

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen

**Mathematisch-technischer Softwareentwickler/
Mathematisch-technische Softwareentwicklerin**

**Unterrichtsfächer: Betriebswirtschaftliche Prozesse
Softwaretechnik
Algorithmen und Datenstruktur
Datenbankanwendungen
Höhere Mathematik
Projektorientierte Softwareentwicklung**

Jahrgangsstufen 10 bis 12

Juni 2007

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 25.07.2007 (AZ VII.3-5S9414M16-1-7.44764) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2007/2008.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215
Internet: www.isb.bayern.de

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,
Nailastr. 5, 81737 München, Telefon 089 6242970, Telefax 089 6518910
E-Mail: shop@hintermaier-druck.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG

SEITE

- 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule
- 2 Ordnungsmittel und Studentafeln
- 3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen
- 4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien
- 5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder
- 6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

1
2
3
4
4
5

LEHRPLANRICHTLINIEN

Jahrgangsstufe 10

Betriebswirtschaftliche Prozesse
Softwaretechnik
Algorithmen und Datenstrukturen
Höhere Mathematik

7
8
9
10

Jahrgangsstufe 11

Softwaretechnik
Datenbankanwendungen
Höhere Mathematik

12
13
14

Jahrgangsstufe 12

Softwaretechnik
Höhere Mathematik
Projektorientierte Softwareentwicklung

16
18
19

ANHANG:

Mitglieder der Lehrplankommission
Verordnung über die Berufsausbildung

20

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Aufgabe der Berufsschule konkretisiert sich in den Zielen,

- eine Berufsfähigkeit zu vermitteln, die Fachkompetenz mit allgemeinen Fähigkeiten humaner und sozialer Art verbindet,
- berufliche Flexibilität zur Bewältigung der sich wandelnden Anforderungen in Arbeitswelt und Gesellschaft auch im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas zu entwickeln,
- die Bereitschaft zur beruflichen Fort- und Weiterbildung zu wecken,
- die Fähigkeit und Bereitschaft zu fördern, bei der individuellen Lebensgestaltung und im öffentlichen Leben verantwortungsbewusst zu handeln.

Zur Erreichung dieser Ziele muss die Berufsschule

- den Unterricht an einer für ihre Aufgabe spezifischen Pädagogik ausrichten, die Handlungsorientierung betont,
- unter Berücksichtigung notwendiger beruflicher Spezialisierung berufs- und berufsfeldübergreifende Qualifikationen vermitteln,
- ein differenziertes und flexibles Bildungsangebot gewährleisten, um unterschiedlichen Fähigkeiten und Begabungen sowie den jeweiligen Erfordernissen der Arbeitswelt und der Gesellschaft gerecht zu werden,
- auf die mit Berufsausübung und privater Lebensführung verbundenen Umweltbedrohungen und Unfallgefahren hinweisen und Möglichkeiten zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung aufzeigen.

Die Berufsschule soll darüber hinaus im allgemein bildenden Unterricht und soweit es im Rahmen berufsbezogenen Unterrichts möglich ist, auf die Kernfragen unserer Zeit eingehen, wie

- Arbeit und Arbeitslosigkeit,
- friedliches Zusammenleben von Menschen, Völkern und Kulturen in einer Welt unter Wahrung ihrer jeweiligen kulturellen Identität,
- Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen sowie
- Gewährleistung der Menschenrechte.

2 Ordnungsmittel und Stundentafeln

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Mathematisch-technischer Softwareentwickler/Mathematisch-technische Softwareentwicklerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.01.2007 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Mathematisch-technischen Softwareentwickler/zur Mathematisch-technischen Softwareentwicklerin vom 14. März 2007 (BGBl. I, Nr. 10, S. 326 ff.) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Mathematisch-technischer Softwareentwickler/Mathematisch-technische Softwareentwicklerin ist keinem Berufsfeld zugeordnet.

Die Ausbildungszeit beträgt 3 Jahre.

Stundentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

Blockunterricht	12 Block-	12 Block-	11 Block-
	Jgst. 10	Jgst. 11	Jgst. 12
<u>Fächer</u>			
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	4	3	3
Politik und Gesellschaft	4	3	3
Sport	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
	13	11	11
Englisch	3	3	3
Betriebswirtschaftliche Prozesse	3	-	-
Softwaretechnik	3	7	11
Algorithmen und Datenstrukturen	11	-	-
Datenbankanwendungen	-	4	-
Höhere Mathematik	6	14	7
Projektorientierte Softwareentwicklung	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>7</u>
	26	28	28
Zusammen	39	39	39

Wahlunterricht²

¹ Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von herkömmlichen Lehrplänen darin, dass die Formulierungen der Lernziele und Lerninhalte aus den KMK-Rahmenlehrplänen im Wesentlichen unverändert übernommen werden.

² gemäß BSO in der jeweils gültigen Fassung

3 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Lernen hat die Entwicklung der individuellen Persönlichkeit zum Inhalt und zum Ziel. Geplantes schulisches Lernen erstreckt sich dabei auf vier Bereiche:

- Aneignen von bildungsrelevantem Wissen,
- Einüben von manuellen bzw. instrumentellen Fertigkeiten und Anwenden einzelner Arbeitstechniken, aber auch gedanklicher Konzepte,
- produktives Denken und Gestalten, d. h. vor allem selbstständiges Bewältigen berufstypischer Aufgabenstellungen,
- Entwickeln einer Wertorientierung unter besonderer Berücksichtigung berufsethischer Aspekte.

Diese vier Bereiche stellen Schwerpunkte dar, die einen Rahmen für didaktische und methodische Entscheidungen geben. Im konkreten Unterricht werden sie oft ineinander fließen.

Die enge Verknüpfung von Theorie und Praxis ist das grundsätzliche didaktische Anliegen der Berufsausbildung. Für die Berufsschule heißt das: Theoretische Grundlagen und Erkenntnisse müssen praxisorientiert vermittelt werden und zum beruflichen Handeln befähigen. Neben der Vermittlung von fachlichen Kenntnissen und der Einübung von Fertigkeiten sind im Unterricht verstärkt überfachliche Qualifikationen anzubahnen und zu fördern.

Lernen wird erleichtert, wenn der Zusammenhang zur Berufs- und Lebenspraxis deutlich zu erkennen ist. Dabei spielen konkrete Handlungssituationen, aber auch in der Vorstellung oder Simulation vollzogene Operationen sowie das gedankliche Nachvollziehen und Bewerten von Handlungen eine wichtige Rolle. Methoden, die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind besonders geeignet und sollten deshalb in der Unterrichtsplanung angemessen berücksichtigt werden. Handlungskompetenz wird verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Situationen sachgerecht sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Dieses Konzept lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen. Die Auswahl der Unterrichtsmethoden orientiert sich an den aktuellen Empfehlungen der Unterrichtswissenschaften.

Im Unterricht ist zu achten auf

- eine sorgfältige und rationelle Arbeitsweise,
- Sparsamkeit beim Ressourceneinsatz,
- die gewissenhafte Beachtung aller Maßnahmen, die der Unfallverhütung und dem Umweltschutz dienen,
- sorgfältigen Umgang mit der deutschen Sprache in Wort und Schrift.

Im Hinblick auf die Fähigkeit, Arbeit selbstständig zu planen, durchzuführen und zu kontrollieren, sind vor allem die bewusste didaktische und methodische Planung des Unterrichts, die fortlaufende Absprache der Lehrer für die einzelnen Fächer bis hin zur gemeinsamen Planung fächerübergreifender Unterrichtseinheiten erforderlich. Darüber hinaus ist im Sinne einer bedarfsgerechten Berufsausbildung eine kontinuierliche personelle, organisatorische und didaktisch-methodische Zusammenarbeit mit den anderen Lernorten des dualen Systems sicherzustellen.

4 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft der Lehrer seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die Inhalte der Lehrplanrichtlinien werden innerhalb einer Jahrgangsstufe in der Reihenfolge behandelt, die sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergibt. Sind mehrere Lernfelder in einem Fach gebündelt, so ist deren Reihenfolge nicht verbindlich. Ebenso sind dann die Zeitrichtwerte der Lernfelder als Anregung gedacht.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

Jahrgangsstufe 10

Betriebswirtschaftliche Prozesse

Den Betrieb als Modell abbilden 36 Std.

Softwaretechnik

Objektorientierte Modelle entwerfen und implementieren 36 Std.

Algorithmen und Datenstrukturen

Funktionale Zusammenhänge abbilden, beschreiben und berechnen 66 Std.

Algorithmen entwickeln und objektorientiert programmieren 66 Std.

132 Std.

Höhere Mathematik

Verfahren der linearen Algebra und Modelle der Vektorgeometrie anwenden und bewerten 78 Std.

Jahrgangsstufe 11

Softwaretechnik

Softwaresysteme mit objektorientierten Methoden konzipieren und realisieren 84 Std.

Datenbankanwendungen

Datenbanken modellieren, implementieren und nutzen 48 Std.

Höhere Mathematik

Änderungsverhalten von funktionalen Zusammenhängen abbilden und diskutieren 66 Std.

Statistische und stochastische Grundprobleme lösen 66 Std.

132 Std.

Jahrgangsstufe 12**Softwaretechnik**

Parallele Prozesse gestalten und in Netzwerken programmieren 81 Std.

Vorgehensmodelle des Software-Engineering auswählen und projektorientiert anwenden

40 Std.

121 Std.

Höhere Mathematik

Vorgänge mit der Integralrechnung analysieren 77 Std.

Projektorientierte Softwareentwicklung

Komplexe Softwaresysteme im Projekt konzipieren und realisieren 77 Std.

6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Lernfelder können zeitlich nacheinander oder parallel angeboten werden. Dies erfordert eine besonders exakte Abstimmung zwischen den Kollegen.

Hohe Innovationsgeschwindigkeit im technischen Bereich verlangt grundsätzlich Kooperation zwischen Schule und Betrieb. Projektbezogen können lernortübergreifend Betriebserkundungen und Schulungen mit Klassen durchgeführt werden.

Betriebspraktika des Lehrpersonals werden empfohlen.

In den einzelnen Lernfeldern sollen technologische, rechnerische und praktische Aspekte eines Arbeitsprozesses verknüpft werden. Das Üben und Vertiefen mathematischer Inhalte muss während der gesamten Ausbildung in ausreichendem Maße sichergestellt sein.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodische Festlegung. Die ganze Bandbreite ist einsetzbar, sollte aber möglichst abwechslungsreich im Sinne von ganzheitlichen Handlungen/Geschäftsprozessen angewendet werden. Lernfelder zielen zudem darauf ab, Aspekte der Persönlichkeitsbildung und gesellschaftlich relevante Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Methodenkompetenz und Sozialkompetenz zu fördern.

Um der geforderten Handlungsorientierung gerecht zu werden, sind für den Unterricht integrierte Fachräume anzustreben.

SI-Einheiten und technische Vorschriften (Normen) sind durchgehend einzuhalten.

Sachgerechte Dokumentation und mediale Aufbereitung sind Unterrichtsprinzip. In diesem Zusammenhang sollte das Unterrichtsfach Deutsch in die Erarbeitung der beruflichen Handlungskompetenz einbezogen werden.

Der Rahmenlehrplan sieht drei Schwerpunkte vor. Die Lernfelder der jeweiligen Schwerpunkte sind für die Schülerinnen und Schüler verbindlich. Inhaltliche und zeitliche Schwerpunktverschiebungen sind allerdings denkbar.

Die englischsprachigen Inhalte sind in die Lernfelder integriert.

Die Lehrplanrichtlinien enthalten die Zeitrichtwerte für Blockbeschulung.

Die Lerninhalte sind dem zum Zeitpunkt gegebenen technischen Standard anzupassen.

Das Unterrichtsfach Algorithmen und Datenstrukturen sollte von derselben Lehrkraft unterrichtet werden.

LEHRPLANRICHTLINIEN

BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE PROZESSE

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	36 Std.
Den Betrieb als Modell abbilden	
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler stellen den eigenen Betrieb dar und beschreiben dessen Märkte. Sie entwickeln daraus einen idealtypischen Modellbetrieb für die mathematisch-technische Softwareentwicklung. Sie wählen die geeignete Rechtsform und kennen die für eine Unternehmungsründung notwendigen Schritte.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten verschiedene Möglichkeiten der betrieblichen Organisation und präsentieren das Organigramm des Modellbetriebes.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler modellieren mit Hilfe geeigneter Software Geschäftsprozesse zur Gestaltung der Kunden- und Lieferantenbeziehungen. Sie beurteilen die Wirtschaftlichkeit von Geschäftsprozessen. Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren den Modellbetrieb.</p>	
Inhalte	
<p>Wirtschaftliche, soziale und ökologische Unternehmungsziele</p> <p>Geschäftsfelder und Produkte</p> <p>Kundenorientierung</p> <p>Marketingkonzept</p> <p>Finanzbedarf</p> <p>Organisationsmodelle</p> <p>Projektorganisation</p> <p>Geschäftsprozessmodellierung</p> <p>Ereignisgesteuerte Prozessketten</p> <p>Kennziffern zur Beurteilung von Geschäftsprozessen</p>	

SOFTWARETECHNIK
Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	36 Std.
Objektorientierte Modelle entwerfen und implementieren	
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler entwerfen und implementieren Modelle mit einer objektorientierten Programmiersprache.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Grundlagen der objektorientierten Modellierung unter der Einbeziehung gängiger Hilfsmittel bzw. Programme. Dazu unterscheiden sie mögliche Darstellungsformen in einer standardisierten Modellierungssprache. Sie stellen einfache mathematische und wirtschaftliche Modelle durch entsprechende Diagramme dar.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Strategien zur Reduktion komplexer Modelle auf ein notwendiges Mindestmaß. Sie verwenden unterschiedliche Lösungsstrategien, vergleichen die Ergebnisse und bewerten diese. Sie dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse.</p>	
Inhalte	
Modellierung: Klassendiagramm Objektdiagramm Zustandsdiagramm Sequenzdiagramm	
Implementierung: Klasse Attribut Methode Vererbung Objekt und dessen Erzeugung Polymorphie	

ALGORITHMEN UND DATENSTRUKTUREN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld**66 Std.****Funktionale Zusammenhänge abbilden, beschreiben und berechnen****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben wirtschaftliche, technische und naturwissenschaftliche Prozesse durch Anwendung mathematischer Hilfsmittel. Sie nutzen mathematische Terme und Funktionen sowie daraus abgeleitete Rechengesetze.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen unterschiedliche Darstellungsmöglichkeiten zur mathematischen Visualisierung und bewerten deren Sachdienlichkeit in Bezug auf den abzubildenden Prozess. Hierzu verwenden sie geeignete rechnergestützte Hilfsmittel. Sie nutzen Lösungsstrategien und übertragen diese auf vergleichbare Anwendungszusammenhänge. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse unter Verwendung von entsprechenden Anwendungsprogrammen.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren die gewonnenen Ergebnisse und bewerten die Einsatzmöglichkeit der verwendeten Verfahren in Bezug auf die mathematische Prozessabbildung.

Inhalte

Natürliche, reelle, rationale Zahlen und ihre Verknüpfungen als Beispiele für Gruppen und Körper

Rechnen in Stellenwertsystemen, z. B. dem Dezimal- und Dualsystem

Aussagenlogik (AND, OR, NOT), Wahrheitstabellen, disjunktive und konjunktive Normalformen, Elementare Mengenlehre, Relationen zwischen Mengen unter Darstellung in Venn-Diagrammen

Einfache Beispiele für Folgen

Binomischer Satz und Binominalkoeffizienten (Summen und Produktschreibweise)

Ganzrationale-, gebrochenrationale Terme und Wurzelterme

Lineare-, quadratische Gleichungen, Wurzelgleichungen, Polynome und Polynomdivision, Absolutbetrag, lineare Ungleichungen

Potenzen und Logarithmen

Trigonometrie

Funktion und Relation, ganzrationale-, gebrochenrationale Funktionen, transzendente Funktionen (trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen)

Reihenentwicklung von trigonometrischen Funktionen und Exponentialfunktionen nach dem Satz von Taylor

ALGORITHMEN UND DATENSTRUKTUREN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	66 Std.
Algorithmen entwickeln und objektorientiert programmieren	
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler führen einfache Softwareentwicklungsprozesse in einer objektorientierten Umgebung selbsttätig durch. Sie erfassen und dokumentieren die gegebenen Problemstellungen. Sie entwerfen Programme mit Hilfe unterschiedlicher Methoden und validieren die Entwürfe. Sie entwickeln einfache Algorithmen selbstständig oder im Rahmen kooperativer Arbeitsformen in einer objektorientierten Umgebung. Sie bewerten und reproduzieren komplexe Algorithmen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler programmieren auch Prozesse, die sich durch Folgen und Reihen darstellen lassen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler wählen Programmiersprachen anhand unterschiedlicher Kriterien aus. Sie setzen Algorithmen in einer objektorientierten Programmiersprache um und erzeugen ablauffähige Programme. Sie testen und dokumentieren ihre Programme. Für den Gesamtprozess verwenden sie eine integrierte Entwicklungsumgebung.</p>	
Inhalte	
<p>Entwurf:</p> <p>Elementare Datentypen und Zahlendarstellung, Anweisungstypen und Ausdrücke</p> <p>Grundelemente des Algorithmen-Entwurfs: Sequenz, Selektion, Iteration</p> <p>Verbale (Pseudocode) und graphische Entwurfsmethoden (Struktogramm, Programmablaufplan, Aktivitätsdiagramm)</p> <p>Algorithmustypen (iterativ, rekursiv)</p> <p>Validierungsmethoden (Schreibtischtest, Code-Inspektion)</p> <p>Programmiersprachen:</p> <p>Klassifikation der Programmiersprachen</p> <p>Übersetzer (Compiler, Interpreter)</p> <p>Linker (statisch, dynamisch)</p> <p>Integrierte Entwicklungsumgebung</p> <p>Implementierung:</p> <p>Komplexe Datentypen (structure, array, list, stack, queue, tree, graph, heap)</p> <p>Testverfahren (Blackbox, Whitebox)</p>	

HÖHERE MATHEMATIK

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld**78 Std.****Verfahren der linearen Algebra und Modelle der Vektor-
geometrie anwenden und bewerten****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler wählen aus dem Bereich der linearen Algebra und der analytischen Geometrie des dreidimensionalen Raumes Strukturen und Verfahren aus, die zur Modellierung des mathematischen Problems geeignet sind. Bei Bedarf zerlegen sie das zu lösende Problem in Teilprobleme. Sie beschreiben das Lösungsmodell unter Verwendung der mathematischen Fachsprache.

Die Schülerinnen und Schüler modellieren lineare Zusammenhänge mit Matrizen, prüfen die Lösbarkeit der linearen Gleichungssysteme und übertragen die Ergebnisse auf ihre Anwendung. Sie suchen für das gewählte Modell eigenständig und im Rahmen kooperativer Arbeitsformen Lösungsansätze und entwickeln Lösungswege. Sie setzen dafür auch geeignete Software ein (CAS). Sie stellen ihre Lösungen grafisch dar.

Die Schülerinnen und Schüler testen ihre Ergebnisse, reflektieren und bewerten den eingeschlagenen Lösungsweg. Bei Bedarf wählen sie eine andere mathematische Lösung.

Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren ihre Ergebnisse. Sie wenden dabei Präsentationstechniken an.

Die Schülerinnen und Schüler übertragen die Lösungen auf andere Anwendungsbezüge. Sie erfassen ihre Ergebnisse mit einem geeigneten Dokumentationssystem.

Inhalte

Lineare Gleichungssysteme

Gauß-Algorithmus Rechnen mit Matrizen und Vektoren

Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit Geraden und Ebenen

Lagebeziehungen und Abstandsberechnungen

Skalar- und Vektorprodukt

Normalenform von Geraden und Ebenengleichungen

Vektorraum (\mathbb{R}^3)

Basis und Dimension

SOFTWARETECHNIK
Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	84 Std.
Softwaresysteme mit objektorientierten Methoden konzipieren und realisieren	
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen unter Verwendung objektorientierter Methoden ein System von Algorithmen. Sie bewerten die einzelnen Verfahren und schätzen deren Aufwand ab. Sie legen die Hardwareressourcen in Abhängigkeit von den Anforderungen fest.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler programmieren numerische und statistische Algorithmen. Sie benutzen Testverfahren und entwickeln eigene Tests zur Überprüfung ihrer Modellierung und Implementierung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen Ergebnisse unter Verwendung von grafischen Funktionen und Splines dar.</p>	
Inhalte	
Sortieralgorithmen (Insertion Sort, Selectionsort, Quicksort, Mergesort)	
Suchalgorithmen	
Hashfunktionen	
Backtracking	
Lineares und binäres Suchen	
Graphenalgorithmen (Dijkstra-Algorithmus)	
Numerische Algorithmen (Newtonverfahren, Gauß-Seidel)	
Statistischer Algorithmus (Zufallszahlen-Generator)	
Kryptografischer Algorithmus (RSA)	

DATENBANKANWENDUNGEN

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	48 Std.
Datenbanken modellieren, implementieren und nutzen	
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über aktuelle Datenbanksysteme. Sie entwerfen eine relationale Datenbank. Dazu entwickeln sie ein Entity-Relationship-Modell und setzen dieses in ein relationales Datenbankmodell um. Sie implementieren die Datenbank.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen nach vorgegebenen Kriterien durch Abfragen eine Auswahl von Datensätzen zusammen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Benutzerschnittstellen und binden sie in vorhandene Datenbanken ein. Sie berücksichtigen dabei in sämtlichen Phasen die Datenhoheit und den Zugriffsschutz auf die Datenbank. Sie dokumentieren ihre Tätigkeiten.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen den Datenschutz nach der geltenden Gesetzeslage.</p>	
Inhalte	
Datenbanksysteme (Eigenschaften, Relationales Datenbankmodell)	
Schichtenmodell (ANSI-SPARC)	
Datenbankentwurf (Entity-Relationship-Modell)	
Funktionale Abhängigkeiten (Anomalien, 1. bis 3.Normalform)	
Implementierung mit einer Data Definition Language	
Data Manipulation Language (Insert, Select, Update, Delete)	
Datenbankverwaltung	
Benutzerverwaltung (Rechtevergabe)	

HÖHERE MATHEMATIK

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld**66 Std.****Änderungsverhalten von funktionalen Zusammenhängen abbilden und diskutieren****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und bewerten die Änderungen von Vorgängen, die durch einen funktionalen Zusammenhang darstellbar sind. Sie klassifizieren das Änderungsverhalten durch mathematische Modellbildung, indem sie sich mit dem Aufbau algebraischer und geometrischer Grundvorstellungen zur Beschreibung des Änderungsverhaltens vertraut machen.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten mit den grundlegenden Operationen des mathematischen Differenzierens, ohne den Grenzwert- oder den Stetigkeitsbegriff formal zu verwenden. Sie fassen Gemeinsamkeiten im Änderungsverhalten eines Vorgangs aus den Anwendungsbereichen zusammen, analysieren und berechnen die Extremwerte sowie weitere markante Eigenschaften der Entwicklung der Funktionswerte.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Optimierungsprobleme aus Technik, Naturwissenschaft und gesellschaftswissenschaftlichen Bereichen und lösen sie mit Hilfe der Differentialrechnung.

Inhalte

Mittlere und momentane Änderungsrate (Differenzenquotient, Differential)

Sekanten, Tangenten und Normalen

Ableitung, Ableitungsfunktion, höhere Ableitungen

Ableitungsregeln und ihre Anwendung

Grafisches Differenzieren

Monotonieverhalten; Extremstellen (notwendige und hinreichende Bedingung)

Krümmungsverhalten und Wendestellen

Verhalten im Unendlichen

Näherungsrechnungen (Newton-Verfahren)

Anwendungsbezogene Extremwertprobleme

Wachstums- und Zerfallsprozesse

HÖHERE MATHEMATIK

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	66 Std.
Statistische und stochastische Grundprobleme lösen	
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten statistische und kombinatorische Probleme aus dem täglichen Leben und ihrer beruflichen Tätigkeit. Sie wählen für die Darstellung und Auswertung softwaretechnische Hilfsmittel aus.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren vorgegebene Daten. Sie unterscheiden zwischen quantitativen und qualitativen Merkmalen. Dabei werten sie die Merkmale und Ausprägungen rechnerisch und graphisch aus. Sie berechnen die für die Erhebung kennzeichnenden Lage- und Streuungsmaße und bewerten die Ergebnisse in Form einer Fehlerbeurteilung. Sie identifizieren und bewerten Korrelationen. Sie führen einfache statistische Testverfahren durch und berücksichtigen Fehler erster und zweiter Art.</p>	
Inhalte	
<p>Stichprobe, Urliste, Rohdaten, Merkmalsarten, Merkmalskalen, Häufigkeit, Klasseneinteilung</p> <p>Graphische Darstellung mittels Diagrammen</p> <p>Empirische Verteilungsfunktionen</p> <p>Lagemaße (Mittelwert, Modus, Median)</p> <p>Streuungsmaße (Spannweite, Quantilsabstand, Varianz und Standardabweichung)</p> <p>Produktregel der Kombinatorik, Permutation und Kombination (ohne und mit Wiederholung)</p> <p>Wahrscheinlichkeiten und Zufallsvariable, Zufallsexperiment</p> <p>Gleich-, Binomial-, Normalverteilung</p> <p>Regressionsanalyse, Regressionsgerade</p> <p>Korrelationsanalyse, Korrelationskoeffizient</p> <p>Binomialtest</p>	

SOFTWARETECHNIK
Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	81 Std.
Parallele Prozesse gestalten und in Netzwerken programmieren	
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler programmieren verteilte Applikationen und berücksichtigen bei der Programmierung die Strukturen von nebenläufigen Prozessen sowie die Prozessabwicklung.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben unterschiedliche Rechen- und Speichermodelle. Sie grenzen unterschiedliche Methoden der Speicherverwaltung bei der Parallelprogrammierung mathematischer Modelle voneinander ab. Sie verwenden aktuelle Kommunikationsmodelle zur Beschreibung der Prozesskommunikation.</p>	
Inhalte	
<p>Entwicklung von nebenläufigen Prozessen Prozessbeschreibung, Synchronisationsarten und Probleme der Synchronisation: Dead-lock, Semaphore, kritische Abschnitte Parallelisierung von Zählschleifen: Reihenberechnung von π, Matrizenberechnungen Master-Worker Prozesse: Primzahlberechnung</p> <p>Prozessortechnik Multiprozessortechnik mit gemeinsamen und verteiltem Speicher Speicherverwaltung: Paging, virtueller Speicher, Cache Prozessverwaltung: Betriebsmittel für Prozesse, Zustandsübergänge, Unterbrechungen und Unterbrechungsarten</p> <p>Prozesskommunikation OSI-Referenzmodell Kommunikation über gemeinsame Variablen und über Verwendung von Nachrichten Probleme der Kommunikation: Race Condition, Wettlaufsituation</p>	

SOFTWARETECHNIK
Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	40 Std.
Vorgehensmodelle des Software-Engineering auswählen und projektorientiert anwenden	
Ziele Die Schülerinnen und Schüler wenden Vorgehensmodelle in Entwicklungsprojekten an. Dabei berücksichtigen sie in jeder Phase typische Arbeitsmethoden. Sie wählen für das Vorhaben geeignete Methoden und Tools aus und wenden sie an. Die Schülerinnen und Schüler analysieren unterschiedliche Vorgehensmodelle des Softwareentwicklungs-Prozesses. Dabei erkennen sie die Bedeutung definierter Vorgehensmodelle für die Effizienz von Softwareentwicklung. Sie bewerten die Vorgehensmodelle anhand gegebener Rahmenbedingungen in Bezug auf ausgewählte Entwicklungsvorhaben. Sie wählen für das jeweilige Vorhaben geeignete Modelle. Zur Durchführung des Entwicklungsprozesses benutzen die Schülerinnen und Schüler Methoden des Projektmanagements.	
Inhalte Wasserfallmodell, Spiralmodell, Prototyping Anforderungsanalyse, Konzept, Design, Implementierung, Einsatz Projektauftrag, Projektstrukturplan, Projektablaufplan, Durchführung, Abschluss	

HÖHERE MATHEMATIK

Jahrgangsstufe 12

Lernfeld	77 Std.
Vorgänge mit der Integralrechnung analysieren	
Ziele	
<p>Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten mit Hilfe der Integralrechnung Vorgänge aus den Naturwissenschaften, der Technik und den Wirtschaftswissenschaften, von denen das Änderungsverhalten bekannt ist. Sie berechnen Flächen und analysieren physikalische Vorgänge. Sie lösen Aufgabenstellungen mit Hilfe von Integralfunktion, Stammfunktion und unbestimmtem Integral und verstehen die Integration als Umkehrung der Differentiation. Sie wenden Verfahren der numerischen Integration an.</p>	
Inhalte	
<p>Bestimmtes Integral, Flächenproblem, Obersumme, Untersumme, Intervallschachtelung, Integrationsgrenzen, Integrationsvariable</p> <p>Anwendung bestimmtes Integral: Weg-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsfunktionen, krummlinig begrenzte Flächen und Rotationskörper, Mittelwerte</p> <p>Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</p> <p>Grundintegrale und Rechenregeln, Integrationstechniken, Ableitung des Nenners im Zähler, Partialbruchzerlegung bei rationalen Funktionen, partielle Integration, Integration durch lineare Substitution</p> <p>Trapezregel, Simpsonregel</p>	

PROJEKTORIENTIERTE SOFTWAREENTWICKLUNG

Jahrgangsstufe 12

Lernfeld**77 Std.****Komplexe Softwaresysteme im Projekt konzipieren und realisieren****Ziele**

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln selbstständig eine in ihrem beruflichen Umfeld verwendbare Applikation. Dabei wenden sie Verfahren des Projektmanagements und ein definiertes Vorgehensmodell des Software-Engineering sowie mathematische Verfahren an. Auf Grundlage eines Projektauftrages planen sie das Projekt, kontrollieren und dokumentieren die Durchführung. Sie erstellen ein Abschlussdokument mit einer zusammenfassenden Bewertung des Verlaufs.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen im Rahmen des Projektes ein Lastenheft, ein Pflichtenheft, ein Konzept und einen Entwurf. Je nach Projekt- bzw. Kundenauftrag sind einzelne dieser Dokumente als Vorgaben zu berücksichtigen. Sie implementieren und testen die Applikation und fertigen die System- und die Anwenderdokumentation an. Sie führen eine Inbetriebnahme in einer vorgegebenen Produktionsumgebung durch.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren ihre Tätigkeiten, Ergebnisse und Erfahrungen in einem Projektbericht und stellen diesen in einer Präsentation ihrer Klasse oder einer anderen geeigneten Gruppe vor.

Inhalte

Projektstrukturplan, Zeit- und Maßnahmenplan, Netzplan

Kosten- Nutzen-Analyse

Qualitätsstandards

Testplanung und –dokumentation, Inbetriebnahme

ANHANG

Mitglieder der Lehrplankommission:

Jens Krüger
Bruno Piochatz
Oskar Rank
Armin Wittstock
Michael Klein

Garching
Fakultät f. Informatik der TU München-Garching
Staatl. BS I Traunstein
Staatl. BS Freising
ISB, München