungen, die an Lernende in Leistungs- und Grundkurs gestellt werden, unterscheiden sich wie folgt: „Grundkurse vermitteln grundlegende wissenschaftspropädeutische Kenntnisse und Einsichten in Stoffgebiete und Methoden, Leistungskurse exemplarisch vertieftes wissenschaftspropädeutisches Verständnis und erweiterte Kenntnisse.“ (§ 8 Abs. 2 OAVO).

Im Unterricht ist ein Lernen in Kontexten anzustreben. Kontextuelles Lernen bedeutet, dass Fragestellungen aus der Praxis der Forschung, gesellschaftliche, technische und ökonomische Fragestellungen und solche aus der Lebenswelt der Lernenden den Rahmen für Unterricht und Lernprozesse bilden. Geeignete Kontexte beschreiben Situationen mit Problemen, deren Relevanz für die Lernenden erkennbar ist und die mit den zu erwerbenden Kompetenzen gelöst werden können.

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

3.2 Bildungsstandards des Schwerpunkts

Kompetenzbereich: Kommunizieren und Kooperieren (K1)

Anforderungsbereich I

Die Lernenden können

- K1.1** ■ sich unter Verwendung von Texten, Grafiken, Diagrammen und Modellen informatische Zusammenhänge erschließen,
- K1.2** ■ einfache informatische Sachverhalte und Modelle schriftlich und mündlich unter Verwendung der Fachsprache beschreiben.

Anforderungsbereich II

Die Lernenden können

- K1.3** ■ informatische Überlegungen, Sachverhalte und Ergebnisse fachgerecht und strukturiert erläutern,
- K1.4** ■ informatische Zusammenhänge unter Verwendung von Texten, Grafiken, Diagrammen und Modellen identifizieren und auf neue Problemstellungen anwenden,
- K1.5** ■ informatische Sachverhalte fach- und zielgruppengerecht unter Verwendung der Fachsprache kommunizieren,
- K1.6** ■ ihre Arbeit in Gruppen mithilfe etablierter Werkzeuge organisieren und koordinieren und bei der Erarbeitung von Problemlösungen kooperieren.

Anforderungsbereich III

Die Lernenden können

- K1.7** ■ adressatengerecht eigene komplexe informatische Problemlösungen in Präsentation und Diskussion erörtern,
- K1.8** ■ Strategien und Methoden der Problemlösung diskutieren und diese reflektieren.

Kompetenzbereich: Analysieren und Interpretieren (K2)

Anforderungsbereich I

Die Lernenden können

- K2.1** ■ in Darstellungen von informatischen Systemen Elemente und deren Beziehungen identifizieren,
- K2.2** ■ in informatischen Fachtexten Modelle identifizieren.

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Anforderungsbereich II

Die Lernenden können

- K2.3** ■ komplexe informatische Systeme untersuchen und mögliche zugrundeliegende Strukturen und Modelle erkennen,
- K2.4** ■ Grundlagenwissen auf neue informatische Probleme anwenden, um diese zu lösen,
- K2.5** ■ gegebene Darstellungen im Detail und im Zusammenhang analysieren und interpretieren,
- K2.6** ■ Darstellungen zielgerichtet an neue Anforderungen anpassen,
- K2.7** ■ problemadäquate Darstellungsformen auswählen.

Anforderungsbereich III

Die Lernenden können

- K2.8** ■ komplexe informatische Systeme anhand von bekannten Qualitätskriterien selbstständig analysieren und interpretieren,
- K2.9** ■ gegebene Problemlösungsstrategien konkretisieren und durch konkrete Modellentwürfe oder Software überprüfen,
- K2.10** ■ informatische Problemlösungen bewerten und alternative Lösungsmöglichkeiten diskutieren, miteinander vergleichen, sie bewerten und ggf. korrigieren.

Kompetenzbereich: Entwickeln und Modellieren (K3)

Anforderungsbereich I

Die Lernenden können

- K3.1** ■ Modelle normgerecht darstellen,
- K3.2** ■ bekannte Modelle nach Vorgabe erweitern und anpassen,
- K3.3** ■ Modellierungen in Fachsprache beschreiben.

Anforderungsbereich II

Die Lernenden können

- K3.4** ■ die Ergebnisse einer realen Softwareentwicklung mit den Ergebnissen des Softwareentwurfs vergleichen und anhand bekannter Qualitätskriterien die Unterschiede beschreiben,
- K3.5** ■ für eine informatische Problemstellung Analogien zu bekannten Modellierungen identifizieren und die Modellierungen auf die neuen Problemstellungen adaptieren.

Fachrichtung: Berufliche Informatik
Schwerpunkt: Praktische Informatik

Anforderungsbereich III

Die Lernenden können

- K3.6** ■ informatische Lösungen für komplexe Problemstellungen erarbeiten,
- K3.7** ■ Vor- und Nachteile eigener informatischer Problemlösungen erkennen und diese in den weiteren Problemlöseprozess einfließen lassen.

Kompetenzbereich: Entscheiden und Implementieren (K4)

Anforderungsbereich I

Die Lernenden können

- K4.1** ■ die zur Realisierung benötigten Datenstrukturen und Algorithmen nach Vorgabe implementieren,
- K4.2** ■ die zur Implementierung informatischer Modelle erforderlichen Schritte in Fachsprache erläutern.

Anforderungsbereich II

Die Lernenden können

- K4.3** ■ bekannte Problemlösungen selbstständig, auch in veränderten Fragestellungen, für die Implementierung in konkrete Software nutzen,
- K4.4** ■ Kenntnisse über Grundprinzipien und Basiskonzepte der Informatik bei der Entwicklung konkreter Software bzw. Hardware anwenden,
- K4.5** ■ Sachverhalte in geeigneter Form anordnen und Arbeitsabläufe sowie Handlungsfolgen planen,
- K4.6** ■ Analogien zwischen informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen beschreiben, um Neues mit Bekanntem zu vernetzen,
- K4.7** ■ unter verschiedenen Implementierungsmöglichkeiten eine begründete Auswahl treffen.

Anforderungsbereich III

Die Lernenden können

- K4.8** ■ in der Implementierungsphase auftretende Fehler selbstständig erkennen und beheben,
- K4.9** ■ vertiefte Kenntnisse über Grundprinzipien und Basiskonzepte der Informatik und der Informationstechnik anwenden und diese reflektiert nutzen,
- K4.10** ■ informatische Problemlösungen selbst entwickeln und implementieren,

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

- K4.11** ■ die Implementierung selbstständig an zentralen Leitideen der Informatik ausrichten,
- K4.12** ■ fachübergreifende Kompetenzen und Leitideen identifizieren und beschreiben,
- K4.13** ■ Werkzeuge und Plattformen zur Versionskontrolle und Zusammenarbeit anwenden.

Kompetenzbereich: Reflektieren und Beurteilen (K5)

Anforderungsbereich I

Die Lernenden können

- K5.1** ■ eigene und fremde Lösungswege in bekannten Zusammenhängen beurteilen,
- K5.2** ■ Vor- und Nachteile einer Systementwicklung, einer Implementierung, eines Modells bzw. einer Darstellung erkennen und beschreiben.

Anforderungsbereich II

Die Lernenden können

- K5.3** ■ Hypothesen über die Qualität von Problemlösungen fachlich begründet darstellen,
- K5.4** ■ aus vorgeschlagenen alternativen Lösungsmöglichkeiten eine auswählen oder Alternativen entwickeln,
- K5.5** ■ ihre Vorgehensweisen bzw. Entscheidungen strukturiert und unter Verwendung des Fachwissens begründen,
- K5.6** ■ informatische Darstellungen und Modelle hinsichtlich ihrer Eignung bewerten,
- K5.7** ■ Argumente mit erworbenen Fachkompetenzen und unter Verwendung von Fachsprache stützen.

Anforderungsbereich III

Die Lernenden können

- K5.8** ■ relevante Beurteilungskriterien für eine Aufgabenstellung wählen und Argumente danach strukturieren,
- K5.9** ■ erarbeitete bzw. gewonnene Modelle, Daten und Programme auf Basis bekannter Qualitätskriterien beurteilen,
- K5.10** ■ Implementierungen und Darstellungen kritisch bewerten und die eigene Meinung mündlich und schriftlich in Fachsprache argumentativ vertreten.

Fachrichtung: Berufliche Informatik
Schwerpunkt: Praktische Informatik

3.3 Kurshalbjahre und Themenfelder

Dem Unterricht in der **Einführungsphase** kommt mit Blick auf den Übergang in die Qualifikationsphase eine Brückenfunktion zu.

Eine Besonderheit des beruflichen Gymnasiums ist seine Organisation nach beruflichen Fachrichtungen und Schwerpunkten, die bereits zu Beginn der Oberstufe einen Leistungskurs festlegt. Mit Eintritt in diese Schulform belegen die Lernenden neben den allgemein bildenden Fächern neue fachrichtungs- oder schwerpunktbezogene Unterrichtsfächer, die den Fächerkanon der Sekundarstufe I erweitern. Einerseits erhalten Lernende so die Möglichkeit, das in der Sekundarstufe I erworbene Wissen und Können zu festigen und zu vertiefen bzw. zu erweitern (Kompensation). Auf diese Weise kann es ihnen gelingen, Neigungen und Stärken zu identifizieren, um auf die Wahl eines allgemein bildenden Leistungskurses und der allgemein bildenden Grundkurse entsprechend vorbereitet zu sein.

Andererseits beginnen sie mit dem Eintritt in das berufliche Gymnasium neu mit fachrichtungs- oder schwerpunktbezogenen Fächern, in denen sie ohne schulisches Vorwissen an das systematische wissenschaftspropädeutische Arbeiten herangeführt werden. Damit wird eine solide Ausgangsbasis geschaffen, um in der Qualifikationsphase erfolgreich zu lernen. Die Themenfelder der Einführungsphase sind dementsprechend ausgewählt und bilden die Basis für die Qualifikationsphase.

In der **Qualifikationsphase** erwerben die Lernenden sowohl im Unterricht der jeweiligen fachrichtungs- bzw. schwerpunktbezogenen Fächer als auch in fachübergreifenden und fächerverbindenden Zusammenhängen eine solide Wissensbasis und wenden ihr Wissen bei der Lösung zunehmend anspruchsvoller und komplexer Frage- und Problemstellungen an. Dabei erschließen sie Zusammenhänge zwischen Wissensbereichen und erlernen Methoden und Strategien zur systematischen Beschaffung, Strukturierung und Nutzung von Informationen und Materialien. Der Unterricht in der Qualifikationsphase zielt auf selbstständiges und eigenverantwortliches Lernen und Arbeiten sowie auf die Weiterentwicklung der Kommunikationsfähigkeit; der Erwerb einer angemessenen Fachsprache ermöglicht die Teilhabe am fachbezogenen Diskurs. Durch die Wahl von Grundkursen und einem Leistungskurs in den allgemein bildenden Fächern haben die Lernenden die Möglichkeit, auf unterschiedlichen Anspruchsebenen zu lernen und ein individuelles Leistungsprofil zu entwickeln. Darüber hinaus können sie durch die Entscheidung für eine bestimmte Fachrichtung oder einen bestimmten Schwerpunkt innerhalb des Kanons der Fächer relevante Kompetenzen erlangen. Dementsprechend beschreiben die Bildungsstandards und die verbindlichen Themenfelder die Leistungserwartungen für das Erreichen der allgemeinen Hochschulreife.

Verbindliche Regelungen zur Bearbeitung der Themenfelder

Einführungsphase

In der Einführungsphase sind Themenfelder verbindlich festgelegt (vgl. Kurshalbjahresthemmen). Die „z. B.“-Nennungen in den Themenfeldern dienen der inhaltlichen Anregung und sind nicht verbindlich. Soweit sich eine bestimmte Reihenfolge der Themenfelder nicht aus fachlichen Erfordernissen ableiten lässt, kann die Reihenfolge frei gewählt werden. Für die Bearbeitung der verbindlichen Themenfelder sind je Kurshalbjahr etwa zwei Drittel – i. d. R. entspricht dies ca. zwölf Unterrichtswochen – der gemäß OAVO zur Verfügung stehenden

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Unterrichtszeit vorgesehen. In der verbleibenden Unterrichtszeit ist es möglich, Aspekte der verbindlichen Themenfelder zu vertiefen, zu erweitern oder eines der nicht verbindlichen Themenfelder vollumfänglich oder teilweise zu bearbeiten.

Qualifikationsphase

In den Kurshalbjahren Q1 bis Q3 sind Themenfelder verbindlich festgelegt (vgl. Kurshalbjahresthemen). Durch Erlass werden weitere Themenfelder verbindlich hinzugefügt. Im Hinblick auf die schriftlichen Abiturprüfungen können durch Erlass Schwerpunkte sowie Konkretisierungen innerhalb dieser Themenfelder ausgewiesen werden. Im Kurshalbjahr Q4 ist eine bestimmte Anzahl an Themenfeldern durch die Lehrkraft auszuwählen. Die „z. B.“-Nennungen in den Themenfeldern dienen der inhaltlichen Anregung und sind nicht verbindlich. Soweit sich eine bestimmte Reihenfolge der Themenfelder nicht aus fachlichen Erfordernissen ableiten lässt, kann die Reihenfolge frei gewählt werden. Für die Bearbeitung der verbindlichen Themenfelder sind je Kurshalbjahr etwa zwei Drittel – i. d. R. entspricht dies ca. zwölf Unterrichtswochen – der gemäß OAVO zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit vorgesehen. In der verbleibenden Unterrichtszeit ist es möglich, Aspekte der verbindlichen Themenfelder zu vertiefen oder zu erweitern oder eines der nicht verbindlichen Themenfelder vollumfänglich oder teilweise zu bearbeiten.

Bedeutung der fachrichtungs- bzw. schwerpunktbezogenen Leistungskurse

Die fachrichtungs- bzw. schwerpunktbezogenen Leistungskurse führen einerseits in grundlegende Fragestellungen, Sachverhalte, Problemkomplexe und Strukturen ein. Sie machen dabei wesentliche Arbeits- und Fachmethoden sowie Darstellungsformen bewusst und erfahrbar. Andererseits richten sie sich auf Inhalte, Modelle, Theorien und Arbeitsweisen, so dass die Komplexität und die Differenziertheit der Fachrichtung bzw. des Schwerpunkts deutlich werden. Der Unterricht ist auf eine Beherrschung der Arbeits- und Fachmethoden, deren selbstständige Anwendung, Übertragung und Reflexion sowie auf ein exemplarisch vertieftes wissenschaftspropädeutisches Arbeiten ausgerichtet.

Bedeutung der fachrichtungs- bzw. schwerpunktbezogenen Grundkurse

Bei den fachrichtungs- bzw. schwerpunktbezogenen Grundkursen können zwei grundlegende Typen unterschieden werden.

Die einen – wie im vorliegenden Schwerpunkt das Fach Informationstechnik – verstärken und vertiefen das berufsbezogene Kompetenzprofil des Leistungskurses, indem neben der Wissenschaftspropädeutik Anwendungsbezug und Praxisorientierung betont werden.

Die anderen erweitern das berufsbezogene Kompetenzprofil indem sie eigenständige, für die berufliche Fachrichtung bzw. den beruflichen Schwerpunkt bedeutsame Fächer abbilden.

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Übersicht über die Halbjahresthemen und Themenfelder

Einführungsphase (E1/E2)

Praktische Informatik		Technische Kommunikation und Datenverarbeitung	Informationstechnik
E	Strukturiertes Problemlösen	Technische Kommunikation und Datenverarbeitung	Informationsverarbeitung in IT-Systemen
E.1	Elementare Programmierung	E.1 HTML, CSS	E.1 Digitaltechnik – vom Relais zum Prozessor
E.2	Modularisierung	E.2 Textverarbeitungs- und Präsentationsprogramme	E.2 Elektrotechnik
E.3	Verwendung komplexer Datenstrukturen	E.3 Datenschutz, Datensicherheit	E.3 Funktionseinheiten eines PCs
E.4	Entwicklung grafischer Benutzungsoberflächen	E.4 Tabellenkalkulation	E.4 Schaltwerke
E.5	Persistente Datenhaltung		E.5 Analoge und digitale Signale
E.6	Entwicklung einfacher objektorientierter Systeme		
	verbindlich: Themenfelder E.1–E.3	verbindlich: Themenfelder E.1–E.3	verbindlich: Themenfelder E.1–E.3

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Qualifikationsphase (Q1/Q2)

Praktische Informatik (LK)		Informationstechnik (GK)
Q1	Objektorientierte Softwareentwicklung	Betriebssysteme
	Q1.1 Objektorientierte Modellierung	Q1.1 Grundlagen von Betriebssystemen
	Q1.2 Implementierung von Klassen und Assoziationen	Q1.2 Dateisysteme
	Q1.3 Suchen und Sortieren	Q1.3 Prozess- und Speicherverwaltung
	Q1.4 Datenstrukturen	Q1.4 Automatisierung von Betriebssystemabläufen
	Q1.5 Organisation von Daten in Dateien	Q1.5 Installation von Betriebssystemen
	verbindlich: Themenfelder Q1.1 und Q1.2 sowie ein weiteres, durch Erlass festgelegt	verbindlich: Themenfelder Q1.1–Q1.3

Praktische Informatik (LK)		Praktische Informatik (eGK)	Informationstechnik (GK)
Q2	Datenbanksysteme	Software-Engineering	Vernetzte Systeme
	Q2.1 Konzeptionelle und logische Modellierung einer Datenbank	Q2.1 Projektvorbereitung	Q2.1 Grundlagen vernetzter Systeme
	Q2.2 Datenabfrage und Datenmanipulation mit SQL	Q2.2 Projektdurchführung	Q2.2 TCP/IP
	Q2.3 Datendefinition mit SQL, Zugriffskontrolle und Transaktionen	Q2.3 Projektauswertung	Q2.3 Routing
	Q2.4 Datenbankzugriff aus einem objektorientierten Anwendungsprogramm	Q2.4 Informatiksysteme in der Gesellschaft	Q2.4 Netzwerksicherheit
	Q2.5 Webdatenbankprojekt	Q2.5 Methodische Vorgehensweisen in der professionellen Softwareentwicklung	Q2.5 Internetdienste und Anwendungen
	verbindlich: Themenfelder Q2.1 und Q2.2 sowie ein weiteres, durch Erlass festgelegt	verbindlich: Themenfelder Q2.1–Q2.3	verbindlich: Themenfelder Q2.1–Q2.3

Fachrichtung: Berufliche Informatik

Schwerpunkt: Praktische Informatik

Qualifikationsphase (Q3/Q4)

Praktische Informatik (LK)		Informationstechnik (GK)
Q3	Datenkommunikation	Prozessautomatisierung
	Q3.1 Serielle Kommunikation	Q3.1 Grundprinzipien der Prozessautomatisierung
	Q3.2 Kommunikation in Rechnernetzen	Q3.2 Zustandsautomaten
	Q3.3 Internetprotokolle	Q3.3 Automatisierungsprojekt auf Basis eines Mikrocontrollers
	Q3.4 Mikrocontrollerprogrammierung	Q3.4 Automatisierungsprojekt auf Basis einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS)
	Q3.5 Sichere Kommunikation	
	verbindlich: Themenfelder Q3.1 und Q3.2 sowie ein weiteres, durch Erlass festgelegt	verbindlich: Themenfelder Q3.1 und Q3.2

Praktische Informatik (LK)		Informationstechnik (GK)
Q4	Softwaretechnisches Projekt	Webdesign und Webanwendungen
	Q4.1 Sensornetzwerk, vernetzte Wetterstation	Q4.1 Architekturen von Web-Anwendungen
	Q4.2 Routenplaner	Q4.2 Clientseitige Skriptsprachen
	Q4.3 Webanwendung	Q4.3 Serverseitige Skriptsprachen
	Q4.4 Computerspiel	Q4.4 Nutzung vorgefertigter Webanwendungen
	Q4.5 Projekt zu einem aktuellen Thema der praktischen Informatik	
	verbindlich: zwei Themenfelder aus Q4.1–Q4.5, ausgewählt durch die Lehrkraft	verbindlich: zwei Themenfelder aus Q4.1–Q4.4, ausgewählt durch die Lehrkraft

E: Strukturiertes Problemlösen

Strukturiertes Problemlösen in der praktischen Informatik geht von einer Problemstellung aus und unterteilt die Lösungssuche in aufeinander aufbauende Phasen, in welchen die unterschiedlichen Techniken der Softwareentwicklung zum Einsatz kommen. Problemstellungen werden analysiert, Modelle konzipiert und dargestellt, Algorithmen entwickelt und in einer Programmiersprache umgesetzt. Die Softwareentwicklung nimmt eine Schlüsselrolle für das Verständnis informatischer Zusammenhänge ein.

In den Kursen „Strukturiertes Problemlösen 1 und 2“ werden die Grundlagen für die Leistungskurse in der Qualifikationsphase geschaffen. Die unterschiedlichen inhaltlichen Vorkenntnisse der Lernenden werden kompensiert und kooperatives Arbeiten wird unterstützt.

Aufbauend auf dem Verständnis von Daten und Informationen konzipieren und implementieren die Lernenden überschaubare Programme mit elementaren Programm- und Datenstrukturen. Sie setzen eine Entwicklungsumgebung ein und nutzen Werkzeuge, wie beispielsweise einen Debugger.

Die Lernenden setzen Methoden ein, um die Programme zu strukturieren und den Grad der Wiederverwendung zu erhöhen. Komplexe Datenstrukturen erleichtern die Verarbeitung zusammenhängender Daten.

Die Lernenden modellieren und entwickeln ergonomische, grafische Benutzungsoberflächen. Hier wird die aktuelle technische Entwicklung, z. B. die App-Entwicklung für mobile Geräte, einbezogen. Die Lernenden entwickeln ein Grundverständnis der aktuellen Softwaretechnik.

Von einfachen Problemstellungen ausgehend bearbeiten die Lernenden zunehmend komplexere Aufgaben und entwickeln und dokumentieren anspruchsvollere Algorithmen. Die Lernenden eignen sich bei der Bearbeitung für die Informatik typische Modellierungs- und Problemlösekompetenzen an.

In der Fachdidaktik der Informatik gibt es zwei gleichwertige Lernansätze für den Einstieg in die Softwareentwicklung, den prozeduralen und den objektorientierten („Objects First“). Für diese beiden Kurshalbjahre kann ein Programmierparadigma ausgewählt werden.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Informatik und Daten (L1), Algorithmen (L2) sowie Softwaretechnik und Sprachen (L3).

verbindlich:

Themenfelder E.1 – E.3

Inhalte und erläuternde Hinweise

E.1 Elementare Programmierung

- Grundbegriffe, Entwicklungsumgebung, Problemanalyse, Algorithmus, Entwurf einfacher Algorithmen mit Struktogrammen (NASSI-SHNEIDERMAN-Diagramme) und Pseudocode
- Eingabe und Ausgabe
- Variablen, Konstanten, einfache Datentypen, Operatoren und Ausdrücke
- Kontrollstrukturen: bedingte Anweisungen, Mehrfachauswahl, Wiederholungsstrukturen, Ausnahmebehandlung
- Qualitätsverbesserung durch systematisches Testen

E.2 Modularisierung

- Methoden (Prozeduren und Funktionen), Arten der Parameterübergabe, Funktionswert-rückgabe
- Gültigkeit und Lebensdauer von Variablen
- rekursive Methoden

E.3 Verwendung komplexer Datenstrukturen

- ein- und mehrdimensionale Felder
- Zeichenketten und Operationen auf Zeichenketten
- generische Datentypen (Container, Collections, z. B. List<T>)
- elementare Such- und Sortieralgorithmen

E.4 Entwicklung grafischer Benutzungsoberflächen

- Gestaltung von grafischen Oberflächen
- Steuerelemente
- Verwenden der Klassenbibliothek

E.5 Persistente Datenhaltung

- Schreiben in Dateien
- Lesen aus Dateien

E.6 Entwicklung einfacher objektorientierter Systeme

- Objekte, Klassen mit Attributen und Methoden
- einfache Beziehungen
- Darstellung in UML (Klassen- und Objektdiagramm)

Q1: Objektorientierte Softwareentwicklung (LK)

Die objektorientierte Programmierung (kurz OOP) ist ein auf dem Konzept der Objektorientierung basierendes Programmierparadigma. Die Grundidee besteht darin, die Architektur einer Software an den Grundstrukturen desjenigen Bereichs der Wirklichkeit auszurichten, der die gegebene Anwendung betrifft. Ein Modell dieser Strukturen wird in der Entwurfsphase aufgestellt. Es enthält Informationen über die auftretenden Objekte und deren Abstraktionen, ihre Typen. Die Umsetzung dieser Denkweise erfordert die Einführung verschiedener Konzepte, insbesondere Klassen, Vererbung, Polymorphie und spätes Binden.

Die Lernenden entwickeln schrittweise objektorientierte Software, indem sie Informatiksysteme analysieren, eine objektorientierte Problemlösung entwerfen und diese implementieren. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der objektorientierten Modellierung im Rahmen der Analyse- und Entwurfsphase mithilfe der Unified Modeling Language (UML). Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der anschließenden Implementierung des Modells mithilfe einer objektorientierten Programmiersprache. Anknüpfend an die Inhalte der Einführungsphase bilden die Lernenden unterschiedliche Beziehungen zwischen Objekten bzw. Klassen (Vererbung, einfache Assoziation) ab. Dabei verwenden sie dynamische Datenstrukturen wie Feldlisten (dynamische Arrays) oder verkettete Listen und nutzen Polymorphie als ein Konzept der objektorientierten Softwareentwicklung.

Bei der Entwicklung von Software werden häufig Algorithmen zum Suchen und Sortieren benötigt, die auf standardisierte Algorithmen zurückzuführen sind. In diesem Kurshalbjahr entwickeln und vergleichen die Lernenden einfache und effiziente Such- und Sortieralgorithmen, um Felder oder Listen zu sortieren bzw. zu durchsuchen.

Der interne Aufbau dynamischer Datenstrukturen ist für ein weiterführendes Verständnis der Datenverwaltung in Programmen wichtig. Die Lernenden machen sich mit dem internen Aufbau von Datenstrukturen wie verketteten Listen, Stacks sowie Queues vertraut und implementieren diese.

Damit Daten aus dem Arbeitsspeicher nach dem Beenden des Programms nicht verloren gehen, müssen sie in Dateien abgelegt werden. Hierbei werden die Vor- und Nachteile der verschiedenen Dateitypen bezüglich des Zugriffs und der Speichereffizienz thematisiert.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Algorithmen (L2) sowie Softwaretechnik und Sprachen (L3).

verbindlich:

Themenfelder Q1.1 und Q1.2 sowie ein weiteres aus den Themenfeldern Q1.3 – Q1.5, durch Erlass festgelegt; darüber hinaus können durch Erlass Schwerpunkte sowie Konkretisierungen innerhalb der Themenfelder ausgewiesen werden

Inhalte und erläuternde Hinweise

Q1.1 Objektorientierte Modellierung

- Anforderungsanalyse und Darstellung als UML-Anwendungsfalldiagramm und in weiteren Notationen (z. B. Texte, Pflichtenhefte, User Stories)
- objektorientierter Softwareentwicklungsprozess mit UML-Diagrammen (Objekt- und Klassendiagramm)
- Darstellung von Abläufen (u. a. als UML-Sequenzdiagramm)
- Vorgehensmodelle
- Qualitätskriterien (u. a. Funktionalität, Wartbarkeit, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit)

Q1.2 Implementierung von Klassen und Assoziationen

- Umsetzung objektorientierter Modelle in einer objektorientierten Programmiersprache
- Implementieren von Klassen mit Attributen und Methoden
- Implementierung von Assoziationen unter Verwendung vorgegebener Container
- Implementierung von Algorithmen unter Verwendung von Datenstrukturen, Kontrollstrukturen und weiteren Sprachelemente einer objektorientierten Programmiersprache
- Vererbung, späte Bindung, Polymorphie

Q1.3 Suchen und Sortieren

- binäre Suche in sortierten Feldern (Arrays)
- einfache Sortierverfahren (u. a. Selection Sort)
- komplexe Sortierverfahren, rekursive Verfahren, z. B. Quicksort
- Objekte vergleichbar machen (z. B. mittels Comparable, IComparable oder Operatorüberladung)

Q1.4 Datenstrukturen

- Konzeption der Speicherung von Objektreferenzen in Arrays, verketteten Listen, Stacks und Queues
- Suchen, Einfügen und Löschen von Objekten in einfach und doppelt verketteten Listen
- Suchen, Einfügen und Löschen von Objekten in binären Suchbäumen

Q1.5 Organisation von Daten in Dateien

- Lesen von Informationen aus sequenziellen Textdateien
- Schreiben von Informationen in sequenzielle Textdateien
- Binärdateien mit wahlfreiem Zugriff
- Persistenz und Serialisierung von Objekten

Q2: Datenbanksysteme (LK)

Datenbanksysteme gehören zu den wichtigsten Anwendungsgebieten von Computern. Im Hinblick auf die nahezu weltweite Vernetzung und den damit verbundenen Zugriff auf eine immense Datenfülle haben die Organisation dieser Daten und die darauf wirkenden Operationen einen hohen Stellenwert. Ein Datenbanksystem ist ein System zur elektronischen Datenverwaltung, um große Datenmengen effizient, widerspruchsfrei und dauerhaft zu speichern und benötigte Teilmengen in unterschiedlichen, bedarfsgerechten Darstellungsformen für Benutzer und Anwendungsprogramme bereitzustellen. Datenbanksysteme unterstützen die Benutzer bei der Auswahl und Bewertung von Informationen, aus welchen sie dann neues Wissen konstruieren können.

Die Lernenden analysieren die Daten eines Ausschnitts aus der realen Welt. Sie erarbeiten durch Abstraktion und Reduktion die relevanten Informationen der jeweiligen Problemstellung. Sie modellieren ein semantisches Datenmodell durch Klassifizierung der Objekte (Entitäten) und der Bildung von Objekttypen (Entitätstypen) mit ihren relevanten Eigenschaften (Attributen). Die Modellierung der Beziehungen zwischen den Entitätstypen ergibt ein vollständiges Entity-Relationship-Modell (ERM) des Realitätsausschnitts. Dieses wird in das Tabellenmodell einer relationalen Datenbank transformiert und mithilfe eines Datenbankmanagementsystems implementiert. Die Daten werden mithilfe einer strukturierten Abfragesprache (SQL) abgefragt, ausgewertet und manipuliert.

Da der Umgang mit internetbasierten Datenbanken im Erfahrungsbereich der Lernenden liegt, eignet sich ein Webdatenbankprojekt in besonderer Weise für den Unterricht. Hierbei wenden die Lernenden die neu erarbeiteten Modelle, Konzepte und Verfahren an und erweitern ihre Modellierungs- und Implementierungskompetenzen.

In der Implementierung eines Datenbankzugriffs aus einer Anwendungssoftware heraus wenden die Lernenden die vielfältigen im Kurshalbjahr erworbenen Kompetenzen an.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Information und Daten (L1), Informatiksysteme (L4) sowie Umwelt und Gesellschaft (L5).

verbindlich:

Themenfelder Q2.1 und Q2.2 sowie ein weiteres aus den Themenfeldern Q2.3 – Q2.5, durch Erlass festgelegt; darüber hinaus können durch Erlass Schwerpunkte sowie Konkretisierungen innerhalb der Themenfelder ausgewiesen werden

Inhalte und erläuternde Hinweise

Q2.1 Konzeptionelle und logische Modellierung einer Datenbank

- ER-Modell: Entität, Entitätstyp, Attribut, Beziehung, Kardinalität
- Relationenmodell: Tabellen mit Attributen, Schlüssel
- Transformation in das relationale Modell
- Redundanzen, Anomalien
- Normalisierung in erste, zweite, dritte Normalform

Q2.2 Datenabfrage und Datenmanipulation mit SQL

- Abfragen, Einfügen, Ändern und Löschen (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE)
- Abfragen über verknüpfte Tabellen mittels JOIN und Unterabfragen (Subselect)
- Abfragen über rekursive Beziehungen
- Sortierung
- Aggregatfunktionen, Gruppierung, Auswahl von Gruppen mittels HAVING

Q2.3 Datendefinition mit SQL, Zugriffskontrolle und Transaktionen

- Erzeugen und Löschen von Tabellen (CREATE TABLE, DROP TABLE)
- Ändern der Tabellenstruktur (ALTER TABLE)
- Löscherweitergabe und Änderungserweitergabe
- Transaktionen
- Benutzerverwaltung
- Zugriffsberechtigungen

Q2.4 Datenbankzugriff aus einem objektorientierten Anwendungsprogramm

- Verwendung von vorgefertigten Schnittstellenklassen für den Datenbankzugriff
- Integration von Datenbanken in selbstentwickelte Anwendungsprogramme

Q2.5 Webdatenbankprojekt

- HTML-Formulare, Parameterübergabe an den Server, get- versus post-Methode
- Ausführung von SQL-Anweisungen: Datenbankverbindung, Ausführen von SQL-Anweisungen
- Darstellung der Ergebnismenge einer Abfrage in einem HTML-Dokument

Q3: Datenkommunikation (LK)

Die Nutzung von Informatiksystemen ist heute durch das Zusammenwachsen von Datenverarbeitung und Datenkommunikation gekennzeichnet. Ein wesentliches Ziel informatischer Bildung ist daher die Vermittlung von Grundkenntnissen über den Aufbau und die Organisation moderner Kommunikationsnetze.

Im Kurs Datenkommunikation eignen sich die Lernenden Kenntnisse über die Arbeitsweise und Programmierung von Kommunikationsschnittstellen an. Zur Abwicklung des Datenaustausches sind Vereinbarungen (Protokolle) nötig. Gebräuchliche Verfahren sowie die Struktur von Protokollen werden herausgearbeitet. Dabei wird zwischen verschiedenen Einsatzbereichen und technischen Randbedingungen (Direktverbindung, lokale Netze, Internet) unterschieden.

Die klassische serielle RS232-Schnittstelle wird zwar im privaten Bereich nicht mehr für den Anschluss von Peripheriegeräten an den PC verwendet, ist aber im industriellen Bereich in unterschiedlicher Ausprägung sehr verbreitet, z. B. als UART mit 5V-Pegel oder symmetrisches EIA-485. Gängige USB-RS232-Adapter ermöglichen die Benutzung auch an modernen PCs. Im Vergleich zu hochkomplexen seriellen Schnittstellen wie USB, Ethernet oder SATA lässt sich die RS232-Schnittstelle von den Lernenden fachlich durchdringen und innerhalb selbst entwickelter Anwendungsprogramme nutzen. So lassen sich Mikrocontroller-Platinen oder industrielle Ein- und Ausgabebaugruppen ansteuern.

Einen weiteren Schwerpunkt des Kurses bildet die Entwicklung eigener netzwerkfähiger Anwendungsprogramme, die durch die Verwendung von Sockets über TCP/IP kommunizieren können. Diese werden nach dem Client-Server-Prinzip realisiert. Der Client hat in den meisten Fällen eine (grafische) Benutzeroberfläche und verbindet sich mit einem Server, um dessen Dienste zu nutzen. Hier bieten sich eine Vielzahl von Projektmöglichkeiten mit unterschiedlichstem Schwierigkeitsgrad an (z. B. Chat-Client und Chat-Server, HTTP-Client und HTTP-Server, Netzwerkspiele oder Fernwartung). Bei der Entwicklung von Netzwerkanwendungen müssen immer auch Sicherheitsaspekte betrachtet werden.

Die Lernenden nutzen bei der Implementierung des Datenempfangs blockierende oder ereignisgesteuerte Methoden. Die Problematik blockierender Methoden und deren Lösung mithilfe von Threads werden im Unterricht thematisiert und von den Lernenden in entsprechende Anwendungen umgesetzt.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Information und Daten (L1), Algorithmen (L2), Softwaretechnik und Sprachen (L3) sowie Informatiksysteme (L4).

verbindlich:

Themenfelder Q3.1 und Q3.2 sowie ein weiteres aus den Themenfeldern Q3.3 – Q3.5, durch Erlass festgelegt; darüber hinaus können durch Erlass Schwerpunkte sowie Konkretisierungen innerhalb der Themenfelder ausgewiesen werden

Inhalte und erläuternde Hinweise**Q3.1 Serielle Kommunikation**

- Sender, Empfänger, Signale, Synchronisation
- Protokolle, Hardware- und Softwareprotokoll
- asynchrone serielle Schnittstelle RS232 (z. B. über USB-Seriell-Adapter)
- Programmierung der seriellen Schnittstelle, Steuerung externer Hardware
- serielle Bussysteme, z. B. I²C

Q3.2 Kommunikation in Rechnernetzen

- Client-Server-Prinzip
- Sockets
- Protokolle
- Entwickeln eines Client-Server-Systems
- mehrbenutzerfähige Server mit Threads

Q3.3 Internetprotokolle

- Zugriff auf Internetdienste unter Verwendung standardisierter Internet-Protokolle
- Client entwickeln, der mit einem vorhandenen Server kommuniziert (z. B. XAMPP für HTTP, SMTP, POP3)
- Entwickeln eines Servers, der mit einem standardisierten Internet-Protokoll arbeitet

Q3.4 Mikrocontrollerprogrammierung

- Aufbau und Funktion eines Mikrocontrollers, z. B. Arduino
- Entwurf von Mikrocontroller-Programmen in C/C++
- Ein- und Ausgabe über I/O-Ports
- Aktoren ansteuern
- Sensoren abfragen
- Kommunikation zwischen PC und Mikrocontroller

Q3.5 Sichere Kommunikation

- einfache symmetrische Verschlüsselungsverfahren (z. B. Caesar, XOR) und kryptographische Angriffsmethoden
- Verwendung gängiger Kryptographie-Bibliotheken zu symmetrischen Verschlüsselungsverfahren (z. B. AES) und asymmetrischer Verschlüsselungsverfahren (z. B. RSA) oder hybriden Verfahren (z.B. TLS) in selbstentwickelten Programmen
- Prüfziffern, Prüfwerte (z. B. CRC), kryptologische Hashfunktion

Q4: Softwaretechnisches Projekt (LK)

Die in den Kurshalbjahren Q1 bis Q3 (objektorientierte Softwareentwicklung, Datenbanksysteme und Datenkommunikation) erworbenen Kompetenzen werden hier praxisorientiert in einem Projekt zusammengeführt. Ein Informatiksystem wird als spezifische Konfiguration von Hardware-, Software- und Netzwerkkomponenten zur Lösung eines Anwendungsproblems entwickelt.

Die Lernenden bearbeiten vorgegebene oder selbstgewählte Problemstellungen und führen einen kompletten Softwareentwicklungsprozess von der Ist-Analyse über die Modellierung bis hin zur Implementierung und dem Test durch. Teilsysteme mit definierten Schnittstellen werden spezifiziert und deren Interaktion im Gesamtzusammenhang mit UML-Diagrammen visualisiert. Anschließend an die Implementierung der Teilsysteme wird deren Zusammenwirken getestet und gegebenenfalls nachgebessert.

Eine Reflexion der Projektergebnisse und des Entwicklungsprozesses schließt sich an. Hierbei werden beispielsweise die Teamzusammensetzung, die Rollen der einzelnen Teammitglieder, die Kommunikationsprozesse, die Bedeutung der Dokumentation und der Einfluss dieser Faktoren auf das Projektergebnis betrachtet. Lernende führen einen detaillierten Soll-Ist-Vergleich von Anforderungen und realisierter Funktionalität durch und beurteilen ihre Ergebnisse anhand von Qualitätskriterien.

Zur Entwicklung von Informatiksystemen gehört auch die Betrachtung der gesellschaftlichen Auswirkungen. Die Lernenden analysieren Wirkungen und Folgen von Informatik, Informationstechnik und Informationsverarbeitung in der Gesellschaft. Sie entwickeln ein Verständnis für eine gesellschaftlich und sozial verträgliche Technikgestaltung. Dies kann beispielsweise in der Bearbeitung von Themen wie „Folgen der globalen Vernetzung auf unsere Gesellschaft“, „autonome Systeme und Verantwortung“ oder auch „Langzeitarchivierung“ geschehen.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Information und Daten (L1), Algorithmen (L2), Softwaretechnik und Sprachen (L3), Informatiksysteme (L4) sowie Umwelt und Gesellschaft (L5).

verbindlich:

zwei Themenfelder aus Q4.1 – Q4.5, ausgewählt durch die Lehrkraft

Inhalte und erläuternde Hinweise**Q4.1 Sensornetzwerk, vernetzte Wetterstation**

- Messwertermittlung über Sensoren (z. B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Feinstaub)
- Zusammenführen und Speichern der Messwerte im Netzwerk
- Auswerten und Darstellen der gespeicherten Daten

Dieses Projekt verbindet Inhalte und Kompetenzen aus den Kursen objektorientierte Softwareentwicklung, Datenkommunikation und Datenbanksysteme.

Q4.2 Routenplaner

- Entwickeln eines konzeptionellen Modells der Orte, Verbindungen und Entfernungen
- Berechnung des kürzesten Weges zwischen zwei Orten mit dem Dijkstra-Algorithmus
- Darstellung der Route in geeigneter Form

Dieses Projekt verbindet Inhalte und Kompetenzen aus den Kursen objektorientierte Softwareentwicklung und Datenbanksysteme.

Q4.3 Webanwendung

- Festlegen der gewünschten Funktionalität (z. B. Schwarzes Brett, Forum, Auktionssystem, Online-Shop)
- Entwickeln von Backend und Frontend mit HTML, CSS und einer geeigneten Programmiersprache mit Datenbankanbindung

Dieses Projekt verbindet Inhalte und Kompetenzen aus den Kursen objektorientierte Softwareentwicklung und Datenbanksysteme.

Q4.4 Computerspiel

- Entwurf des Spielprinzips und -inhalts
- Entwickeln eines konzeptionellen Modells
- Umsetzung des Spiels in ein Informatiksystem

Dieses Projekt verbindet Inhalte und Kompetenzen aus den Kursen objektorientierte Softwareentwicklung und Datenkommunikation.

Q4.5 Projekt zu einem aktuellen Thema der praktischen Informatik

Die Inhalte sollen mindestens zwei Kurshalbjahre der Qualifikationsphase im Leistungskurs abdecken.

Q2: Software-Engineering (eGK)

Software-Engineering ist die zielorientierte Bereitstellung und systematische Verwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen für die arbeitsteilige, ingenieurgemäße Entwicklung umfangreicher Softwaresysteme.

Das Ziel ist die Erstellung qualitativ hochwertiger Software. Die Qualität einer Software basiert unter anderem auf der Funktionserfüllung, der Zuverlässigkeit, Benutzerfreundlichkeit und Effizienz, aber auch auf inneren Qualitätsfaktoren wie der Lesbarkeit des Quellcodes oder dem modularen Aufbau des Systems, die zu besserer Wartbarkeit und Wiederverwendbarkeit führen.

Aufgrund des hohen Aufwands zur Erstellung und Wartung komplexer Software erfolgt die Entwicklung anhand eines Vorgehensmodells, das die Komplexität der Aufgabe zwar nicht reduziert, sie aber in kleinere und weniger komplexe Bestandteile strukturiert. Die klassischen linearen Vorgehensmodelle (z. B. das Wasserfallmodell) unterteilen den Entwicklungsprozess in genau abgegrenzte Phasen.

Inzwischen haben sich agile Methoden (z. B. Scrum) etabliert, die auf der Erfahrung beruhen, dass viele Entwicklungsprojekte zu komplex sind, um in einen vollumfänglichen Plan gefasst werden zu können. Ein wesentlicher Teil der Anforderungen und der Lösungsansätze ist zu Beginn unklar. Diese Unklarheit lässt sich beseitigen, indem Zwischenergebnisse geschaffen werden. Anhand dieser Zwischenergebnisse lassen sich die fehlenden Anforderungen und Lösungstechniken effizienter finden als durch eine abstrakte Planungsphase. Dabei werden der kreative Prozess betont und die Projektplanung auf das Wesentliche fokussiert.

Die Lernenden wenden die Prinzipien, Methoden und Werkzeuge des Software-Engineering-Prozesses an, um ein Anwendungsprogramm zu erstellen. Dabei planen, analysieren und entwerfen, programmieren und validieren sie das System.

Für das Qualitäts- und Konfigurationsmanagement setzen die Lernenden ein Versionsverwaltungssystem ein. Die notwendige Projektdokumentation, u. a. in Form von Diagrammen, wird erstellt. Schließlich reflektieren die Lernenden das verwendete Vorgehensmodell.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Softwaretechnik und Sprachen (L3), Informatiksysteme (L4) sowie Umwelt und Gesellschaft (L5).

verbindlich:

Themenfelder Q2.1 – Q2.3

Inhalte und erläuternde Hinweise

Q2.1 Projektvorbereitung

- Themenfindung
- Projektbeschreibung
- Auswahl des Vorgehensmodells
- Planung von Meilensteinen

Q2.2 Projektdurchführung

- Entwicklungszyklus aus Analyse, Entwurf und Implementierung
- Verwenden von Versionsverwaltungssystemen

Q2.3 Projektauswertung

- Qualitätskriterien für das Beurteilen der Projektergebnisse
- Reflexion der Vorgehensweise

Q2.4 Informatiksysteme in der Gesellschaft

- Möglichkeiten und Grenzen der Technik
- Mensch-Computer-Interaktion
- autonome Systeme und Verantwortung

Q2.5 Methodische Vorgehensweisen in der professionellen Softwareentwicklung

- Gegenüberstellung verschiedener Verfahren und Herangehensweisen
- Dokumentationstechniken

E: Informationsverarbeitung in IT-Systemen

Die digitale Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Signalen hat in den letzten Jahren weiter an Bedeutung gewonnen. In nahezu sämtlichen modernen elektronischen Geräten und Anlagen hat die Digitalisierung Einzug gehalten. Im Grundkurs „Informationsverarbeitung in IT-Systemen“ erfassen die Lernenden die Grundlagen der „digitalen Revolution“ und analysieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Informationssysteme. Im zweiten Schritt erarbeiten sich die Lernenden die digitaltechnischen Grundlagen zum grundlegenden Verständnis einfacher IT-Systeme.

Die Lernenden wandeln Dezimalzahlen in die in der Informationstechnik verwendeten Zahlensysteme um, entwickeln systematisch logische Schaltnetze und stellen diese normgerecht dar. Sie modellieren und entwickeln Schaltungen aus dem Bereich der Rechnerarchitektur wie z. B. Halb- und Volladdierer und lernen ein einfaches Prozessormodell kennen.

Weiterhin erarbeiten sich die Lernenden grundlegende elektrotechnische Inhalte, die ihnen das Verständnis von Hardwarekomponenten, wie z. B. den Funktionseinheiten eines PCs, erleichtern. Hierbei wird insbesondere auf die für die Informationstechnik wichtigen Funktionsprinzipien der Bauteile eingegangen.

Im Themenfeld Funktionseinheiten eines PCs erfassen die Lernenden grundlegende Prinzipien der Informationsverarbeitung in Computern und analysieren dabei die Funktion und Eigenschaften unterschiedlicher Hard- und Softwarekomponenten. Ferner können sie interne und externe Speichermedien miteinander vergleichen und ihre jeweiligen Eigenschaften erklären.

Im Bereich der sequentiellen Logik können die Lernenden mithilfe von Flipflops Grundelemente der PC-Technik aufbauen, wie z. B. Speicher, Zähler und Schieberegister. Weitere wichtige Baugruppen in Informationssystemen sind AD- und DA-Wandler, die speziell im Kurs „Prozessautomatisierung“ zur Anwendung kommen. Hier wird neben den Einsatzmöglichkeiten auch die Funktionsweise dieser Wandler thematisiert.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Information und Daten (L1) sowie Informatiksysteme (L4).

verbindlich:

Themenfelder E.1 – E.3

Inhalte und erläuternde Hinweise

E.1 Digitaltechnik – vom Relais zum Prozessor

- Signalarten, Pegel
- Zahlensysteme (Dual- und Hexadezimalsystem)
- kombinatorische Logik
- einfache logische Grundverknüpfungen (AND, OR, NOT) und zusammengesetzte logische Verknüpfungen (NAND, NOR, Äquivalenz, Antivalenz)
- Darstellungsformen (Schaltsymbol, Wahrheitstabelle, Zeitablaufdiagramm)
- Analyse und Synthese logischer Schaltnetze
- Halb- und Volladdierer
- einfaches Rechenwerk zur Addition und Subtraktion von Dualzahlen
- prinzipieller Aufbau von IT-Systemen
- einfaches Prozessormodell

E.2 Elektrotechnik

- Grundlagen der Elektrotechnik
- einfacher elektrischer Stromkreis, elektrische Spannung, elektrische Stromstärke, elektrischer Widerstand, elektrische Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad
- einfache elektrotechnische Bauteile mit ihren für die Informationstechnik wichtigen Funktionsprinzipien: Kondensator, Diode sowie Transistor als Schalter.

E.3 Funktionseinheiten eines PCs

- Hauptplatine, CPU, Speicher, Bussysteme, Grafikadapter, Schnittstellen
- Peripheriegeräte
- Datenträger

E.4 Schaltwerke

- Prinzip der Rückkopplung zur Speicherung
- einfache Speicher (RS-Flipflop, D-Flipflop)
- Taktsteuerung bei Speicherelementen, einfaches N-Bit Speicherwerk
- J-K-Flipflop, J-K-MS-Flipflop, Zähler, Schieberegister

E.5 Analoge und digitale Signale

- DA-Wandler, Parallelverfahren, Wägeverfahren
- AD-Wandler, Zählverfahren
- Quantisierungsfehler
- Wandlungsgeschwindigkeit

Q1: Betriebssysteme (GK)

Ein Betriebssystem ist eine Zusammenstellung von Systemsoftware, welche die Systemressourcen eines Computers verwaltet. Das Betriebssystem ermöglicht über Gerätetreiber den Zugriff auf Hardwarekomponenten, verwaltet das Ausführen und Beenden von Anwendungsprogrammen, teilt die Prozessorzeit den Prozessen und Threads zu, verwaltet den Arbeitsspeicher und das Dateisystem auf Massenspeichern, wobei Zugriffsbeschränkungen überwacht und durchgesetzt werden.

Das Betriebssystem stellt den Anwendungsprogrammen Software-Schnittstellen (APIs) für Systemfunktionen zur Verfügung und bildet so die vermittelnde Schicht zwischen den Anwendungen einerseits und der jeweiligen Hardwarearchitektur andererseits. Viele Betriebssysteme enthalten eine grafische Desktop-Umgebung und Steuerelemente für die grafische Benutzeroberfläche von Anwendungsprogrammen. Ebenso ist in der Regel ein Netzwerk-Protokoll-Stack für TCP/IP enthalten.

Die Anwendung unterschiedlicher Betriebssysteme auf verschiedenen digitalen Geräten ist heute alltäglicher Bestandteil der Lebenswelt der Lernenden. Im Leistungskurs entwickeln die Lernenden Anwendungsprogramme, die auf Betriebssystemfunktionen zugreifen.

In diesem Kurs gehen die Lernenden mit den Werkzeugen zur Datenträger- und Prozessverwaltung um, die das Betriebssystem bietet. Mit Kommandozeilenbefehlen und Skripten werden Abläufe automatisiert. Die Installation und Konfiguration eines Betriebssystems kann auf physikalischer Hardware oder auf virtuellen Maschinen erfolgen.

Moderne Betriebssysteme verwenden oftmals hochkomplexe Datenstrukturen und Algorithmen zur Verwaltung der Ressourcen. Daher ist es notwendig, die Inhalte im Zusammenhang von einfachen und didaktisch reduzierten Modellen oder Beispielen zu thematisieren.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Information und Daten (L1), Algorithmen (L2) sowie Informatiksysteme (L4).

verbindlich:

Themenfelder Q1.1 – Q1.3

Inhalte und erläuternde Hinweise

Q1.1 Grundlagen von Betriebssystemen

- Betriebssystembegriff, Arten von Betriebssystemen, Aufgaben von Betriebssystemen
- geschichtliche Entwicklung
- Schichtenmodell
- Merkmale der verschiedenen Speicherarten (z. B. Hauptspeicher, Massenspeicher, Cache) und die Auswirkungen auf die Verwendung und Verwaltung

Q1.2 Dateisysteme

- Verwalten von Datenträgern
- Aufgaben von Dateisystemen
- Aufbau aktueller Dateisysteme

Q1.3 Prozess- und Speicherverwaltung

- Single- und Multitaskingsysteme
- Prozesse und Threads
- Interprozesskommunikation
- Scheduling-Datenstrukturen und Algorithmen
- Heap und Stack bei Single- und Multitaskingsystemen
- virtueller Speicher

Q1.4 Automatisierung von Betriebssystemabläufen

- Kommandozeilenbefehle
- Skripte (Shell-Skript, Batch-Datei)
- Kontrollstrukturen
- Redirection, Piping

Q1.5 Installation von Betriebssystemen

- Installation auf physikalischer Hardware (z. B. PC, Raspberry Pi)
- virtuelle Maschinen

Q2: Vernetzte Systeme (GK)

Das Internet beeinflusst die Art zu arbeiten und zu lernen sowie unsere Kommunikation und unser Konsumverhalten. Alle gesellschaftlichen Lebensbereiche sind davon durchdrungen. Nie zuvor konnten Menschen so schnell und unkompliziert an eine große Menge von Informationen und Wissen gelangen.

Über Smartphones ist mobiles Internet überall verfügbar. Streaming- und Cloud-Dienste ermöglichen es, informationstechnische Dienstleistungen in Anspruch zu nehmen. In Unternehmen ist die gemeinsame Nutzung von Ressourcen im Netzwerk selbstverständlich. Vernetzte Alltagsgegenstände kommunizieren im „Internet der Dinge“ und sollen den Menschen bei seinen Tätigkeiten unmerklich unterstützen.

Für diese Anwendungen ist eine Netzwerkinfrastruktur erforderlich, die verschiedenartige Übertragungsmedien und Netzwerktopologien mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen nutzt. Die Lernenden können diese unterscheiden und anhand zu überbrückender Distanzen, Umgebungsbedingungen und dem Datenaufkommen zuordnen.

Zur Kommunikation zwischen Rechnersystemen haben sich verschiedenartige Standards entwickelt. Das OSI-Schichtenmodell ist ein Referenzmodell für Netzwerkprotokolle, dessen Zweck es ist, Kommunikation über unterschiedlichste technische Systeme hinweg zu ermöglichen. Das im Internet verwendete Netzwerkprotokoll TCP/IP (IPv4, IPv6) hat sich auch für lokale Vernetzung durchgesetzt. So sind für den Ablauf einer Kommunikationsverbindung zwischen Rechnersystemen die im TCP/IP-Modell verwendeten Adressschemata von grundlegender Bedeutung.

Mithilfe gängiger Übertragungsmedien wie Twisted-Pair-Kabel oder Glasfaser können die Lernenden sich mit den Gegebenheiten beim Aufbau eines Netzwerkes vertraut machen und Kopplungselemente wie Switches einsetzen. In größeren Netzwerken ist eine Aufteilung in Subnetze mit Routing erforderlich. Die Lernenden überprüfen die fehlerfreie Kommunikation zwischen den verschiedenen Komponenten bzw. finden Fehler im Netzwerk unter Verwendung betriebssystemspezifischer Kommandos und mithilfe von Programmen zur Analyse und grafischen Aufbereitung von Datenprotokollen. Der Aufbau und die Analyse von Netzwerken können auch mithilfe von Simulationssoftware erfolgen.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Information und Daten (L1), Informatiksysteme (L4) sowie Umwelt und Gesellschaft (L5).

verbindlich:

Themenfelder Q2.1 – Q2.3

Inhalte und erläuternde Hinweise

Q2.1 Grundlagen vernetzter Systeme

- Prinzip der Nachrichtenübertragung: Nachricht, Information, Signal
- Leitungskapazität, Bandbreite, Symbolrate, Bitrate
- Betriebsarten (Simplex, Halbduplex, Vollduplex), Medienzugriffsverfahren (z. B. CSMA/CD)
- Netzwerktopologien: Stern-, Bus- und Ringförmiges Netz
- Netzwerkkarten: Local Area Network (LAN), Wide Area Network (WAN)
- drahtloses Netzwerk (WLAN)
- Kommunikationsarten: P2P, Broadcast, Client-Server
- Netzwerkkomponenten
- Vergleich ISO/OSI- und TCP/IP-Referenzmodell

Q2.2 TCP/IP

- IP-Adresse und Subnetzmaske (IPv4 und IPv6)
- Hostnamen und Namensauflösung (DNS)
- dynamische Vergabe von IP-Adressen (DHCP)
- TCP und UDP, Verbindungsaufbau mit Three-Way-Handshake
- Dienste
- Aufbau einfacher Netzwerke

Q2.3 Routing

- Routing zwischen Subnetzen
- statisches und dynamisches Routing
- Netzwerkadressübersetzung (NAT)

Q2.4 Netzwerksicherheit

- Firewall
- virtuelle private Netzwerke (VPN)
- sichere Protokolle (z. B. HTTPS, SSH)
- Public-Key-Infrastruktur im Anwendungszusammenhang

Q2.5 Internetdienste und Anwendungen

- Diagnosewerkzeuge (z. B. ping, traceroute, Wireshark, Nmap)
- höhere Protokolle (z. B. HTTP, FTP, SMTP, POP3, Telnet, SSH, DNS) im Anwendungszusammenhang

Q3: Prozessautomatisierung (GK)

Moderne Informationssysteme konnten sich nur aufgrund des raschen technologischen Fortschritts bei Mikroprozessoren und Peripheriegeräten zu einem bestimmenden Faktor wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Veränderungen entwickeln. Dieser Entwicklung soll im Kurs „Prozessautomatisierung“ Rechnung getragen werden. In diesem Kurs werden die zur Automatisierung von technischen Prozessen eingesetzten Informationssysteme thematisiert. Die Lernenden gewinnen einen Überblick über die grundlegenden Elemente eines technischen Prozesses. Ein Schwerpunkt des Kurses liegt in der Betrachtung von Schnittstellen zwischen dem Automatisierungssystem und dem physikalischen Prozess sowohl in Form von Aktoren und Sensoren als auch zwischen Mensch und Maschine.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Kurses ist das Zusammenwirken der verschiedenen Automatisierungsbausteine im Gesamtsystem, insbesondere die Entwicklung der Software-Komponenten auf der Basis von Zustandsautomaten. Im Hinblick darauf wird das methodische Vorgehen bei Konzeption, Realisierung, Test und Inbetriebnahme von Automatisierungssystemen thematisiert und eine Abgrenzung zwischen Steuerkette und Regelkreis durchgeführt. Beispiele für real existierende Systeme nehmen dabei einen breiten Raum ein.

Ausgangspunkt für einen Einstieg in die Prozessautomatisierung könnte die Analyse eines Automaten und seine Simulation im objektorientierten Modell sein, das den Automaten durch seine Zustände und seine Zustandsübergänge beschreibt. Abgerundet wird der Kurs durch ein Automatisierungsprojekt, in dem die Lernenden in arbeitsteiligen oder auch konkurrierenden Gruppen eine Automatisierungsaufgabe bearbeiten (Aufzugsteuerung, Robotersteuerung, Fertigungsstraße).

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Software-technik und Sprachen (L3), Informatiksysteme (L4) sowie Umwelt und Gesellschaft (L5).

verbindlich:

Themenfelder Q3.1 – Q3.2

Inhalte und erläuternde Hinweise

Q3.1 Grundprinzipien der Prozessautomatisierung

- technische Prozesse
- Prozessdatenerfassung und -auswertung
- Aktoren und Sensoren
- Steuern und Regeln

Q3.2 Zustandsautomaten

- Modellieren von Systemen durch Zustandsautomaten
- Umsetzung auf Hardware für Prozessautomatisierung oder in einer Programmiersprache
- Simulation realer technischer Prozesse mit Funktionsmodellen

Q3.3 Automatisierungsprojekt auf Basis eines Mikrocontrollers

- Umsetzung einer komplexeren Automatisierungsaufgabe (z. B. Fertigungsstraße, Fahrerboter, Roboterarm, Aufzug, Hausautomatisierung)
- Ansteuerung von Aktoren (z. B. Gleichstrommotoren oder LEDs mit PWM, Schrittmotoren)
- Auswertung von Sensordaten

Q3.4 Automatisierungsprojekt auf Basis einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS)

- Umsetzung einer komplexeren Automatisierungsaufgabe (z. B. Fertigungsstraße, Fahrerboter, Roboterarm, Aufzug, Hausautomatisierung)
- Ansteuerung von Aktoren
- Auswertung von Sensordaten

Q4: Webdesign und Webanwendungen (GK)

Eine Webanwendung (auch Online-Anwendung, Webapplikation oder kurz Web-App) ist ein Anwendungsprogramm nach dem Client-Server-Modell. Anders als klassische Desktopanwendungen werden Webanwendungen also nicht lokal auf dem Rechner des Benutzers installiert und dort ausgeführt. Die Datenverarbeitung und -auswertung findet stattdessen hauptsächlich auf einem entfernten Webserver statt. Nur das Ergebnis der Datenverarbeitung wird zur Anzeige oder Ausgabe an den lokalen Client-Rechner des Benutzers übertragen. Genutzt wird eine Webanwendung in der Regel über einen Webbrowser. Dieser übernimmt die Kommunikation mit dem Webserver (meist über das HTTP-Protokoll) sowie die Darstellung der Benutzungsoberfläche.

Webanwendungen präsentieren heute Webseiten mit weit mehr Inhalten als statische Textseiten mit Bildern. Die Anwendung generiert auf der Serverseite unter Verwendung einer geeigneten Programmiersprache dynamische Seiten aus persistenten Daten. Das Design der Seiteninhalte geschieht über Cascading Style Sheets (CSS).

Neben den genannten Technologien ist JavaScript eine wesentliche Komponente moderner Web-Anwendungen. Mit dieser clientseitigen Skriptsprache können Teile der Anwendungslogik im Browser ausgeführt werden, so wird ein hohes Maß an Dynamik und Interaktion ermöglicht.

Die Lernenden analysieren die funktionale und strukturelle Gestaltung nutzerfreundlicher Webanwendungen. Sie stellen Grundsätze von Benutzungsfreundlichkeit, Barrierefreiheit und professionellem Transport von Informationen zusammen. Sie entwickeln eigene Webanwendungen oder nutzen vorhandene Frameworks, wie beispielsweise Content-Management-Systeme.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Information und Daten (L1), Softwaretechnik und Sprachen (L3) sowie Informatiksysteme (L4).

verbindlich:

zwei Themenfelder aus Q4.1 – Q4.4, ausgewählt durch die Lehrkraft

Inhalte und erläuternde Hinweise

Q4.1 Architekturen von Webanwendungen

- Designgrundsätze
- Gestaltung der Oberfläche mit HTML und CSS
- digitale Bildbearbeitung, Grafikformate
- Komponenten einer Anwendung
- Client/Server-Architektur
- Webserver

Q4.2 Clientseitige Skriptsprachen

- Konzepte clientseitiger Skriptsprachen (z. B. JavaScript)
- dynamisches Aktualisieren der Darstellung
- interaktive Inhalte und Animationen
- Document Object Model (DOM)

Q4.3 Serverseitige Skriptsprachen

- Konzepte serverseitiger Skriptsprachen (z. B. PHP)
- dynamische Erzeugung von HTML auf dem Webserver
- Formulare: Übertragung und Validierung von Formularinhalten
- Zugriff auf Datenbanken

Q4.4 Nutzung vorgefertigter Webanwendungen

- z. B. Content Management System (CMS), Webforum, Wiki, Webshop
- Installieren und Konfigurieren
- Anpassen von Templates

E: Technische Kommunikation und Datenverarbeitung

Technische Kommunikation ist der Prozess der Definition, Erstellung und Bereitstellung von Dokumenten und grafischen Darstellungen für die sichere, effiziente und effektive Verwendung von Software und anderen technischen Systemen. Dazu gehören auch Benutzungsoberflächen, Präsentationen und Systemdokumentationen.

HTML bietet in Verbindung mit CSS die Möglichkeit, beim Erstellen von Webseiten den Inhalt, die Struktur und die Darstellung von Texten zu trennen. Durch dieses Konzept erhalten die Lernenden einen ersten Eindruck, wie Daten und ihre Darstellung getrennt betrachtet werden können.

Der sichere Umgang mit Textverarbeitungssoftware und Präsentationsprogrammen gehört heutzutage zu den unverzichtbaren Kompetenzen. Die Lernenden arbeiten mit Dokumentvorlagen, Literaturverzeichnissen und Fußnoten, wie sie in wissenschaftlichen Dokumenten erforderlich sind. Weiterhin sind die Erstellung von Präsentationen mit Präsentationsprogrammen, aber auch die Anwendung gestalterischer und methodischer Gesichtspunkte zur Erstellung einer Präsentation Inhalte dieses Kurses. Die Lernenden erstellen eigene Präsentationen, wobei die Inhalte dem Fach Informationstechnik entnommen werden können.

Datenschutz basiert auf dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung, nach dem jeder Mensch grundsätzlich selbst über die Verwendung seiner persönlichen Daten entscheiden kann. Die Lernenden setzen sich diskursiv mit dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung und mit Risiken auseinander, die sich aus der Datenspeicherung in Datenbanken ergeben. Dazu begründen und bewerten sie auf Basis der Datenschutzprinzipien und Datenschutzgesetze beispielsweise Fälle, die sich auf Veröffentlichungen im Internet beziehen. Zudem diskutieren die Lernenden Gefahren mangelnder Datensicherheit und technisch-organisatorische Maßnahmen zur Herstellung von Datensicherheit.

Im Bereich Tabellenkalkulation setzen die Lernenden neben den gestalterischen Möglichkeiten eines Tabellenkalkulationsprogramms auch Formeln und Funktionen zur Berechnung von Daten ein. Hierbei ist häufig der Einsatz von Kontrollstrukturen, wie bedingten Verzweigungen oder Schleifen, die im Kurs „Strukturiertes Problemlösen 1 und 2“ im Zusammenhang mit einer Programmiersprache behandelt werden, zur Problemlösung nötig. An dieser Stelle kann auch ein Vergleich verschiedener Entwicklungswerkzeuge zur Problemlösung thematisiert werden.

Bezug zu fachlichen Konzepten

Maßgebliche Leitideen im inhaltlichen Zusammenhang dieses Kurshalbjahres sind Information und Daten (L1), Informatiksysteme (L4) sowie Umwelt und Gesellschaft (L5).

verbindlich:Themenfelder E.1 – E.3

Inhalte und erläuternde Hinweise**E.1 HTML, CSS**

- Erstellen statischer Webseiten mit HTML und CSS
- Trennung von Inhalt, Struktur und Layout
- XML als verallgemeinerte Auszeichnungssprache

E.2 Textverarbeitungs- und Präsentationsprogramme

- Anwendung von Textverarbeitungssoftware
- Tabellen und Abbildungen, Kopf- und Fußzeilen
- Format- / und Dokumentenvorlagen
- Arbeit mit umfangreichen Dokumenten (Gliederung, Inhalts-, Abbildungs-, und Literaturverzeichnis, Fußnoten)
- Berücksichtigung der Anforderungen an wissenschaftliches Arbeiten
- Folien, Textfelder und Objekte in Präsentationsprogrammen
- Animation und Design
- Präsentationstechniken (insbesondere Visualisierung)

E.3 Datenschutz, Datensicherheit

- Datenschutz: Recht auf informationelle Selbstbestimmung, Datenschutzprinzipien, Datenschutzgesetze
- Datensicherheit: Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit, Datensicherheitsgebote (Zutrittskontrolle, Zugangskontrolle, Zugriffskontrolle), Sicherheit bei der Internetnutzung
- einfache Verschlüsselungsverfahren, asymmetrische und symmetrische Verschlüsselung
- PKI (Public-Key-Infrastruktur)
- Ethik in der Informatik

E.4 Tabellenkalkulation

- Gestaltung und Bearbeitung von Tabellen
- Berechnungen mit einfachen Formeln und Funktionen
- Zellformatierung / bedingte Formatierung
- relative und absolute Bezüge, Bereichs- und Zellennamen
- Arbeiten mit mehreren Tabellenblättern
- Rechnen mit Datum und Uhrzeit
- Erstellen von Diagrammen