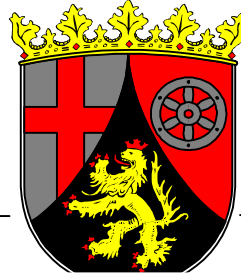


Rheinland-Pfalz



Lehrplan für die höhere Berufsfachschule

Bildungsgang für Informatik

Schwerpunkte:

Technische Informatik und Automatisierungstechnik

Angewandte Betriebswirtschaft

Produktionsinformatik

Unterrichtsfächer:

Informatik

Arbeitsmethoden der Informatik

Technische Informatik

Automatisierungstechnik

**Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und Automati-
sierungstechnik**

Betriebswirtschaftslehre

Produktionstechnik

Produktionsinformatik

**Arbeitsmethoden der Produktionsinformatik und Produktion-
stechnik**

Betriebswirtschaftslehre/Organisation und Rechnungswesen

**Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und der Ange-
wandten Betriebswirtschaft**

Datenfernübertragung

Herausgegeben am: 20.04.1999
Aktenzeichen: 1545 D - 51324/35 BF 01
Kennzeichnung: BF 01

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Weiterbildung

Vorwort

Die höhere Berufsfachschule hat die Aufgabe, Schülerinnen und Schülern mit qualifiziertem Sekundarabschluss I oder einem gleichwertigen Abschluss eine schulische Berufsqualifikation zu vermitteln und die Allgemeinbildung zu erweitern. Sie hat eine wichtige Funktion an der Nahtstelle zwischen Bildungssystem und Beschäftigungssystem. Die höhere Berufsfachschule deckt durch ihre elf unterschiedlichen Bildungsgänge ein weites Interessen- und Begabungsspektrum junger Menschen ab und ermöglicht Ihnen eine qualifizierte Berufsausbildung zu Staatlich geprüften Assistentinnen und Assistenten.

Technologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen haben ständige und tief greifende Veränderungen der beruflichen Wirklichkeit zur Folge und wirken somit permanent auf die einzelnen Bildungsgänge der höheren Berufsfachschule ein. Die Lehrplaninhalte dieser Schulform berücksichtigen die aktuellen Qualifikationsanforderungen, es werden die berufsbezogenen Schwerpunkte der einzelnen Bildungsgänge besonders hervorgehoben und der Praxisbezug wird betont.

Der vorliegende Lehrplan beinhaltet ein offenes Curriculum, damit bei der Gestaltung des Unterrichts in der höheren Berufsfachschule den Qualifizierungsmerkmalen fachlich und methodisch-didaktisch Rechnung getragen werden kann und somit die Möglichkeit besteht, vermehrt Erfahrungen im Rahmen von Lernbüroarbeit, arbeitsanalogen Lernaufgaben, Projekten, Erkundungen, Planspielen, Fallstudien, Rollenspielen u.v.m. zu sammeln. Bildung verfolgt einen ganzheitlichen Anspruch, der sich auf alle Fähigkeiten und Möglichkeiten des Menschen und alle Bereiche gesellschaftlicher Existenz bezieht. Insbesondere ist es Ziel einer ganzheitlichen Bildung, den Lernenden Handlungskompetenz zu vermitteln, in der praktische, methodische und soziale Dimensionen sowie sachbezogene und allgemeine Inhalte integriert sind. Dem Erwerb solcher Kompetenzen, insbesondere der Fähigkeit zu vernetztem Denken, ist daher zunehmend größere Bedeutung beizumessen.

Ich danke allen Mitgliedern der Lehrplankommission und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Pädagogischen Zentrums für ihre kompetente Arbeit.



(Prof. Dr. E. Jürgen Zöllner)

Inhalt

	Seite
Vorwort	I
Mitglieder der Lehrplankommission	II
1. Vorgaben für die Lehrplanarbeit	1
2. Didaktische Leitlinien des Bildungsgangs	4
3. Methodenkompetenz	6
4. Sozialkompetenz	7
5. Schwerpunktbezogene Stundenverteilung	8
Fachkompetenzen der Unterrichtsfächer	
5.1 Arbeitsmethoden der Informatik (alle Schwerpunkte)	
Lernbereich 1: Betriebssystem (I) - Textverarbeitung	17
Lernbereich 2: Höhere Programmiersprachen (I)	18
Lernbereich 3: Höhere Programmiersprachen (II)	18
Lernbereich 4: Spezielle Algorithmen	19
Lernbereich 5: Systemsoftware - Betriebssystem (II)	19
Lernbereich 6: Höhere Programmiersprachen (III)	19
Lernbereich 7: Objektorientierte Programmierung	20
Lernbereich 8: Netzwerke	20
Lernbereich 9: Datenbanken	21
Lernbereich 10: Maschinennahe Programmierung	22
Lernbereich 11: Projekt-Intensivphase	22
5.2 Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und Automatisierungstechnik (Schwerpunkt TIA)	
Lernbereich 1: Einführung - Laborkonzept	23
Lernbereich 2: Umsetzung von Messalgorithmen mit Hilfe von Messgeräten und Messsystemen	23
Lernbereich 3: Automatisiertes Messen	24
Lernbereich 4: Grundlagen der Halbleitertechnik	24
Lernbereich 5: Grundlagen der binären Steuerungen	24
Lernbereich 6: Steuerungstechnik	25
Lernbereich 7: Entwurf und Einsatz analoger Netzwerke	25
Lernbereich 8: Entwurf und Einsatz digitaler Netzwerke	26
Lernbereich 9: Einsatz von Hardware-Komponenten	26
Lernbereich 10: Datenfernübertragung	26
Lernbereich 11: Regelungstechnik	27
Lernbereich 12: Projekt-Intensivphase	27
5.3 Automatisierungstechnik (Schwerpunkt TIA)	
Lernbereich 1: Messtechnik	28
Lernbereich 2: Rechnergestützte Messverfahren für elektrische und nichtelektrische Größen	28
Lernbereich 3: Automatisiertes Steuern	29
Lernbereich 4: Einführung in die Leistungselektronik	29
Lernbereich 5: AD/DA-Wandler	29
Lernbereich 6: Regelungstechnik	30
Lernbereich 7: Datenfernübertragung	30

5.4 Informatik (alle Schwerpunkte)

Lernbereich 1: Einführung in die Informatik - Softwarestrukturen und Programmierumgebung	31
Lernbereich 2: Theorie und Entwurf von Algorithmen	32
Lernbereich 3: Basiskomponenten der Algorithmusentwicklung - Erweiterung der Elementaralgorithmen - Prozedurkonzept	33
Lernbereich 4: Erweiterung der Datenstrukturen	34
Lernbereich 5: Sortier- und Suchalgorithmen - Effizienz und Aufwand von Algorithmen	34
Lernbereich 6: Spezielle Algorithmen	35
Lernbereich 7: Systemsoftware - Betriebssystem	35
Lernbereich 8: Anwendung bekannter Algorithmen in einer weiteren höheren Programmiersprache	36
Lernbereich 9: Projektorientierte Programmierung	36
Lernbereich 10: Netzwerke	37
Lernbereich 11: Maschinennahe Programmierung	38

5.5 Technische Informatik (Schwerpunkt TIA)

Lernbereich 1: Grundlagen der Elektrotechnik I	39
Lernbereich 2: Grundlagen der Elektrotechnik II	39
Lernbereich 3: Grundlagen der Elektrotechnik III	39
Lernbereich 4: Grundlagen der Halbleitertechnik	40
Lernbereich 5: Grundlagen maschinennaher Informationsdarstellung	40
Lernbereich 6: Grundlagen der Digitaltechnik I	40
Lernbereich 7: Grundlagen der Digitaltechnik II	40
Lernbereich 8: Funktionsprinzipien und Kenndaten wichtiger PC-Peripheriekomponenten	41
Lernbereich 9: Operationsverstärker	42
Lernbereich 10: Sequenzielle Verknüpfungen	43
Lernbereich 11: Programmierverfahren für Halbleiterspeicher	44
Lernbereich 12: Interface-Techniken	44
Lernbereich 13: Mikrocontroller-Systeme	45

5.6 Arbeitsmethoden der Produktionsinformatik und Produktionstechnik (Schwerpunkt PI)

Lernbereich 1: Umsetzung von Messalgorithmen mit Hilfe von Messgeräten und Messsystemen	46
Lernbereich 2: Elektrische Steuerungen	46
Lernbereich 3: Pneumatische Steuerungstechnik	47
Lernbereich 4: CNC - Technik I (Fräsen)	48
Lernbereich 5: Robotertechnik	49
Lernbereich 6: CAD I	49
Lernbereich 7: Arbeiten mit Speicherprogrammierbaren Steuerungen	50
Lernbereich 8: Hydraulische und elektropneumatische Steuerungstechnik	51
Lernbereich 9: CNC - Technik II (Drehen)	52
Lernbereich 10: CAD II	52
Lernbereich 11: Tabellenkalkulation	53

5.7 Produktionsinformatik (Schwerpunkt PI)

Lernbereich 1: Messtechnische Grundlagen / Sensorik	54
Lernbereich 2: Grundlagen der Halbleiterelektronik	55
Lernbereich 3: Pneumatische Steuerungstechnik	56
Lernbereich 4: Technische Kommunikation I	57
Lernbereich 5: Elektronische Steuerungen	58
Lernbereich 6: Hydraulische und elektropneumatische Steuerungstechnik	59
Lernbereich 7: Technische Kommunikation II	60

5.8 Produktionstechnik (Schwerpunkt PI)	
Lernbereich 1: Werkstoffeigenschaften	61
Lernbereich 2: Fertigungsverfahren	61
Lernbereich 3: Grundlagen der Elektrotechnik	62
Lernbereich 4: Maschinenelemente	63
Lernbereich 5: Digitaltechnische Grundlagen	63
5.9 Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und der Angewandten Betriebswirtschaft (Schwerpunkt ABW)	
Arbeitsmethoden der Technischen Informatik	
Lernbereich 1: Einführung in die Arbeitsmethoden der Technischen Informatik	64
Lernbereich 2: Entwurf und Untersuchung elementarer Analog- und Digital-schaltungen	65
Lernbereich 3: Einsatz von Hardware-Komponenten	66
Lernbereich 4: Einrichtung und Konfiguration von PC's	66
Angewandte Betriebswirtschaftslehre	
Lernbereich 5: Auftragsbearbeitung	67
Lernbereich 6: Netzplantechnik und komplexe Geschäftsfälle	68
Lernbereich 7: Kostenrechnung	68
Finanzbuchhaltung	
Lernbereich 8: Einrichten einer Finanzbuchhaltung	69
Lernbereich 9: Lohn und Gehalt	70
Lernbereich 10: Finanzrechnung	71
Lernbereich 11: Projektintensivphase	71
5.10 Betriebswirtschaftslehre / Organisation und Rechnungswesen (Schwerpunkt ABW)	
Lernbereich 1: Grundlagen der BWL und Organisation	72
Lernbereich 2: Leistungserstellung im Betrieb	72
Lernbereich 3: Organisation	74
Lernbereich 4: Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens - Rechnungskreis I	75
Lernbereich 5: Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens - Rechnungskreis II	76
Lernbereich 6: Angewandtes Rechnungswesen	76
5.11 Technische Informatik (Schwerpunkt ABW)	
Lernbereich 1: Grundlagen der Elektrotechnik	77
Lernbereich 2: Einführung in die Messtechnik	78
Lernbereich 3: Grundlagen der Digitaltechnik	79
Lernbereich 4: Funktionsprinzipien und Kenndaten wichtiger Peripheriekomponenten	80
5.12 Datenfernübertragung (Schwerpunkt ABW)	
Lernbereich 1: Datenfernübertragung im inner- und außerbetrieblichen Bereich	81
Lernbereich 2: Sicherheitsaspekte und Datenschutz	82
Lernbereich 3: Datenfernübertragung - Technologische Aspekte	82
5.13 Betriebswirtschaftslehre (Schwerpunkte TIA & PI)	84
Lernbereich 1: Betriebsstrukturen	84
Lernbereich 2: Vertragslehre	85
Lernbereich 3: Personalwirtschaft	86
Lernbereich 4: Lagerwirtschaft	88
Lernbereich 5: Steuern	89
Lernbereich 6: Zahlungsverkehr	90
Lernbereich 7: Kostentheorie und Kalkulation	91
Lernbereich 8: Jahresabschluss	92

Mitglieder der Lehrplankommission

Alfred Buchholz

Berufsbildende Schule
Gerolstein

Rudolf Klemmer

Berufsbildende Schule I Technik
Kaiserslautern

Andreas E. Werra

Pädagogisches Zentrum
des Landes Rheinland-Pfalz
Bad Kreuznach

Werner Wittmann

Berufsbildende Schule
Südliche Weinstraße
Bad Bergzabern

Der Lehrplan basiert auf einem Stoffkatalog vom 30. Juni 1995 der Lehrplankommission für den Bildungsgang Informatik der höheren Berufsfachschule. Mitglieder dieser Kommission waren:
Dieterich Franke, Berufsbildende Schule I Wittlich
Walter Jeblick, Berufsbildende Schule Neustadt / Weinstraße
Rudolf Klemmer, Berufsbildende Schule I Kaiserslautern
Bernhard Pohl, Berufsbildende Schule I Worms
Klaus Rathke, Berufsbildende Schule Betzdorf-Kirchen
Joachim Schlinger, Berufsbildende Schule Andernach
Werner Wittmann, Berufsbildende Schule Südliche Weinstraße Bad Bergzabern.

Der Teilplan Betriebswirtschaftslehre ist identisch mit dem Lehrplanentwurf Wirtschaftslehre für die höhere Berufsfachschule für Informatik vom 1. August 1990.

1. Vorgaben für die Lehrplanarbeit

1.1 Inhaltliche Rahmenbedingungen

Grundlage für diesen Lehrplan bildet die Berufsfachschulordnung - höhere Bildungsgänge vom 18.11.1997 (Amtsblatt 14/97, S. 661). Berücksichtigung findet ebenfalls die Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zur technischen Assistentin/zum technischen Assistenten an Berufsfachschulen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12. Juni 1992.

Der erfolgreiche Besuch der höheren Berufsfachschule führt zu einer vollschulischen beruflichen Erstausbildung mit Abschluss - je nach besuchtem Schwerpunkt (§ 9 LVO) - als

- Staatlich geprüfte technische Assistentin/Staatlich geprüfter technischer Assistent für Informatik mit Schwerpunkt Technische Informatik und Automatisierungstechnik
- Staatlich geprüfte technische Assistentin/Staatlich geprüfter technischer Assistent für Informatik mit Schwerpunkt Angewandte Betriebswirtschaft
- Staatlich geprüfte technische Assistentin/Staatlich geprüfter technischer Assistent für Informatik mit Schwerpunkt Produktionsinformatik.

Er berechtigt in Verbindung mit einem einjährigen Praktikum zu einem fachgebundenen Fachhochschulstudium in Rheinland-Pfalz (§ 11 LVO) im Sinne der Landesverordnung über die fachbezogene Berechtigung beruflich qualifizierter Personen zum Fachhochschulstudium vom 18. Dezember 1996 (GVBl. 1997, S. 31 ff.), erweitert die Allgemeinbildung und ermöglicht den Besuch weiterführender Bildungseinrichtungen.

Durch zusatzqualifizierenden Unterricht kann in einer Ergänzungsprüfung die allgemeine Fachhochschulreife (§ 10 LVO) erworben werden.

1.2 Zeitliche Rahmenbedingungen

Der Lehrplan geht von nachfolgender Stundentafel aus.

Für die Unterrichtsfächer, die dieser Lehrplan nicht erhält, erscheinen eigenständige Lehrpläne.

Die Lehrplankommission empfiehlt, Einzelstunden aus unterrichtsökonomischen Gründen zu meiden.

Das Schuljahr wird mit 40 Schulwochen angesetzt. In den ausgewiesenen Zeitansätzen sind für jeden Lernbereich die Zeiten für den Pädagogischen Freiraum (20 %) und die Leistungsüberprüfung (10 % der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit) noch nicht berücksichtigt. Jedoch wurden die Zeiten für die Projektwoche (§ 3 (6) LVO) in den Zeitplan aufgenommen.

Im Pädagogischen Freiraum sollen z. B. Schülerinteressen aufgegriffen, aktuelle Fragestellungen erörtert, Lernbereiche in zeitintensiven Unterrichtsverfahren behandelt oder besondere Fähigkeiten der Lehrerin und des Lehrers in eigener pädagogischer Verantwortung eingebracht werden; ebenso können Lernbereiche ausführlicher oder intensiver in Unterricht umgesetzt werden, als dies im Lehrplan vorgesehen ist. Er kann nicht verwendet werden zur Realisierung, Einübung oder Wiederholung der Ziele oder zur Leistungsüberprüfung.

1.3 Curriculare Rahmenbedingungen

Die im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen und Lernbereiche sind für den Unterricht verbindlich. Die Reihenfolge ihrer Umsetzung bleibt der einzelnen Schule eigenverantwortlich überlassen; dies betrifft insbesondere die Festlegung, wie die Gesamtstundenzahl für jedes Fach der Stundentafel auf die beiden Schuljahre verteilt wird.

Besonderer Wert ist auf die Erstellung der Arbeitspläne zu legen, da sie den fachübergreifenden und fächerverbindenden Ansatz des Bildungsgangs dokumentieren sollen.

Höhere Berufsfachschule - Bildungsgang für Informatik
5. Schwerpunktbezogene Stundenverteilung

Schwerpunkt: Technische Informatik und Automatisierungstechnik (TIA)
 Angewandte Betriebswirtschaft (ABW)
 Produktionsinformatik (PI)

Unterrichtsfächer Schwerpunkt	Gesamtstundenzahl	empfohlene Verteilung auf					
		1. Schuljahr			2. Schuljahr		
		TIA	ABW	PI	TIA	ABW	PI
A. Pflichtfächer							
Informatik (K) ¹	200/280	160	160	120	120	120	80
Arbeitsmethoden der Informatik (K) *	480	240	240	240	240	240	240
Technische Informatik (K)	240/320	160	120	-	160	120	-
Automatisierungstechnik (K)	160	80	-	-	80	-	-
Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und Automatisierungstechnik (K) *	480	240	-	-	240	-	-
Betriebswirtschaftslehre (G)	80	40	-	40	40	-	40
Produktionstechnik (K)	240	-	-	120	-	-	120
Produktionsinformatik (K)	320	-	-	160	-	-	160
Arbeitsmethoden der Produktionsinformatik und Produktionstechnik (K) *	480	-	-	240	-	-	240
Betriebswirtschaftslehre/Organisation und Rechnungswesen (K)	240	-	120	-	-	120	-
Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und der Angewandten Betriebswirtschaft (K) *	480	-	240	-	-	240	-
Datenfernübertragung G)	80	-	-	-	-	80	-
Mathematik (G)	240	120	120	120	120	120	120
Englisch (G)	240	120	120	120	120	120	120
Religion oder Ersatzfach Ethik (G)	160	80	80	80	80	80	80
Sozialkunde (G)	80	-	-	-	80	80	80
Sport (G)	120	80	80	80	40	40	40
B. Wahlpflichtfächer	-						
	2640	1300-1340 ²			1300-1340 ²		
C. Zusatzqualifikation	240						

¹ (G) = Grundfach (K) = Kernfach

² Die Gesamtstundenzahl muss innerhalb der hier angegebenen Bandbreite liegen.

* oder ** Klassenteilung gemäß Nr. 2.5 der Verwaltungsvorschrift für die Klassen- und Kursbildung an berufsbildenden Schulen vom Juli 1998

Eine auf die drei Schwerpunkte bezogene und von der Lehrplankommission empfohlene Stundenverteilung befindet sich auf Seite 8.

Höhere Berufsfachschule - Bildungsgang für Informatik
5. Schwerpunktbezogene Stundenverteilung

Die bei den einzelnen Zielen in der Hinweisspalte angeführten Lerninhalte dienen als Orientierungshilfe für die Umsetzung der Kompetenzen in Unterricht; sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Bei Vermittlung der Fachkompetenzen sind Methoden- und Sozialkompetenzen sowie lernpsychologische Fähigkeiten entsprechend zu berücksichtigen.

Die Zeitansätze in den Fächerübersichten sind ebenfalls unverbindlich und als Planungshilfe für die Gewichtung einzelner Lernbereiche bei der Erstellung des Arbeitsplans anzusehen.

Die in der Hinweisspalte angeführten methodischen Vorschläge haben nur empfehlenden Charakter. Die Hinweisspalte soll der Lehrerin und dem Lehrer auch dazu dienen, Anmerkungen zum eigenen Unterricht und zur Lehrplanerprobung aufzunehmen.

Schülerbezogene Rahmenbedingungen

Als Eingangsvoraussetzung gilt ein qualifizierter Sekundarabschluss I oder ein als gleichwertig anerkannter Abschluss.

2. Didaktische Leitlinien des Bildungsgangs

Berufliche Handlungskompetenz

Beruflich kompetent zu handeln heisst verkürzt, in beruflichen Situationen entstehende Probleme

- sachgerecht
- persönlich durchdacht
- in gesellschaftlicher Verantwortung lösen zu können.

Anstehende Aufgaben werden dabei zielorientiert mit Hilfe angeeigneter Handlungsmuster entweder selbstständig oder unter Mithilfe anderer gelöst. Gelungene Lösungsverfahren und erfolgreiche Handlungsmuster sind ins Handlungsrepertoire zu übernehmen (Bildungsgedanke) und an neue Probleme situativ anzupassen (Flexibilität, Transfer).

Demzufolge entsteht **Handlungskompetenz** aus der Integration der folgenden Teilkompetenzen, wobei Integration mehr als additives, beziehungsloses Aneinanderkleben der Komponenten meint:

- Methodenkompetenz
- Sozialkompetenz
- Lern-(psychologische) Kompetenz
- Fachkompetenz.

Durch Auswahl und Einsatz geeigneter Unterrichtsverfahren gilt es, die Teile und das Ganze sowohl einzeln als auch in ihrem Zusammenwirken zu fördern.

Methodenkompetenz umfasst unter anderem - und nicht nur auf den Bereich der Informatik beschränkt - einerseits universelle (allgemeine) Methoden (Verfahren) allgemeiner Erkenntnisgewinnung durch z. B.

- geplante Zielanalyse
 - geordnete Aufnahme und Analyse von (Roh-)Daten und
 - deren strukturierte Auf-, Um- oder Weiterverarbeitung zu Information,
- wie sie die Informatik als Strukturwissenschaft bereitstellt. Dieser anerkannt hohe Transfergehalt informatischer Methodologie ist fachübergreifend zu nutzen (Unterrichtsprinzip).

Dem hinzuzufügen sind spezifisch fachwissenschaftliche Methoden, Arbeitstechniken und Praktiken, die es erlauben, sowohl selbstständig als Einzelner oder (je nach Aufgabengröße) als Team Lösungswege auch aus größeren Aufgabenstellungen heraus zu finden.

Zu diesen spezifisch **informatischen** Vorgehensweisen bei der Problemlösung zählen unter anderem

- ein konsequentes Top-Down-Design
- Modularisierung und Hierarchisierung der Lösungsschritte, vom Groben zum Feinen fortschreitend (und nicht umgekehrt),
- Einüben ins Systemdenken durch einen zunächst prozessorunabhängigen, allgemein gültigen Lösungsentwurf und damit
- Fördern des Systemsdenkens durch einerseits funktionales Betrachten der Gesamtzusammenhänge, jedoch auch andererseits durch
- zielgerichtetes Zergliedern der Gesamtfunktion in Teilfunktionen bis hin zu Elementarfunktionen.

Der Erwerb von **Sozialkompetenz** setzt zuallererst an der Entwicklung und Ausformung eines positiven Selbstbildes des Einzelnen von sich selbst an, also beim Individuum. Dem folgt in weiteren Schritten das Kultivieren der Eigeninteressen des Einzelnen, damit nicht Egoismus entsteht, sondern vielmehr die Fähigkeit zum Umgang mit den Menschen im beruflich-sozialen Umfeld Vorrang erhält. Darüber hinaus gilt es den sozialen Umgang von Gruppen und Gemeinschaften miteinander als komplexesten, weil am höchsten organisierten Vorgang zu fördern.

Die **Lernkompetenz** erhebt das Lernen an sich zum Thema, damit der Lernende sich des individuellen wie sozialen Lernvorgangs bewusst wird und damit den Lernvorgang auf seine persönlichen Lerngegebenheiten abstimmen und letztlich optimieren kann.

Im vorliegenden Bildungsgang bieten sich hier einmal mehr die Lernstrategien der Informatik an, um den Lernprozess als planmäßig strukturierbaren Ablauf transparent und damit selbst regulierbar zu gestalten.

An oberster Stelle steht demzufolge das Gebot der Problemorientierung. Danach ist unter Einbezug des oben angesprochenen EVA-Prinzips der Lösungsentwurf mit einer Zielanalyse einzuleiten. Der Definition der Zielgröße(n) folgt eine **Analyse** der gegebenen Ausgangslage mit der Bestimmung der vorgegebenen, nicht beeinflussbaren (Eingangs-) Größen.

Die **Fachkompetenz** beinhaltet das Verfügen über fachliche Kenntnisse und Fähigkeiten. Im Unterricht der höheren Berufsfachschule Informatik besitzt sie Vorrang gegenüber den übrigen Kompetenzen.

Handlungsorientierung

Informationstechnische Handlungskompetenz setzt handlungsorientierten Unterricht voraus. Schülerinnen und Schüler müssen sich soweit wie möglich projektorientiert bis projektzentriert mit den Lerngegenständen auseinandersetzen.

Handeln ist hier zu verstehen als

- zielgerichteter Prozess, der sich u. a. durch die Vorwegnahme möglicher Handlungsformen und deren Ergebnisse auszeichnet,
- konstruktiver Prozess, der die Umwandlung der Ausgangssituation in eine erwünschte Zielsituation anstrebt,
- hierarchischer Prozess, in dem sich eine geordnete Abfolge von Operationen vollzieht,
- kontrollierter, rückgekoppelter (=geregelter) Prozess, der eine Auswahl von Handlungsmöglichkeiten hinsichtlich der Tauglichkeit für die Zielvorstellung optimiert.

Ganzheitlichkeit

Handlungsorientierter Unterricht erfordert ganzheitlichen Unterricht. Ganzheitlichkeit meint hier fächerverbindendes bzw. fachübergreifendes Lernen, das zum Ziel hat, soweit wie möglich alle relevanten Aspekte beim Erschließen eines Lerngegenstandes miteinzubeziehen, z. B. technische, ökonomische, ökologische, soziale, ethische oder politische Aspekte.

Ganzheitliche und lernpsychologisch orientierte Aneignungsprozesse ermöglichen besonders in der handlungsorientierten Form anschauliches und praxisorientiertes Lernen. Lerninhalte stehen jedoch auch stets in einem fachwissenschaftlichen Zusammenhang. Dabei stützen sich Einsichten in entsprechende Lerninhalte ganz oder teilweise auf die jeweiligen Inhaltsstrukturen und unterstützen die Vermittlung der angestrebten Kompetenzen. Dabei hat der fachsystematische Unterricht seinen eigenen Stellenwert.

Handlungsorientiertes und ganzheitliches Lernen **lässt** sich vor allem mit solchen Unterrichtsmethoden realisieren, die selbstständiges Lernen und Arbeiten fördern, d. h. mit problem- bzw. **aufgabenlösenden** Methodenkonzepten wie z. B. Experimenten, Konstruktionen oder Hard- und Software-Projekte.

Projekte

In den Fächern mit dem Zusatz „Arbeitsmethoden“ werden den Schülerinnen und Schülern mehrere Projektaufgaben gestellt, an denen soweit wie möglich alle Unterrichtsfächer zu beteiligen sind (Fächerintegration). Grundlage für die Auswahl der Projektthemen ist der Lehrplan. Die Projektaufgaben sind von den Schülerinnen und Schülern selbstständig zu bearbeiten, die Unterrichtenden leisten hierbei nur Hilfestellungen.

Die Lehrerinnen und Lehrer sind verpflichtet, in ihrem Fach das Wissen und die Methoden soweit zu vermitteln, dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die gestellte Aufgabe möglichst eigenständig zu lösen.

3. Methodenkompetenz

Die fachwissenschaftlichen Methoden der Informatik sind soweit wie möglich auf alle Lernbereiche anzuwenden.

Kompetenz	Hinweise zum Unterricht
3.1 Fähigkeit, fachwissenschaftliche Methoden und Lösungsverfahren problemspezifisch und selektiv anzuwenden	fachspezifische Strukturierungshilfen, z. B. Blockschaltbilder Struktogramme Diagramme
3.2 Fähigkeit, sich Daten zur Lösung von Problemen zu beschaffen	z. B. Fachbücher Applikationen Datenblätter Internet
3.3 Fähigkeit zur Entwicklung von Kriterien zur Datenquellenauswahl	
3.4 Fähigkeit zur Datenquellenreduktion und -filterung	
3.5 Fähigkeit zur Hierarchisierung von Datenstrukturen	
3.6 Fähigkeit zur Umwandlung von Daten in Information durch Interpretation	
- Top-Down-Design der Lösungsentwürfe mit zunehmender Verfeinerung	
- Modularisierung	
- Teillösungen zur Gesamtlösung zusammenführen	
- Verifikation	
- Algorithmenorientierung	
- Projektorientierung	

4. Sozialkompetenz

Die im folgenden aufgeführten Sozialkompetenzen sollen in allen Lernbereichen dieses Lehrplans umgesetzt werden. Die Prioritäten können sich dabei lernbereichsabhängig verlagern.

Kompetenz	Hinweise zum Unterricht
4.1 Fähigkeit zur Kooperation - eigene Lösungsvorschläge erarbeiten und fremde oder konkurrierende Vorschläge akzeptieren - sachliche Diskussionen mit dem Ziel der optimalen Lösung - zielgerichtet gemeinsames Wissen erschließen und sachgerecht anwenden - Probleme arbeitsteilig lösen und Teilbeiträge in Gesamtlösungen integrieren - Projektarbeit organisieren - in Gruppen mitverantwortlich tätig sein	Projekte
4.2 Fähigkeit zur Kritik - Normen akzeptieren - Selbstkritik üben und Fremdkritik ertragen - sachliche Kritik abgeben - Arbeitsergebnisse und -prozesse beurteilen	Laborordnung Hausordnung Unfallverhütungsvorschriften
4.3 Kommunikationsfähigkeit - Informationsquellen, erlernte Verfahren und Ergebnisse anderen in sozialverträglicher Weise mitteilen, erörtern, präsentieren und dokumentieren	z. B. technische Zeichnungen Datennetze Struktogramme Datenbanken
4.4 Fähigkeit zum verantwortlichen Umgang mit den Ressourcen - materiell - menschlich	Energie Fachräume Arbeitsmaterial Leistungsbereitschaft Achtung Unterstützung Verantwortungsbewusstsein

Höhere Berufsfachschule - Bildungsgang für Informatik
5. Schwerpunktbezogene Stundenverteilung

Schwerpunkt Technische Informatik und Au- tomatisierungstechnik	Wo.- Std. 1. 2. Jahr	Schwerpunkt Produktionsinformatik	Wo.- Std. 1. 2. Jahr	Schwerpunkt Angewandte Betriebswirtschaft	Wo.- Std. 1. 2. Jahr	Gesamtstun- denzahl (2 Schuljahre)
Arbeitsmethoden der Informatik (K)	6 * 6 *	Arbeitsmethoden der Informatik (K)	6 * 6 *	Arbeitsmethoden der Informatik (K)	6 * 6 *	480
Arbeitsmethoden der Technischen Informa- tik und Automatisierungstechnik (K)	6 * 6 *	Arbeitsmethoden der Produktionsinformatik und Produktionstechnik (K)	6 * 6 *	Arbeitsmethoden der Technischen Informa- tik und der Angewandten Betriebswirt- schaft (K)	6 * 6 *	480
Automatisierungstechnik (K)	2 2	Produktionstechnik (K)	3 3	Betriebswirtschaftslehre/Organisation und Rechnungswesen (K)	3 3	160 240 240
Informatik (K)	4 3	Informatik (K)	3 2	Informatik (K)	4 3	280 200 280
Technische Informatik (K)	4 4	Produktionsinformatik (K)	4 4	Technische Informatik (K)	3 3	320 320 240
Mathematik (G)	3 3	Mathematik (G)	3 3	Mathematik (G)	3 3	240
Betriebswirtschaftslehre (G)	1 1	Betriebswirtschaftslehre (G)	1 1	Datenfernübertragung (G)	0 2	80
Englisch (G)	3 3	Englisch (G)	3 3	Englisch (G)	3 3	240
Religion / Ethik (G)	2 2	Religion / Ethik (G)	2 2	Religion / Ethik (G)	2 2	160
Sozialkunde (G)	0 2	Sozialkunde (G)	0 2	Sozialkunde (G)	0 2	80
Sport (G)	2 1	Sport (G)	2 1	Sport (G)	2 1	120
Summe	33 33		33 33		32 34	2640
Zusatzqualifikation						240

* Teilung der Klasse

(G) = Grundfach, (K) = Kernfach

Informatik	280 Schwerpunkt PI: 200	Std.
Lernbereich 1: Einführung in die Informatik		16/ 12
Lernbereich 2 Theorie und Entwurf von Algorithmen		32/ 22
Lernbereich 3: Basiskomponenten der Algorithmusentwicklung		48/ 34
Lernbereich 4: Erweiterung der Datenstrukturen		12/ 8
Lernbereich 5: Sortier- und Suchalgorithmen		28/ 20
Lernbereich 6: Spezielle Algorithmen		16/ 12
Lernbereich 7: Betriebssystem - Systemsoftware		28/ 22

Automatisierungstechnik	160	Std.
Lernbereich 1: Messtechnik		32
Lernbereich 2: Rechnergestützte Mess- verfahren für elektrische und nichtelektrische Größen		14
Lernbereich 3: Automatisiertes Steuern		18
Lernbereich 4: Einführung in die Leistungselektronik		10
Lernbereich 5: AD/DA-Wandler		8

Arbeitsmethoden der Informatik	480	Std.
Lernbereich 1: Betriebssystem I - Textverarbeitung		48
Lernbereich 2: Höhere Programmiersprache I		108
Lernbereich 3: Höhere Programmiersprache II		60
Lernbereich 4: Spezielle Algorithmen		24
Lernbereich 5: Betriebssystem II - Systemsoftware		24

Informatik	280 Schwerpunkt PI: 200	Std.
Lernbereich 8: Anwendung bekannter Algorithmen in einer weiteren höheren Programmiersprache		20/ 14
Lernbereich 9: Objektorientierte Programmierung		18/ 12
Lernbereich 10: Netzwerke		18/ 12
Lernbereich 11: Maschinennahe Programmierung		38/ 28

Automatisierungstechnik	160	Std.
Lernbereich 6: Regelungstechnik		58
Lernbereich 7: Datenfernübertragung		16

Arbeitsmethoden der Informatik	480	Std.
Lernbereich 6: Höhere Programmiersprache III		50
Lernbereich 7: Objektorientierte Programmierung		
Lernbereich 8: Netzwerke		28
Lernbereich 9: Datenbanken		72
Lernbereich 10: Maschinennahe Programmierung		72
Lernbereich 11: Projekt-Intensivphase		18

Technische Informatik Schwerpunkt AB: 240	320	Std.
Lernbereich 1: Grundlagen der Elektrotechnik I		78/ 57
Lernbereich 2: Grundlagen der Elektrotechnik II		
Lernbereich 3: Grundlagen der Elektrotechnik III		
Lernbereich 4: Grundlagen der Halbleitertechnik		26/ 20
Lernbereich 5: Grundlagen maschinennaher Informationsdarstellung		14/ 10
Lernbereich 6: Grundlagen der Digitaltechnik I		32/ 24
Lernbereich 7: Grundlagen der Digitaltechnik II		
Lernbereich 8: Funktionsprinzipien und Kenndaten wichtiger PC-Peripheriekomponenten		26/ 21

Automatisierungstechnik	160	Std.
Lernbereich 1: Messtechnik		32
Lernbereich 2: Rechnergestützte Mess- verfahren für elektrische und nichtelektrische Größen		14
Lernbereich 3: Automatisiertes Steuern		18
Lernbereich 4: Einführung in die Leistungselektronik		10
Lernbereich 5: AD/DA-Wandler		8

Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und Automatisierungstechnik	480	Std.
Lernbereich 1: Einführung - Laborkonzept		12
Lernbereich 2: Umsetzung von Messalgorithmen mit Hilfe von Messgeräten und Messsystemen		100
Lernbereich 3: Automatisiertes Messen		
Lernbereich 4: Grundlagen der Halbleitertechnik		28
Lernbereich 5: Grundlagen der binären Steuerungen		64
Lernbereich 6: Steuerungstechnik		48

Technische Informatik Schwerpunkt AB: 240	320	Std.
Lernbereich 9: Operationsverstärker		24/ 8
Lernbereich 10: Sequenzielle Verknüpfungen		28/ 21
Lernbereich 11: Programmierverfahren für Halbleiterspeicher		12/ 91
Lernbereich 12: Interface-Techniken		36/ 27
Lernbereich 13: Mikrocontroller-Systeme		36/ 27

Automatisierungstechnik	160	Std.
Lernbereich 6: Regelungstechnik		58
Lernbereich 7: Datenfernübertragung		16

Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und Automatisierungstechnik	480	Std.
Lernbereich 7: Entwurf und Einsatz analoger Netzwerke		26
Lernbereich 8: Entwurf und Einsatz digitaler Netzwerke		38
Lernbereich 9: Einsatz von Hardware-Komponenten		40
Lernbereich 10: Datenfernübertragung		26
Lernbereich 11: Regelungstechnik		80
Lernbereich 12: Projekt-Intensivphase		

Arbeitsmethoden der Produktionsinformatik und Produktionstechnik	Std.	Produktionsinformatik	Std.	Produktionstechnik 120	Std.
Lernbereich 1: Umsetzung von Messalgorithmen mit Hilfe von Messgeräten und Messsystemen Lernbereich 2: Elektrische Steuerungstechnik	80	Lernbereich 1: Messtechnische Grundlagen / Sensorik Lernbereich 2: Grundlagen der Halbleiterelektronik	80	Lernbereich 1: Werkstoffeigenschaften ----- Lernbereich 2: Fertigungsverfahren	80
Lernbereich 3: Pneumatische Steuerungstechnik	40	Lernbereich 3: Pneumatische Steuerungstechnik	40	Lernbereich 3: Grundlagen der Elektrotechnik	40
Lernbereich 4: CNC – Technik I ----- Lernbereich 5: Robotertechnik	80	Lernbereich 4: Technische Kommunikation I	40		
Lernbereich 6: C A D I	40				

Arbeitsmethoden der Produktionsinformatik und Produktionstechnik	Std.	Produktionsinformatik	Std.	Produktionstechnik 120	Std.
Lernbereich 7: Arbeiten mit Speicherprogrammierbaren Steuerungen	40	Lernbereich 5: Elektronische Steuerungen	80	Lernbereich 4: Maschinenelemente	80
Lernbereich 8: Hydraulische und elektropneumatische Steuerungstechnik	40				
Lernbereich 9: CNC – Technik II	80	Lernbereich 6: Hydraulische und elektropneumatische Steuerungstechnik	40		
Lernbereich 10: C A D II	40	Lernbereich 7: Technische Kommunikation II	40	Lernbereich 5: Digitaltechnische Grundlagen	40
Lernbereich 11: Tabellenkalkulation	40				

Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und Angewandten Betriebswirtschaft		Std. 480	Betriebswirtschaftslehre/Organisation und Rechnungswesen		Std. 240	Technische Informatik		Std. 240	Datenfernübertragung		Std. 80
Lernbereich 1: Einführung in die Arbeitsmethoden der Technischen Informatik	30	Lernbereich 1: Grundlagen der BWL und Organisation	10	Lernbereich 2: Leistungserstellung im Betrieb	120	Lernbereich 1: Grundlagen der Elektrotechnik	60	Lernbereich 1: Datenfernübertragung im inner- und außerbetrieblichen Bereich	20		
Lernbereich 2: Entwurf und Untersuchung elementarer Analog- und Digitalschaltungen	50										
Lernbereich 3: Einsatz von Hardware-Komponenten	40					Lernbereich 2: Einführung in die Messtechnik	20				
Lernbereich 4: Einrichtung und Konfiguration von PC's	40					Lernbereich 3: Grundlagen der Digitaltechnik	60				
Lernbereich 5: Auftragsbearbeitung	40										
Lernbereich 6: Netzplantechnik und komplexe Geschäftsfälle	40	Lernbereich 3: Organisation	30	Lernbereich 2: Sicherheitsaspekte und Datenschutz	10						

Höhere Berufsfachschule - Bildungsgang für Informatik

Schwerpunkt Angewandte Betriebswirtschaft

Informatik und Angewandten Betriebswirtschaft		Betriebswirtschaftslehre/Organisation und Rechnungswesen.	Technische Informatik	Datenfernübertragung
480		Std. 240	Std. 240	Std. 80
Lernbereich 7: Kostenrechnung	72	Lernbereich 4: Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens = Rechnungskreis I	Lernbereich 4: Funktionsprinzipien und Kenndaten wichtiger Peripheriekomponenten	Lernbereich 3: Datenfernübertragung Technologische Aspekte
Lernbereich 8: Einrichtung einer Finanzbuchhaltung	72			
Lernbereich 9: Lohn und Gehalt	40	Lernbereich 5: Rechnungskreis II		
Lernbereich 10: Finanzrechnung	38			
Lernbereich 11: Projekt-Intensivphase	18	Lernbereich 6: Angewandtes Rechnungswesen	16	

Lernbereich 1: Betriebssystem (I) - Textverarbeitung

Eine Einführung in ein Betriebssystem sollte soweit erfolgen, dass die elementaren Befehlsstrukturen und deren Anwendungen sowie die Inhalte „Systemsoftware und Betriebssystemaufgaben“ aus dem Lernbereich 1 der „Einführung in die Informatik“ erarbeitet werden können. Eine Vertiefung erfolgt im Lernbereich 6 „Systemsoftware - Betriebssystem - (II)“. Der Abschnitt „Textverarbeitung“ soll die grundlegenden Kenntnisse über die Textgestaltung mit moderner Textverarbeitungssoftware vermitteln.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

1.1 Einführung - Laborkonzept	Laborordnung Laborausstattung
1.2 Betriebssystem	elementare Befehlsstrukturen eines Betriebssystems - Dateien und Datenträger - Systemstartdateien und Anpassungsdateien Betriebssysteminstallation interne und externe Befehle Festplattenmanagement des Betriebssystems Einrichten und Verändern grafischer Bedienoberflächen
1.3 Textverarbeitung	Textgestaltung - Textveränderung Druckgestaltung Dateimanagement Tabellen Serienbriefe Druckformate Gestaltung von Dokumenten mit modernen Textverarbeitungsprogrammen

Lernbereich 2: Höhere Programmiersprachen (I)

Ein wesentliches Merkmal dieses Lernbereichs ist die Problemlösung vom umgangssprachlichen Entwurf über eine geeignete Metasprache hin zum Quellcode der Hochsprache. Strukturierungsmittel wie Strukturdiagramme oder Programmablaufpläne sollten immer eingesetzt und in ihrer Aussagekraft verglichen werden. Die Entwicklungsumgebung sollte am Beispiel einfacher Algorithmen in ihren Anwendungsmöglichkeiten vorgestellt werden.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
2.1 Einführung in die Entwicklungsumgebung	Optimierung, Fehlersuche im Quellcode, Anpassung an die Arbeitsumgebung
2.2 Elementare Algorithmen	Programmaufbau und Syntaxdiagramme am Beispiel von Ein- und Ausgabebefehlen, einfachen Standarddatentypen, elementaren Rechenoperationen Kontrollstrukturen Sequenz, Selektion, Repetition und deren Syntax
2.3 Einfache Datentypen nierte Datentypen	Standarddatentypen und daraus herleitbare selbst-definierte Datentypen Wertebereiche, Speicherbelegung Konstanten

Lernbereich 3: Höhere Programmiersprachen (II)

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
3.1 Unterprogramme und Parameterkonzept	Semantik und Syntax von Unterprogrammen lokale und globale Variablen formale und aktuelle Parameter Übergabe von Werte- und Referenzparametern Programmwürfe mit Unterprogrammen
3.2 Strukturierte Datentypen	Felder Verbunde Mengen
3.3 Dateien	einfache sequenzielle Dateien
3.4 Rekursionen	rekursive Unterprogramme Vergleich Rekursion - Iteration
3.5 Bibliothekskonzept	Standardbibliotheken benutzerdefinierte Bibliotheken

Lernbereich 4: Spezielle Algorithmen

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
4.1 Sortier- und Suchalgorithmen	elementare und optimierte Sortier- und Suchalgorithmen mit einfachen und komplexen Datensätzen Leistungsfähigkeit der unterschiedlichen Sortieralgorithmen Sortier- und Suchalgorithmen auf Datenträgern
4.2 Backtracking und Rekursion	siehe Informatik-Lernbereich „Spezielle Algorithmen“

Lernbereich 5: Systemsoftware - Betriebssystem (II)

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
5.1 Stapelverarbeitung Kontrollstrukturen	lineare und komplexere Stapelverarbeitungsdateien mit
5.2 Systemkonfiguration und System- optimierung	Konfigurationsdateien Speicherverwaltung und -optimierung Dateisystem, Datensicherheit Datensicherung

Lernbereich 6: Höhere Programmiersprachen (III)

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
6.1 Dynamische Datenstrukturen	elementare Operationen in Listen elementare Operationen auf Bäume Anwendung von Zeigern und Vektoren
6.2 Einführung in eine weitere Hochsprache	Programmierung mit der Integrierten Entwicklungs- umgebung Anwendung von elementaren Algorithmen modulare Programmierung

Lernbereich 7: Objektorientierte Programmierung

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

7.1 Grundlagen objektorientierter Sprachen	Klassen, Methoden und Objekte Erbschaften Polymorphie virtuelle Methoden Objekte als dynamische Datentypen
7.2 Objektorientierte Programmierung bei Benutzeroberflächen	Anwendung einer Klassenbibliothek z. B. - ereignisgesteuerte Programmierung - Menüdarstellung - Menüverwaltung - Fensterdarstellung - Dialoge, Standarddialoge - Ressourcen

Lernbereich 8: Netzwerke

Schwerpunkt dieses Lernbereichs sollte die weitgehend praxisnahe Umsetzung der Inhalte aus dem Lernbereich "Netzwerke" der Informatik sein. Der Aufbau eines Netzes durch Schülergruppen ist zweckmäßig.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

8.1 Aufbau und Inbetriebnahme von Netzen	Vernetzung mehrerer Rechner zu - LAN - Intranet Anbindung an das Internet Server- Client -Installation für die verschiedenen Netzwerkdienste Kopplung von Netzen mit verschiedenen Protokollen und Betriebssystemen Integration und Migration von Client -Server- Systemen
8.2 Telekooperatives Arbeiten	Beschaffung von Daten im Netz Interpretation und Bewertung der Daten
8.3 Präsentation im Netz	Aufbau und Nutzung interner und externer Kommunikationsverbindungen z. B. Videokonferenzen

Lernbereich 9: Datenbanken

Durch Wahl eines geeigneten Datenbank-Verwaltungssystems mit entsprechender Entwicklungsumgebung muss Gewähr leisten sein, dass Problemlösungen durch anwendungsorientierte Tools und die Programmierung grundlegender Strukturen möglich sind. Objektorientierte Sprachelemente sollten implementiert sein. Datenschutz und die Datensicherheit sollten Bestandteil des Lernbereichs sein. Das Einbinden von Datenbanken in vorhandene Netze ist vorzusehen.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
9.1 Entwurf und Realisierung von Datenbanken	Aufbau von relationalen Datenbanken Verfahren zur Datenbankprojektierung - 1-1-Verknüpfungen - 1-n-Verknüpfungen - Redundanz und Normalform
9.2 Sprachstrukturen und Algorithmen	Kontrollstrukturen Ein- und Ausgabemasken Berichte Abfragen Sortieren und Indexieren Verknüpfung mit mehreren Dateien Export und Import von Daten und Dateien
9.3 Datenbanken im lokalen Netz	Installation einer Datenbank im lokalen Netz - Anforderungen an Hard- und Software - Systemkonfiguration - Zugriffskontrolle Client-Server Anbindung - gemeinsame Daten im Netzwerk - Datenschutz und Datenschutzebenen - Arbeiten mit geschützten Daten
9.4 Komplexe Algorithmen zur Netzwerk-Programmierung	Sicherheits- und Datenschutztechniken Transaktionsverarbeitung Konvertieren von Programmen für Mehrplatzbetrieb

Lernbereich 10: Maschinennahe Programmierung

Die Programmierung in Assembler sollte auf einem dem Industriestandard entsprechenden System und mit Hilfe eines professionellen Assemblers erfolgen. Bei der Wahl der Übungsbeispiele sollte die Ansteuerung von Hardware-Komponenten und externen Schaltungen berücksichtigt werden.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
10.1 Hilfsmittel und Werkzeuge maschinen- naher Programmierung	Aufgaben und Handhabung von - Assembler - Linker - Debugger
10.2 Grundkonzepte der Assemblerpro- grammierung	grundlegende Kontroll- und Datenstrukturen Transferoperationen arithmetische Operationen logische Operationen Speichermodelle unbedingte und bedingte Sprünge Einbindung von BIOS- und DOS-Interrupts Anwenden von Iterationen und Stringbefehlen in
den und Tabellen	Fel-
10.3 Strukturierung mit Makros Programmen	Definition und Anwenden von Makros in Assemb- Parameterübergabe Erstellen und Einbinden von Makro-Bibliotheken
10.4 Prozedurkonzepte Parameterübergabe	modulare Assembler-Programmierung mit Prozedu- ren,
10.5 Einbinden von Assemblerrou- tinen in Hochsprachen	Hochspracheninterface des Assemblers Probleme der Parameterübergabe

Lernbereich 11: Projekt-Intensivphase

Jede Schülerin und jeder Schüler erstellt in der Mitte des zweiten Schuljahres als verpflichtenden Leistungs-nachweis eine Projektarbeit im Team. Das Projekt entsteht im laufenden Unterricht des Schuljahres. In der Intensivphase wird fachübergreifend nur am Projekt gearbeitet. In dieser Zeit sind alle Fachkolleginnen und -kollegen in die Projektbetreuung zu integrieren. Es hat sich bewährt, während der Projektkernphase keine Klassenarbeiten zu schreiben.

Die Themenfindung kann von einer Fachlehrerin/einem Fachlehrer oder mehreren Lehrkräften alleine oder vom Lehrerkollegium im Einvernehmen mit dem Schülerteam vorgenommen werden.

An der Themenfindung können außer Lehrkräften und Lernenden auch Unternehmen beteiligt werden.

Eine Projektarbeit besteht mindestens aus einem praktischen und einem theoretischen Teil sowie einer Prä-sentation des bearbeiteten Themas.

Lernbereich 1: Einführung - Laborkonzept

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

1.1 Einführung - Laborkonzept

Laborordnung, Laborausstattung
Blockstruktur eines Rechners
elektronische Bauteile und Baugruppen am Beispiel
eines Rechners

Lernbereich 2: Umsetzung von Messalgorithmen mit Hilfe von Messgeräten und Messsystemen

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

2.1 Entwickeln und Testen von Messalgorithmen

z. B. Ohmsches Gesetz
Kirchhoffsche Regeln
Temperatureinflüsse bei Widerständen
Kondensatoren und Spulen
RLC- Schaltungen

Einführung und Einsatz von verschiedenen Messgeräten, Spannungsquellen und Generatoren
Bauformen von Widerständen
Widerstände als Objekte bei der Erfassung elektrischer Größen
Erfassung elektrischer Größen

2.2 Einsatz und Vergleich verschiedener Messgeräte

z. B. Oszilloskop
Kennliniensreiber
Frequenzmesser
Frequenzgenerator
analoge und digitale Vielfachmessgeräte
analoge und digitale Einzelmessgeräte zur Messung nichtelektrischer Größen (z. B. Licht, Temperatur)

Lernbereich 3: Automatisiertes Messen

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
3.1 Messen mit dem PC und Auswerten von elektrischen und nicht-	<p>Aufstellen geeigneter Algorithmen zur Datenerfassung elektrischer Größen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dämpfung in Filterschaltungen - Resonanzfrequenz von Schwingkreisen - Wellenwiderstand von Leitungen - Innenwiderstand zur Anpassung elektrischer Baugruppen - Temperatur - Füllstand <p>Ermitteln von Regelstreckenparametern durch Messen der Sprungantwort</p>

Lernbereich 4: Grundlagen der Halbleitertechnik

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
4.1 Spannungs- und stromgesteuerte Halbleiterbauelemente	<p>technische Bauformen und Bezeichnungen Kennlinienaufnahme Ermittlung von Kenndaten aus Datenblättern</p> <p>Transistor als Schaltverstärker</p> <ul style="list-style-type: none"> - Optokoppler - Treiber <p>Einsatz spannungs- und stromgesteuerter Halbleiterbauelemente in Gleichrichterschaltungen und Netzteilen</p>

Lernbereich 5: Grundlagen der binären Steuerungen

Es sind die allgemeinen Lösungen zu Problemstellungen der Digitaltechnik I und II mit verschiedenen industrietypischen Steuerungen zu realisieren.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
5.1 Analyse und Synthese von Schaltnetzen	<p>Verfahren zur Analyse steuerungstechnischer Probleme</p>
industrietypischen Steuerungseinrichtungen	<p>technische Realisierung der gefundenen Lösungen mit</p> <p>verbindungsprogrammierte Steuerungen, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - IC-Technik - Kontakttechnik - Elektropneumatik <p>speicherprogrammierte Steuerungen, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SPS - PC - Microcontroller

Lernbereich 6: Steuerungstechnik

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
6.1 Entwurf und Optimierung von Schaltwerken mit Zählern und Zeiten	Analyse, Synthese und systematischer Entwurf über Zustandsgraph
6.2 Ablaufsteuerungen	Komponenten Entwurfsverfahren
6.3 Modularisierung und Strukturierung von SPS-Programmen	Sprungfunktionen Unterprogrammtechnik Funktionsbausteine
6.4 Aufbau und Programmierung von Handhabungsgeräten	Systemkomponenten Sicherheitsvorschriften Sprachkonzepte Programmierungsarten Algorithmenentwurf und Umsetzung in Ablauf- und Positionierprogrammen Einbinden der Robotersteuerung in speicherprogrammierte oder rechnergestützte Hochsprachenlösungen

Lernbereich 7: Entwurf und Einsatz analoger Netzwerke

Die Inhalte der Analogtechnik sind stets kritisch unter Berücksichtigung der eindeutig vorhandenen Trends hin zu Digitalisierung und Programmierbarkeit der Systeme und Komponenten elektronischer Bauelemente vorzunehmen bzw. auf ihre Einsatztauglichkeit in Automatisierungssystemen zu überprüfen.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
7.1 Entwurf und Einsatz analoger Netzwerke	z. B. Treiberstufen Soll-Istwert-Vergleicher von analogen Regeleinrichtungen D-/A-Wandler Phasenanschnittsteuerung Schwingungspaketsteuerung

Lernbereich 8: Entwurf und Einsatz digitaler Netzwerke

An dieser Stelle ist ein Rückgriff auf die Messmethoden der Wechselstromtechnik erforderlich, um Einschwingvorgänge und Übertragung höherfrequenter Signalfolgen auf Leitungen und in Netzen erfassen und interpretieren zu können.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
8.1 Entwurf und Einsatz digitaler Netzwerke	<p>problemorientiertes Vertiefen des Entwurfs, der Inbetriebnahme, des Tests und der Adaption einfacher digitaler Netzwerke</p> <p>Auf das PC-Innere bezogen, bietet sich an, Erweiterungen am Hauptspeicher bzw. Cache durchzuführen.</p>

Lernbereich 9: Einsatz von Hardware-Komponenten

Hier ist der Mikrocontroller von seinen Funktionseinheiten und der Architektur her zu betrachten (Orientierung am Blockschaltbild). Der Entwurf der Algorithmen zur Steuerung des geforderten Prozessverhaltens besteht darin, die einzelnen Funktionsblöcke des Mikrocontrollers richtig zu parametrieren und zu einem Gesamt- ablauf zu verbinden.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
9.1 Interfacetechniken und Multi-I/O-Karten	Programmierung und Einsatz von Standardschnitt- stel-
9.2 Mikrocontroller	Programmierung und Einsatz des Mikrocontrollers für Steuerungs- und Regelungsaufgaben

Lernbereich 10: Datenfernübertragung

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
10.1 Aufbau und Inbetriebnahme von DFÜ- Strecken	<p>analoge und digitale Koppelglieder wie Modems und (Euro-) ISDN-Karten</p> <p>Anbinden einzelner PCs bzw. lokaler Netze an Mailboxen bzw. Datendienste</p>

Lernbereich 11: Regelungstechnik

Die nichtstetigen und stetigen Regler sollten als digitale Abtastregler realisiert werden.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

11.1 Regelkreise mit nichtstetigen Reglern an unterschiedlichen Strecken	z. B. P-Tn-Strecke, Strecke ohne Ausgleich 2-Punkt-Regler 3-Punkt-Regler n-Punkt-Regler
11.2 Einschleifige Regelkreise mit stetigähnlichen / stetigen Reglern an unterschiedlichen Strecken	z. B. P-Tn-Strecke, Strecke ohne Ausgleich P-Regelalgorithmen PI-Regelalgorithmen PD-Regelalgorithmen PID -Regelalgorithmen ... sowie deren Adaption an reale Strecken und Streckenmodelle
11.3 Optimierung von Regelalgorithmen durch Verbesserung der Regelgüte	Anwenden der Verfahren - Chein, Hrones , Reswick - Ziegler, Nichols

Lernbereich 12: Projekt-Intensivphase

Jede Schülerin und jeder Schüler erstellt in der Mitte des zweiten Schuljahres als verpflichtenden Leistungsnachweis eine Projektarbeit im Team. Das Projekt entsteht im laufenden Unterricht des Schuljahres. In der Intensivphase wird fachübergreifend nur am Projekt gearbeitet. In dieser Zeit sind alle Fachkolleginnen und -kollegen in die Projektbetreuung zu integrieren. Es hat sich bewährt, während der Projektkernphase keine Klassenarbeiten zu schreiben.

Die Themenfindung kann von einer Fachlehrerin/einem Fachlehrer oder mehreren Lehrkräften alleine oder vom Lehrerkollegium im Einvernehmen mit dem Schülerteam vorgenommen werden.

An der Themenfindung können außer Lehrkräften und Lernenden auch Unternehmen beteiligt werden.

Eine Projektarbeit besteht mindestens aus einem praktischen und einem theoretischen Teil sowie einer Präsentation des bearbeiteten Themas.

Lernbereich 1: Messtechnik

Bei der Einführung in die Messtechnik liegt der Schwerpunkt in dem Grundprinzip, Daten zu erfassen, die über aktuelle Zustände von Untersuchungsobjekten und Prozessen Auskunft geben. Ziel der Messtechnik ist es, diese Daten für weiterführende Auswertung in der Steuerungs- und Regelungstechnik zur Verfügung zu stellen. Zur informationstechnischen Erfassung und Auswertung von Messreihen sind geeignete Datenverarbeitungssysteme zur Messwerterfassung zu verwenden.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
1.1 Einführung in die Messtechnik am Beispiel bekannter physikalischer Grundbetriebnahme	Entwickeln allgemeiner, elementarer Messalgorithmen (z. B. Länge oder Temperatur) - Entwurf der Messschaltung - Aufbau der Messschaltung und Vorbereitung der - Einstellung der Messgeräte - Durchführung der Messung - Auswertung der Messergebnisse
1.2 Grundprinzipien von Messsystemen	problem- und projektbezogene Auswahl von Messsystemen - analoge Systeme - digitale Systeme Berücksichtigung von Messfehlern direkte und indirekte Erfassung elektrischer Grundgrößen (U, I, R, P und W)
1.3 Aufbereitung der Messdaten für digitale Messsysteme	zeit- und wertkontinuierliche Signale zeit- und wertdiskrete Signale Abtasttheorem

Lernbereich 2: Rechnergestützte Messverfahren für elektrische und **nichtelektrische** Größen

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
2.1 Rechnergestützte Messverfahren für elektrische und nichtelektrische Größen aufnahme von Messreihen (I, U, R, P und W)	Entwickeln von Messalgorithmen mit Repetition und Selektion Untersuchen elektrischer Zwei- und Vierpole durch Interpretation von Messreihen als Graphen automatisierte Aufnahme und Auswertung von Messreihen Analyse und Synthese einfacher RCL - Schaltungen durch Rechnersimulation und Vergleich mit realen Baugruppen

Lernbereich 3: Automatisiertes Steuern

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
3.1 Grundbegriffe	Prinzip einfacher digitaler Steuerungen (offener Wirkungsablauf) Prinzip einfacher digitaler Regelungen (geschlossener Wirkungsablauf)
3.2 Binäre Signalverarbeitung	Verknüpfungssteuerungen Ablaufsteuerungen Sprünge Unterprogrammtechnik Bausteine
3.3 Handhabungstechnik	Bauformen von Industrierobotern Kinematik Sicherheitsbetrachtungen Programmiermethoden von Handhabungsgeräten Einbindung von Industrierobotern in übergeordnete Steuerungen (z. B. SPS)

Lernbereich 4: Einführung in die Leistungselektronik

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
4.1 Bauelemente der Leistungselektronik	einfache Anwendungsschaltungen mit - Thyristor - Triac - Diac Schutzbeschaltung der Bauelemente

Lernbereich 5: AD/DA-Wandler

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
5.1 Technische Daten von Wandlern	Auflösung Genauigkeit Spannungsbereich Schnelligkeit Abtasthäufigkeit
5.2 Wandlerschaltungen	prinzipielle Wirkungsweise der Wandler, z. B. - Sägezahnverfahren - Dual-Slope-Verfahren - Direktverfahren - R/-2R-Netzwerk

Lernbereich 6: Regelungstechnik

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

6.1 Streckenidentifikation	Strecken mit und ohne Ausgleich Strecken einfacher und höherer Ordnung Strecken mit Totzeit
6.2 Regelbarkeit von Strecken	physikalische und technische Grenzen
6.3 Regler	P-, PI-, PD-, PID-Regler realisiert, z. B. - digital - analog - mit einer SPS - mit Simulationen
6.4 Optimierung von Regelalgorithmen	Anfahrverhalten Störungsverhalten Führungsverhalten Optimierungsverfahren z. B. nach - Chein, Hrones, Reswick - Ziegler, Nichols

Lernbereich 7: Datenfernübertragung

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

7.1 Grundbegriffe der Datenfernübertragung	Hard- und Software für Standardübertragungsverfahren
--	--

Lernbereich 1: Einführung in die Informatik - Softwarestrukturen und Programmierumgebung

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

1.1 Historische Wurzeln der Datenverarbeitung	Voraussetzungen für das Verarbeiten von Informationen in ihrer Entwicklung aus historischer Sicht
1.2 Einführung in die Informatik	Arbeitsgebiete der Informatik grundlegende Begriffe - Daten und Information - Hardware - Software Aufbau eines Computers (Black-Box-Beschreibungsebene) - EVA-Prinzip - Ein-/Ausgabeeinheiten - Zentraleinheit (Steuerwerk, Rechenwerk, Hauptspeicher) - externe Speichereinheiten Programmiersprachen Bedeutung der „von Neumann-Maschine“ für die Informatik
1.3 Einführung Systemsoftware	Rechnersystem - Hardware - Systemprogramme - Anwendungsprogramme Betriebssystem als Betriebsmittelverwalter historischer Überblick - Betriebssysteme Betriebssystemkonzepte

Lernbereich 2: Theorie und Entwurf von Algorithmen

Algorithmen bilden ein grundlegendes Konzept der Informatik. Es muss daher ein ausreichend großer Übungszeitraum für die Algorithmenentwicklung (Umgangssprache - Metasprache - Programmquellcode) zur Verfügung gestellt werden. Unabhängig von den später verwendeten höheren Programmiersprachen sollen von Alltagsproblemstellungen ausgehend die Entwurfsverfahren erarbeitet werden. Die Fachkompetenz „Vertiefung des Algorithmusbegriffs“ soll aufzeigen, dass die intuitive Algorithmusdefinition (endlich, ausführbar, eindeutig, terminiert, effizient) einer notwendigen Erweiterung bedarf.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
2.1 Algorithmusbegriff	Problemanalyse und Alltagsalgorithmen intuitive Algorithmusdefinition
2.2 Funktionale Spezifikation und formale Ausdrucksmittel	Metasprache, Pseudocode Elementaralgorithmen - Sequenz - Selektion - Repetition Entwurfsdokumentation für Algorithmen - Pseudocode - Strukturdiagramm - Programmablaufplan - Zustandsgraph - HIPO -Diagramm Entwurfsverfahren - Top down - Bottom up
2.3 Vertiefen des Algorithmusbegriffs	polynomiale und nicht polynomiale Algorithmen - undurchführbare Aufgaben - Verallgemeinerung des Algorithmusbegriffs
2.4 Algorithmen in höheren (imperativen) Programmiersprachen	Alphabet, Syntax, Semantik, Pragmatik formale Sprachen Objekte von Algorithmen - Datenabstraktionen - Datentypen - Datenstrukturen - grundlegende Beschreibungsformalismen - Datentypen am Beispiel höherer Programmiersprachen - Standarddatentypen

Lernbereich 3: Basiskomponenten der Algorithmentwicklung - Erweiterung der Elementaralgorithmen - Prozedurkonzept

Die Entwicklung von Lösungen sollte auf der Ebene des Metasprachenentwurfs durchgeführt werden. Der Weg zur Problemlösung und nicht die Umsetzung in die konkrete Programmiersprache muss im Vordergrund stehen. Es kann bei der ersten Erarbeitung innerhalb dieses Lernbereichs ganz auf die Beschreibung mittels einer konkreten Programmiersprache verzichtet werden. Eine Umsetzung auf die höhere Programmiersprache ist bei den Fachkompetenzen „Prozeduren“ und „Rekursive Prozeduren“ vorgesehen.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
3.1 Modularität, Rekursion, Parallelität	Algorithmusverfeinerung - Entwurf von „modularen“ Algorithmuskonzepten - Entwicklung von Unterprogrammen und Makros Rekursion - Entwurf von rekursiven Algorithmen Vergleich Rekursion - Iteration Aufteilung von Prozessen in Teilprozesse - paralleler Algorithmus
3.2 Erweiterung der Elementaralgorithmen	Kontrollstrukturen - Auswahlstrukturen durch ein- und zweiseitige Auswahl, Mehrfachauswahl - Wiederholungsstrukturen Algorithmen mit benutzerdefinierten einfachen Datentypen
3.3 Prozedurkonzept und Parameterübergabe	lokale und globale Objekte Wert- und Referenzparameter Gültigkeitsbereich von Namen
3.4 Prozeduren innerhalb der höheren Programmiersprache	Semantik und Syntax von Prozeduren / Funktionen lokale und globale Variablen formale und aktuelle Parameter Parameterübergabe (Call by value, Call by reference)
3.5 Rekursive Prozeduren innerhalb der höheren Programmiersprache	lokale und globale Variablen bei Rekursionen Stack, LIFO , FIFO Verschachtelungstiefe Rekursion im Vergleich zur Iteration
3.6 Objektorientierte Entwurfsprinzipien	Klassen, Methoden, Objekte

Lernbereich 4: Erweiterung der Datenstrukturen

Die Erweiterung der Datenstrukturen ist auf Metasprachenebene vorzubereiten. Auf die Bedeutung der Syntaxdiagramme bezüglich der jeweiligen Programmiersprache ist zu achten.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
4.1 Feldtyp	ein- und mehrdimensionale Felder
4.2 Verbundtyp	einfache und verschachtelte Verbunde, Verbundfelder
4.3 Dateiverwaltung	Dateitypen Dateizugriffsverfahren Standardprozeduren und -funktionen für Dateizugriffe

Lernbereich 5: Sortier- und Suchalgorithmen - Effizienz und Aufwand von Algorithmen

Sortieren und Suchen sind wesentliche Aktivitäten innerhalb der Datenverarbeitung und sollten unter dem Gesichtspunkt des Entwurfs von Algorithmen ausführlich behandelt werden. Effizienz und Aufwand von Algorithmen können am konkreten Beispiel studiert werden. **Iterative** und rekursive Lösungen können gegenübergestellt werden. Innerhalb des Zeitrahmens ist eine Begrenzung auf wesentliche Algorithmen nötig. Auf die Möglichkeiten der Optimierung der Algorithmen sollte nicht verzichtet werden.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
5.1 Sortierverfahren	elementare Sortierverfahren, z. B. - Selection- Sort (direktes Auswählen) - Insertion-Sort (direktes Einfügen) - Bubble-Sort (direktes Austauschen) Kenngrößen der Leistungsfähigkeit elementarer Sortieralgorithmen Effizienz und Aufwand von Sortieralgorithmen
5.2 Optimierte Sortierverfahren	z. B. Shellsort Quicksort (rekursiver / iterativer Algorithmus) Heapsort
5.3 Externes Sortieren	Misch-Sortier-Methoden
5.4 Suchalgorithmen	elementare Suchalgorithmen - sequenzielle Suche - binäre Suche

Lernbereich 6: Spezielle Algorithmen

An ausgewählten Beispielen soll das [Backtrackingverfahren](#) verdeutlicht werden. Dieses Verfahren wurde gewählt, da es als allgemeine Methode der Problemlösung ein sehr weites Anwendungsfeld besitzt. Die [Algo-rithmisierung](#) von komplexeren Problemstellungen kann so veranschaulicht werden.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

6.1 [Backtracking](#) und [Rekursion](#)

am Beispiel von

- N-Damen-Algorithmus
- Labyrinth-Algorithmus
- Directory-Baum (Betriebssystem)

Lernbereich 7: Systemsoftware - Betriebssystem

Die Inhalte von Lernbereich 7 stehen im Zusammenhang mit den Lernbereichen 1 und 5 der Arbeitsmethoden der Informatik. Angesichts der sich rasch wandelnden Betriebssysteme und Applikationen soll in diesem Lernbereich Freiraum geschaffen werden, flexibel auf aktuelle Entwicklungen zu reagieren.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

7.1 Systemsoftware - Betriebssystem

prinzipielle Arbeitsweise eines Betriebssystems
Möglichkeiten der Systemkonfiguration und System-
optimierung
Planung von komplexeren Stapeldateien

7.2 Grundlagen neuer Betriebssysteme und Oberflächen

Strukturen aktueller Betriebssysteme und deren
Installation
Adaption vorhandener Software und Oberflächen

Lernbereich 8: Anwendung bekannter Algorithmen in einer weiteren höheren Programmiersprache

Neben der Einführung dynamischer Datenstrukturen ist der Aufbau und die Struktur einer weiteren Hochsprache z. B. C, C++ und / oder die Hinführung zur Objektorientierten Programmierung vorgesehen. Es ist möglich, den Sprachwechsel zu Beginn des Schuljahres vorzunehmen.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

8.1 Dynamische Datenstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> dynamische Variablen, Zeigertyp Speicherverwaltung bei dynamischen Datenstrukturen verkettete Listen Baumstrukturen
8.2 Einführung in eine weitere Hochsprache	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Struktur der Sprache Datentypen, Konstanten und Variablen elementare Ein- und Ausgabe Ausdrücke und Operatoren Kontrollstrukturen zusammengesetzte Datentypen Speicherklassen Zeiger Funktionen Dateiverwaltung

Lernbereich 9: Objektorientierte Programmierung

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

9.1 Grundlagen objektorientierter Sprachen	<ul style="list-style-type: none"> Erbschaften Polymorphie virtuelle Methoden Objekte als dynamische Datentypen
9.2 Objektorientierte Programmierung bei Benutzeroberflächen	<ul style="list-style-type: none"> abstrakte Datentypen, Klassenbibliotheken Anwendung von Klassenbibliotheken Ereignissteuerung Menüverwaltung Fensterverwaltung Dialoge

Lernbereich 10: Netzwerke

Es sollte versucht werden, möglichst früh, d. h. bereits im ersten Schuljahr, den Schülerinnen und Schülern fundierte theoretische Kenntnisse über Netzwerke zu vermitteln, damit im laufenden Unterricht und innerhalb der Arbeitsmethoden die Netzinstallation geübt werden kann.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

10.1 Grundlagen lokaler Netze	Schichtenmodell Klassen von Netzen Komponenten eines LAN Netzwerk-Topologien
10.2 Übertragungsmedien, Übertragungsverfahren, Netzwerkzugriffsverfahren	leitungsggebundene und drahtlose Übertragungs- medien Basisband- und Breitband-Verfahren verschiedene Netzprotokolle
10.3 Netzwerkbetriebssysteme	z. B. Novell Windows NT UNIX / Linux Dienste und Mechanismen des Netzbetriebssystems
10.4 Kommunikationsstrukturen von / in Netzen	LAN Intranet Internet Server- Client -Verbindungen Integration und Migration Verknüpfung von Netzen über - Router - Kommunikationsserver Schnittstellen zum öffentlichen Netz z. B. Modem, ISDN, drahtlose Verbindung Authentifizierung und Zugangskontrolle (Firewalls) Encryption -Systeme

Lernbereich 11: Maschinennahe Programmierung

Es empfiehlt sich, die Hardware und die Assemblerprogrammierung exemplarisch anhand einer Prozessor-Familie z. B. **INTEL** 80xx darzustellen. Auswahlkriterien sollten die Verfügbarkeit der entsprechenden Systeme und die Verbreitung in der Praxis sein.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

11.1 Mikroprozessor und Maschinensprache	Übersicht über die Prozessoren-Familien Maschinensprache und Assembler duale, hexadezimale und mnemonische Darstellung von Befehlen Syntax von Assembler-Befehlen Übersicht über den Assembler-Befehlssatz
11.2 Aufbau und Arbeitsweise industrieller Prozessoren	Architektur und Komponenten eines Mikrocomputer-Systems Systemarchitektur einer CPU interne Register einer CPU Befehlszyklus
11.3 Speicherorganisation	Aufbau Adressierungsarten
11.4 Grundlagen der Assemblerprogrammierung	Befehlsarten Verarbeitung von Interrupts elementare Datenstrukturen
11.5 Komplexe Datenstrukturen	Makroverarbeitung Prozedurkonzepte

Lernbereich 1: Grundlagen der Elektrotechnik I

Bei der Einführung der elektrischen Grundgrößen liegt der Blickwinkel immer in dem Verständnis von Beschaffung, Darstellung und Auswertung von Daten. Hierzu gehört die Hardware des Rechners, bei der die elektrischen Grundgrößen direkt messtechnisch erfassbar sind. Insbesondere ist bei der Signaldarstellung die elektrotechnische Komponente als Träger zu berücksichtigen.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

1.1 Elektrotechnische Grundkenntnisse I	Blockstruktur eines Rechners unter elektrotechnischen Gesichtspunkten Grundbegriffe der Elektrotechnik, aufgezeigt an Komponenten eines Computers Spannung, Strom, Widerstand, Ohmsches Gesetz Gleichgrößen, Wechselgrößen Frequenz, Amplitude, Leistung
---	--

Lernbereich 2: Grundlagen der Elektrotechnik II

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

2.1 Elektrotechnische Grundkenntnisse II	Kirchhoffsche Regeln technische Spannungsquellen Kondensator im Gleichstromkreis Kondensator im Wechselstromkreis einfache RC - Kombinationen Induktivität im Gleichstromkreis Induktivität im Wechselstromkreis Leitungen (Anpassung, Wellenwiderstand)
--	--

Lernbereich 3: Grundlagen der Elektrotechnik III

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

3.1 Elektrotechnische Grundkenntnisse III	einfache RL - Kombinationen Schwingkreis Prinzip der Filterung
---	--

Lernbereich 4: Grundlagen der Halbleitertechnik

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

4.1 Halbleiter

Diode als spannungsabhängiger Widerstand
Transistor als steuerbarer Widerstand
U-/I-Kennlinie von Diode und Transistor
Anwendungen von Diode und Transistor

Lernbereich 5: Grundlagen maschinennaher Informationsdarstellung

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

5.1 Maschinennahe Informationsdarstellung

Blockstruktur eines Rechners unter datentechnischen Gesichtspunkten
Von-Neumann-Maschine
universelle Maschine

Anwendung der Zahlensysteme zur Codierung von Daten
- Tastatur
- Codearten

Lernbereich 6: Grundlagen der Digitaltechnik I

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

6.1 Grundkenntnisse der Digitaltechnik I

logische Grundverknüpfungen
(UND, ODER, NICHT)
Schaltalgebra, Boolesche Algebra
erweiterte Grundverknüpfungen (NAND, NOR)

Lernbereich 7: Grundlagen der Digitaltechnik II

Ausgehend von einer konkreten Problemstellung sind entsprechend dem algorithmenorientierten Ansatz der Informatik in den Grundlagen der Digitaltechnik I und II Elementarverknüpfungen zunächst als allgemeine Lösungsansätze unter Berücksichtigung des EVA-Prinzips zu entwickeln. In den Arbeitsmethoden sind diese allgemeinen Lösungen mit verschiedenen industrietypischen Steuereinrichtungen zu realisieren.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

7.1 Grundkenntnisse der Digitaltechnik II

Realisierung von Speicherfunktionen mit binären Grundverknüpfungen
Analyse und Synthese von Schaltnetzen, z. B.
Codeumsetzer, Adressvergleicher

Lernbereich 8: Funktionsprinzipien und Kenndaten wichtiger PC-Peripheriekomponenten

Es sollen Peripheriekomponenten hinsichtlich Kompatibilität und Leistungsfähigkeit beurteilt und ausgewählt werden können.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

8.1 Übersicht zu Ein-/Ausgabeeinheiten	Eingabeeinheiten, z. B. Maus, Tastatur, Modem Ausgabeeinheiten, z. B. Monitor, Drucker, Modem
8.2 Monitor und Grafikschnittstelle	Interpretation technischer und arbeitsphysiologischer Kenndaten
8.3 Externe Speicher	elektromechanischer Aufbau und Schreib-/Leseverfahren von z. B. Diskettenlaufwerk Festplattenlaufwerk CD - Laufwerk Band - Laufwerk
8.4 Druckersysteme	Bauformen, z. B. Nadel-, Tintenstrahl- und Laserdrucker
8.5 Standard-I/O-Ports des PC	parallele Schnittstelle serielle Schnittstelle USB

Lernbereich 9: Operationsverstärker

Der Einsatz des OP als analoger Rechen- und Messverstärker hat vor dem Hintergrund programmierbarer digitaler Äquivalente an Bedeutung verloren, was in der Behandlung im Unterricht deutlich berücksichtigt werden muss. Der Hauptakzent sollte daher auf die Arten der Kopplung von Modulen gelegt werden, wonach ein Vierpol nach entsprechender Außenbeschaltung in seinem Übertragungsverhalten zur Amplituden-, Phasen-, Impulsformänderung gezielt manipuliert werden kann. Die Beispiele in den Inhalten sollten in Bezug zu den Projekten gesehen werden.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

9.1 Operationsverstärker in Gegen- und Mitkopplungsschaltungen	Überblick, Einsatzmöglichkeiten, Bedeutung Ersatzschaltung Übertragungsverhalten (U,I,R,f) Anwendungen
9.2 Grundsaltungen mit Gegenkopplung	z. B. invertierender Verstärker nichtinvertierender Verstärker Spannungsfollower (Impedanz-Wandler) Summierer Differenzverstärker Differenzierer Integrierer aktive Filter
9.3 Mitkopplungs-Grundsaltungen	z. B. Oszillatoren (Prinzip) A-, Mono-, Bistabile Kippstufen, Schmitt-Trigger

Lernbereich 10: Sequenzielle Verknüpfungen

Auch hier sollte in konsequentem TOP-DOWN vom Problem ausgehend nicht mit dem internen Aufbau der einzelnen Bauelemente begonnen werden, sondern jeweils ausgehend von einer konkreten Problemstellung die Prinzipien des Speicherns, Zählens, Registrierens unter Verwendung integrierter **Bausteine** begonnen werden und vielleicht am Ende die Funktionsweise z.B. einer einzelnen Speicherzelle erklärt werden. Die Beispiele in den Inhalten sollten in Bezug zu den Projekten gesehen werden.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

10.1 Speicherbausteine

z. B. integrierte Speicherglieder zustands-, flanken-gesteuert (**RS-**, JK-, JK-MS-FF)
Nur-Lese-Speicher wie ROM, **PROM**, **EPROM**
(und deren Programmierung)
Schreib-Lese-Speicher wie **EEPROM**, Flash- Karten
statisches, dynamisches, NVA-RAM und **Zugriffsver-**
fahren und deren Speicheraufteilung im PC
RAM-DISK
Speichermodelle (siehe **ASM**-Programmierung)

10.2 Zähler

z. B. synchrone - asynchrone
fest eingestellte - programmierbare Vorwärts-Rück-
wärts-Zähler
Zeit-Zählmodule als schnelle (externe) Baugruppen
für SPS und PC

10.3 Register

z. B. Schieberegister
Schieberegister als Umsetzer (seriell - seriell,
seriell - parallel und umgekehrt usw.)
Schieberegister als Code-Wandler

Lernbereich 11: Programmierverfahren für Halbleiterspeicher

Im Rahmen einer Projektarbeit kann hier eine in klassischer Diktion entworfene Lösung einer Digital-schaltung auf eine GAL- oder PAL- Maske übertragen werden, um die Vorteile der einfachen Vervielfachbarkeit zeigen zu können. Ferner soll auch dieses Beispiel aufs Neue die Vorteile programmierbarer Logik gegenüber der starren Hardwarelösung zeigen sowie die Weiterentwicklung der Standardprodukte SSI, MSI, LSI demonstrieren (siehe "Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und Automatisierungstechnik").

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

11.1 EPROM-Programmierung	Programmialgorithmen Umgang mit Prommern - ROM-BIOS - Net-BIOS - SPS-Betriebssystem-ROM
11.2 ASICs mit PLDs und Gate Arrays	Entwurfsverfahren für z. B. PAL- Lösungen GAL- Lösungen EPLD - Lösungen

Lernbereich 12: Interface-Techniken

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

12.1 Standardschnittstellen und deren Programmierung	Bussysteme Buszugriffe über Tristate-, Open- Collector -Logik Parallelport Ansprechen der Centronics-Schnittstelle über programmierbare oder nichtprogrammierbare E-/A-Bausteine Druckeranpassungen
12.2 Serielle Schnittstelle nach RS-232	Druckeranpassungen Anpassung von Messgeräten, Robotern, Modems Schnittstelle mit USART -, UART -Bausteinen
12.3 Externe Bussysteme	Erweiterungen der Standard-Parallelschnittstellen zum IEEE-488 (IEC-625) -Bus serielle Datenübertragung mit z. B. - Profi-Bus - Insta -Bus
12.4 Multi-I/O-Karten	Architektur und Programmierung von - digitalen E-/A-Ports - analogen E-/A-Ports - Echtzeit-Interfaces

Lernbereich 13: Mikrocontroller-Systeme

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

13.1 Mikrocontroller-Systeme

Entwicklung vom Mikrocontroller über den [Mikroprozessor](#) zum Mikrocomputer
Einsatz von Mikrocontrollern
Aufbau von Mikrocontrollern
Mikrocontrollersysteme:
Ein-Chip-, Mehr-Chip-Lösungen

Anwendungen z. B. als

- Schnittstellenkonverter seriell → Centronics
seriell → [IEEE 488](#)
- Motorsteuergerät
- Messdatenverarbeitung
- Sensorsignalprozessor

Lernbereich 1: Umsetzung von Messalgorithmen mit Hilfe von Messgeräten und Messsystemen

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
1.1 Einführung - Laborkonzept	Laborordnung Laborausrüstung Blockstruktur der Messeinrichtungen elektronische Bauteile und Baugruppen am Beispiel einer Messeinrichtung
1.2 Entwickeln und Testen von Messalgorithmen	Übungsbeispiele - Ohmsches Gesetz - Kirchhoffsche Regeln - Temperatureinflüsse bei Widerständen - Kondensatoren und Spulen - RCL – Schaltungen
1.3 Einsatz und Einführung von verschiedenen Messgeräten, Spannungsquellen und Generatoren	Bauformen von Widerständen Widerstände als Objekte bei der Erfassung elektrischer Größen Erfassen elektrischer Größen
1.4 Einsatz und Vergleich verschiedener Messgeräte	analoge und digitale Vielfachmessgeräte analoge und digitale Einzelmessgeräte, z. B. Frequenzmesser Frequenzgenerator Oszilloskop Kennlinienschreiber
1.5 Messen nichtelektrischer Größen	z. B. Licht Temperatur Druck

Lernbereich 2: Elektrische Steuerungen

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
2.1 Grundlagen der Steuerungstechnik	Entwurf und Aufbau einfacher Relaisschaltungen - Komponenten - Analyse und Synthese - Entwurfsverfahren - Sicherheitsvorschriften

Lernbereich 3: Pneumatische Steuerungstechnik

Dieser Lernbereich umfasst die Fertigkeiten zur Realisierung von pneumatischen Steuerungsaufgaben. Dabei ist eine enge Verzahnung mit dem gleichnamigen Lernbereich der Produktionsinformatik notwendig, da dort die notwendigen Theoriekenntnisse vermittelt werden.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
3.1 Analyse und Synthese pneumatischer Verknüpfungssteuerungen	logische Grundfunktionen und deren pneumatische Realisierung - NICHT (Ruhestellung Durchgang) - UND (Zweidruckventil) - ODER (Wechselventil)
3.2 Direkte und indirekte Ansteuerung pneumatischer Arbeitselemente	Vorsteuerungsprinzip pneumatische Signalspeicherung (Impulsventile)
3.3 Prozessgeführte Ablaufsteuerungen	weggeführte Ablaufsteuerungen - Kaskadenschaltung mit Umschaltventilen - Taktstufe, Taktkette zeit- und druckgeführte Ablaufsteuerungen - Zeitverzögerungsbaugruppen - Folgeventil, Druckzuschaltventil
3.4 Steuerungen mit speziellen pneumatischen Bauelementen und Baugruppen	Saugheber Vorwahlzähler pneumatische Näherungsschalter Staudüsen
3.5 Rechnerunterstützte Schaltplanerstellung und Simulation	Einsatz von Standardsoftware

Lernbereich 4: CNC – Technik I (Fräsen)

Dieser Lernbereich ist als Einstieg in die CNC – Technik konzipiert. Dabei ist es unerheblich, ob mit den Programmierübungen in der Frästechnik oder in der Drehtechnik begonnen wird. Sollte der Einstieg mit Hilfe der Drehtechnik erfolgen, so sind die Beispiele entsprechend zu wählen.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
4.1 Grundlegende Merkmale von CNC - Maschinen	Unterschiede zwischen konventionellen Werkzeugmaschinen und CNC – Maschinen Datenfluss in der CNC - Maschine Koordinatensysteme nach DIN 66217 Bezugspunkte (Referenz- und Nullpunkte)
4.2 Unfallverhütung	Da hier mit Maschinen gearbeitet wird, ist schon in den ersten Stunden auf die Unfallgefahren hinzuweisen.
4.3 Grundlegender Aufbau von CNC – Programmen	Unterscheiden von geometrischen, programmtechnischen und technologischen Daten Satzaufbau nach DIN 66025 einfache Weg- und Schaltbedingungen
4.4 Erstellen und Testen von einfachen Programmen	z. B. Punkt-, Strecken- und Bahnsteuerung Testen mit Hilfe eines Simulationsprogramms Absolut- und Inkrementalmaßeingabe Frästeile mit geraden Konturen
4.5 Erstellen einfacher Werkstücke	Kreisprogrammierung, Radien, Fasen Polarkoordinaten Direkteingabe an der Maschine Daten speichern Datenübertragung zur Maschine Werkzeug- und Werkstoffwahl und ihre Bedeutung für die Programmierung Zerspanungsdaten
4.6 Erstellen komplexer Werkstücke	CNC - Programmierung mit - Werkzeugbahnkorrektur - verschiedenen Bearbeitungsebenen - Nullpunktverschiebung - Unterprogrammtechnik - Bearbeitungszyklen - 2 ½ D- und 3D-Anwendungen

Lernbereich 5: Robotertechnik

Dieser Lernbereich umfasst den grundlegenden Umgang mit freiprogrammierbaren Handhabungseinrichtungen. Wesentlicher Bestandteil dieses Lernbereichs ist das selbstständige Arbeiten der Schülerinnen und Schüler mit einem Industrieroboter in Hinblick auf Aufbau, Programmierung, Inbetriebnahme und Dokumentation.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
5.1 Einteilung und kinematischer Aufbau von Handhabungsgeräten	Bauarten von Handhabungseinrichtungen - Manipulatoren - Einlegegeräte - Industrieroboter Achssysteme von Industrierobotern - Portalroboter - Schwenkarmroboter (SCARA-Typ) - Knickarmroboter Achsantriebe, Wegmesssysteme Greifersysteme, Sensoren
5.2 Roboterprogrammierung	Programmiersprachen (z. B. BAPS, SRCL, VAL AML) Programmierverfahren - Teach-in - Off-Linie (Editieren) - Play-back
5.3 Erstellen, Simulieren, Testen und Optimieren einfacher Roboterprogramme	

Lernbereich 6: CAD I

Siehe Lernbereich 4 "Technische Kommunikation I" der Produktionsinformatik

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
6.1 CAD als Baustein in der computerintegrierten Fertigung (CIM)	Begriffsbestimmungen, z. B. CIM ,CAM , CAQ , CAD , CAP verschiedene Hard- und Softwarelösungen
6.2 Grundlegende Algorithmen zur Zeichnungserstellung auf einem CAD System	Eingabetechniken - Maßeingabe in den verschiedenen Koordinatensystemen - Befehlseingaben Layertechnik normgerechte Ausgabe auf Plotter und Drucker
6.3 Erstellen von 2 D-Zeichnungen I	Übungen, die sich am Lernfortschritt im Lernbereich "Technische Kommunikation" orientieren

Lernbereich 7: Arbeiten mit Speicherprogrammierbaren Steuerungen

Wesentlicher Bestandteil dieses Lernbereichs ist das selbstständige Arbeiten der Schülerinnen und Schüler mit Steuerungssystemen in Hinblick auf Aufbau, Programmierung, Inbetriebnahme und Dokumentation. Verbal beschriebene Steuerungsalgorithmen werden in Programme umgesetzt.

Es wird hier ausschließlich mit SPS - Automatisierungsgeräten gearbeitet (derzeitiger Industriestandard).

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

7.1 Entwurf von Steuerungsalgorithmen und deren Implementierung in SPS-Systeme

Ablaufsteuerungen
- Komponenten
- Entwurfsverfahren
- Sprungfunktionen
- Unterprogrammtechnik
- Funktionsbausteine

7.2 Anwendungsgebiete

verfahrenstechnische Modelle und Simulationen

7.3 Gebäudesystemtechnik / Instabus

selbstständiges Programmieren verschiedener Raumbeleuchtungskonstellationen

Lernbereich 8: Hydraulische und elektropneumatische Steuerungstechnik

Dieser Lernbereich ergänzt den Lernbereich "Pneumatische Steuerungstechnik". Hier sollen vergleichbare Qualifikationen im Bereich der hydraulischen und elektropneumatischen Steuerungstechnik erreicht werden.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
8.1 Messalgorithmen der Hydraulik	Entwickeln und Testen von Messalgorithmen für hydraulische Kenngrößen - Ruhedruck und Fließdruck - Volumenstrom - Strömungswiderstand - Druckbegrenzung und Volumenstromteilung
8.2 Analyse und Synthese hydraulischer Schaltungen	Verfahren zur Analyse hydraulischer Systeme
8.3 Technische Realisierung von Lösungskonzepten für hydraulische Systeme	hydraulische Grundsaltungen Differentialschaltung hydraulische Einspannung hydraulisch entsperrbare Rückschlagventile Geschwindigkeitssteuerung durch Volumenstromteilung
8.4 Analyse und Synthese elektropneumatischer Verknüpfungssteuerungen	logische Grundfunktionen und deren elektropneumatische Realisierung - NICHT (Öffner) - UND (Reihenschaltung) - ODER (Parallelschaltung) Boole'sche Verknüpfungen logischer Grundfunktionen
8.5 Prozessgeführte elektropneumatische Ablaufsteuerungen	weggeführte elektropneumatische Ablaufsteuerungen zeit- und druckgeführte elektropneumatische Ablaufsteuerungen
8.6 Rechnerunterstützte Schaltplanerstellung und Simulation	Einsatz von Standardsoftware

Lernbereich 9: CNC - Technik II (Drehen)

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
9.1 Vergleich CNC-Drehen - CNC-Fräsen	Lage der Achsen Besonderheiten bei Drehwerkzeugen Werkzeugrevolver und ihre Programmierung Schnittdaten beim Drehen Bezugspunkte (Referenz- und Nullpunkte)
9.2 Erstellen von Drehteilen	Programmieren von - Außenkontur - Innenkontur - Drehzyklen für die Schnittaufteilung - Drehzyklen für genormte Konturelemente - Rückzugszyklen für den automatischen Werkzeugwechsel - Unterprogramme mit Werkzeugkorrektur

Lernbereich 10: CAD II

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
10.1 Erstellen von 2 D-Zeichnungen II	Übungen, die sich am Lernfortschritt im Lernbereich "Technische Kommunikation" orientieren, mit - Makro- und Variantentechnik - Schraffuren - Texten, Attributen - Kopplung Stückliste - Datenbanksystem - Bemaßung
10.2 Zeichnen von 2 1/2 D- und 3D-Modellen	Übersicht ISO – Darstellungen Grundmodelle der 3D - Technik
10.3 CAM - Simulation	Zeichnen von CNC – Werkstücken, deren Geometriedaten in CNC – Programme übernommen werden

Lernbereich 11: Tabellenkalkulation

Die Schülerinnen und Schüler sollen die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten, die Struktur und die Funktionsweise kennen lernen und elementare Funktionen nutzen können. Neben Anwendungsbeispielen aus der Betriebswirtschaftslehre sind Beispiele aus der Produktionstechnik zu bearbeiten.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

11.1 Grundlegende Funktionsweise von Tabellenkalkulationsprogrammen	Struktur eines elektronischen Arbeitsblattes - Zeilen, Spalten und Zellen Differenzierung zwischen Texten, Zahlen, Formeln und Formaten
11.2 Aufbau und Verändern einfacher Kukulations-schemata	Eingeben und Korrigieren von Texten, Werten und Formeln Verwenden von Adressen und Bereichsnamen Zellen schützen verschiedene Zahlenformate
11.3 Erweiterte Gestaltungsmöglichkeiten	Rahmen, Fenster, Trennlinien statistische Funktionen mathematische, trigonometrische Funktionen logische Funktionen Reihen berechnen
11.4 Entwickeln von Tabellen - Arbeitsblättern z. B. für die industrielle Arbeitsvorbereitung	Arbeitsplanung - Ablaufplanung - Arbeitszeitplanung - Bedarfsplanung - Arbeitskostenplanung

Lernbereich 1: Messtechnische Grundlagen / Sensorik

Im Rahmen der Automatisierungstechnik spielen Messtechnik und Sensorik eine fundamentale Rolle. Die Grundlagen für das Messen, Steuern und Regeln werden hier exemplarisch behandelt. Die Implementierung der Lösungsalgorithmen erfolgt dann fachspezifisch in den verschiedenen Lernbereichen (z. B. Pneumatik, Hydraulik).

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

1.1 Grundbegriffe nach DIN 19226	Messen, Steuern, Regeln Blockschaltbilder
1.2 Entwickeln allgemeiner, elementarer Messalgorithmen	dargestellt an bekannten physikalischen Grundgrößen (z. B. Länge oder Temperatur)
1.3 Entwurf der Messschaltung	Aufbau der Messschaltung und Vorbereitung der Inbetriebnahme Einstellung der Messgeräte Durchführung der Messung Auswertung der Messergebnisse / Messfehler
1.4 Messgeräte / Messsysteme	Messgerätearten: analog / digital direktes, indirektes Messen verlustarmes Messen passive / aktive Signalgeber Messschaltungen Sensoren : induktiv, kapazitiv usw. Oszilloskop Schreiber rechnergestützte Messverfahren für elektrische und nichtelektrische Größen

Lernbereich 2: Grundlagen der Halbleiterelektronik

Es soll ein Einblick in Aufbau, Herstellung, Funktion und Anwendung wichtiger elektronischer Bauelemente und ihrer Schaltungen gegeben werden.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

2.1 Halbleiterwerkstoffe	Silizium, Germanium Dotieren, Leitungsmechanismus Gleichrichter, Zenerdiode
2.2 Aufbau, Herstellung und Funktion wichtiger elektrischer Bauelemente	Diode, Transistor usw. U/I – Kennlinie von Diode und Transistor Anwendung von Diode und Transistor
2.3 Schaltungen mit Halbleiterbauelementen	Aufbau von UND/ODER Logikbausteinen mit Dioden Gleichrichterschaltungen Transistor als Schalter Kippschaltungen einfache Anwendungsschaltungen mit - Thyristor - Triac - DIAC Schutzbeschaltung der Bauelemente
2.4 Operationsverstärker in Gegen- und Mitkopplungsschaltungen	Überblick, Einsatzmöglichkeiten, Bedeutung Ersatzschaltungen Übertragungsverhalten (U, I, R, f) Anwendungen Wandler Auflösung, Genauigkeit, Spannungsbereich Schnelligkeit, Abtasthäufigkeit prinzielle Wirkungsweise der Wandler z. B. - Sägezahnverfahren - Dual-Slope-Verfahren

Lernbereich 3: Pneumatische Steuerungstechnik

Dieser Lernbereich umfasst sowohl den grundlegenden Umgang mit pneumatischen Steuerungsproblemen als auch notwendige Kenntnisse zur pneumatischen Realisierung von Steuerungsaufgaben. Außerdem sollen Algorithmen zur quantitativen Bestimmung pneumatischer Kenngrößen aufgestellt werden.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

3.1 Grundlagen der pneumatischen Steuerungstechnik	Kenngrößen, Funktion und Aufbau pneumatischer Bauelemente - Antriebsglieder - Wege -, Strom -, Sperr- und Druckventile
3.2 Verknüpfungssteuerungen mit logischen Grundfunktionen	
3.3 Prozessgeführte Ablaufsteuerungen	weggeführte Ablaufsteuerungen zeitgeführte Ablaufsteuerungen druckgeführte Ablaufsteuerungen
3.4 Drucklufterzeugung, Druckluftverteilung und Druckluftaufbereitung	Verdichterbauarten, Verdichterregelung Druckluftspeicher, Wärmerückgewinnung und Drucklufttrocknung Druckluftaufbereitung (Wartungseinheit)
3.5 Strömungstechnische Algorithmen in der Pneumatik	Berechnen von Kolbenkräften und Luftverbrauch
3.6 Entwicklungsschritte zur Schaltplanerstellung	
3.7 Funktionsdiagramme	

Lernbereich 4: Technische Kommunikation I

Die Lernbereiche "Technische Kommunikation I und II" im Fach Produktionsinformatik und die entsprechenden Lernbereiche "CAD I und II" im Fach Arbeitsmethoden der Produktionsinformatik und Produktionstechnik sind eng miteinander verknüpft. Daher sind die beiden Lernbereiche als eine Einheit zu betrachten.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

4.1 Grundlagen der Technischen Kommunikation	Erarbeiten der Darstellungsarten Kennlernen der Normen für - Zeichengeräte - Papierformate - Schrift - Linienarten - Maßstäbe
4.2 Geometrische Grundkonstruktionen	Anfertigen von Zeichnungen mit - Geraden - Winkeln - Vielecken - Tangenten - Bögen - Kreisen
4.3 Darstellen flächenhafter Werkstücke	unter besonderer Beachtung von - Bemaßungsnormen - Maßtoleranzen
4.4 Darstellen einfacher prismatischer Werkstücke	Erarbeitung der Projektionsarten und Oberflächensymbole

Lernbereich 5: Elektronische Steuerungen

Hier wird das theoretische Hintergrundwissen für den Umgang mit elektronischen Steuerungen erarbeitet. Es geht neben den programmspezifischen Kenntnissen vor allem um steuerungstechnische Grundlagen.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

5.1 Grundbegriffe	Prinzipien einfacher digitaler Steuerungen und digitaler Regelungen
5.2 Steuerungsarten	Unterscheidungsmerkmale - verbindungsprogrammiert - speicherprogrammiert - asynchrone Steuerungen - synchrone Steuerungen - digitale / analoge Steuerungen Verknüpfungssteuerungen Ablaufsteuerungen - prozessgeführt - zeitgeführt
5.3 Speicherprogrammierbare Steuerungen	Automatisierungssystem Programmerstellung nach IEC 1131-3 bzw. Dokumentation nach DIN EN 61131-3
5.4 Gebäudesystemtechnik (EIB)	grundsätzlicher Aufbau des Softwarepakets, z. B. - ETS 2 - Struktur der Programmerstellung

Lernbereich 6: Hydraulische und elektropneumatische Steuerungstechnik

Dieser Lernbereich ergänzt den Lernbereich "Pneumatische Steuerungstechnik". Hier sollen vergleichbare Qualifikationen im Bereich der hydraulischen und elektropneumatischen Steuerungstechnik erreicht werden.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

6.1 Grundlagen der hydraulischen Steuerungstechnik	Aufbau einer Hydraulikanlage - Hydraulikflüssigkeiten - Hydropumpen - Antriebsaggregat
6.2 Kenngrößen, Funktion und Aufbau hydraulischer Bauelemente	Antriebselemente (z. B. Differenzialzylinder) Hydraulikventile (z. B. Stromregelventil) Hydrospeicher
6.3 Strömungstechnische Algorithmen in der Hydraulik	Berechnen von hydraulischen Kenngrößen - hydraulische Kraft- und Druckübersetzung - Volumenstrom und Kontinuitätsgleichung - Kolben-, Fließgeschwindigkeiten - hydraulische Leistung
6.4 Entwicklungsschritte zur Schaltplanerstellung	Funktionsdiagramme
6.5 Grundlagen der elektropneumatischen Steuerungstechnik	Entwicklungsschritte zur Schaltplanerstellung - elektropneumatische Verknüpfungssteuerungen - elektrische Selbsthaltung und Abschaltung von Spersignalen - weg-, zeit- und druckgeführte Ablaufsteuerungen Funktionsdiagramme
6.6 Elektropneumatische Betriebsmittel	Relais, Magnetventile mechanische Sensoren Näherungsschalter, Druckschalter Zähler Zeitverzögerungsrelais

Lernbereich 7: Technische Kommunikation II

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

7.1 Darstellen prismatischer und zylindrischer Werkstücke	Bearbeiten von Projektionszeichnungen mit - Gewindedarstellungen - Voll-, Halb- und Teilschnitten - Abwicklungen
7.2 Weitere grafische Darstellungsformen	verschiedene Diagrammart Ablaufpläne / Struktogramme Schaltpläne und Symbole Montagepläne
7.3 Betriebliche Auswirkungen der CAD - Technik	Rationalisierungseffekt Organisationsformen im Betrieb Anforderungen an den Benutzer Gesundheitsschutz

Lernbereich 1: Werkstoffeigenschaften

physikalische, mechanisch-technologische und chemisch-technologische Eigenschaften der Werkstoffe

Physikalische Gesetze sollen bei der Lösung technischer Probleme angewendet werden. Bevorzugt sind die Anwendungen den Bereichen Werkstofftechnik, Fertigungstechnik sowie Maschinen- und Gerätetechnik des Berufsfeldes Metalltechnik zu entnehmen.

Die Lernbereiche "Werkstoffeigenschaften", "Fertigungsverfahren" und "Maschinenelemente" stellen die Grundlage für den fachgerechten Einsatz der CNC – Technik dar.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

1.1 Grundlagen der Werkstoffkunde	Stahl- und Eisen-Gusswerkstoffe Nichteisenmetalle Kunststoffe Umweltverträglichkeit der Werkstoffe
1.2 Physikalische Größen und ihre Einheiten	physikalische Größen und ihre Messung - Länge - Fläche - Volumen - Winkel - Zeit - internationales Einheitensystem - Einheitengleichung Umrechnen von Einheiten Rechnen mit physikalischen Größen Masse und Gewichtskraft, Dichte

Lernbereich 2: Fertigungsverfahren

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

2.1 Hauptgruppen der Fertigungsverfahren DIN 8580	ausgewählte Fertigungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung der spanenden Formgebung Begriffe der Zerspanungstechnik Maßtoleranzen und Passungen
2.3 Grundlagen der Mechanik	Kräfte als Ursache für Verformung oder Lage- und Bewegungsänderung eines Körpers, einer Kraft und einer Gegenkraft Federkraft und Hooksches Gesetz, Flächenpressung, Druck Zusammensetzung und Zerlegung von Kräften Reibung und Reibungskraft

Lernbereich 3: Grundlagen der Elektrotechnik

Die Vermittlung der Grundgesetze der Elektrotechnik als Basistechnologie für Elektronik und Informatik ist Kern dieses Lernbereichs. Auf eine Vertiefung des technologischen Wissens durch selbstständige Berechnung und Dimensionierung von Schaltungen ist Wert zu legen.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

3.1 Zusammenhang Rechner – Elektrotechnik	Blockstruktur eines Rechners unter elektrotechnischen Gesichtspunkten Grundbegriffe der Elektrotechnik, aufgezeigt an Komponenten eines Computers elektronische Bauteile und Baugruppen am Beispiel eines Rechners
3.2 Werkstoffe der Elektrotechnik	Metalle, Nichtmetalle, Leiter, Nichtleiter, Halbleiter
3.3 Grundgrößen / Grundgesetze der Elektrotechnik	Spannung, Strom, Widerstand Gesetze von Ohm und Kirchhoff Berechnungen von Schaltungen der Elektrotechnik
3.4 Elektrisches und magnetisches Feld / Wechselstromtechnik	Grundgrößen des Magnetismus Induktion Wechselstromwiderstände Kondensator im Gleichstromkreis Kondensator im Wechselstromkreis einfache RC-Kombinationen Induktivität im Gleichstromkreis Induktivität im Wechselstromkreis einfache RL-Kombinationen Schwingkreis Prinzip der Filterung
3.5 Drehstrom / Drehstromsysteme	elektrische Maschinen - Motoren - Generatoren - Transformatoren

Lernbereich 4: Maschinenelemente

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
4.1 Einfache Maschinen und Maschinenelemente	Drehmoment Hebel Auflagerkräfte Geneigte Ebene Schwerpunkt Gleichgewichtsarten Standfestigkeit
4.2 Gesetz von der Erhaltung der Energie	Energie Arbeit Leistung/Wirkungsgrad
4.3 Dynamik fester Körper	
4.4 Festigkeitsberechnungen	z. B. Zug-, Druck- und Biegespannung Anwendungsbeispiele

Lernbereich 5: Digitaltechnische Grundlagen

Der Lernbereich wird auf der Basis der Grundkenntnisse der Booleschen Algebra vermittelt. Mit ihrer Hilfe werden digitale Schaltungen analysiert, umgewandelt und optimiert. In den Arbeitsmethoden sind diese allgemeinen Lösungen mit verschiedenen industrietypischen Steuerungseinrichtungen zu realisieren.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
5.1 Einführung in die Digitaltechnik	Darstellungsarten für digitaltechnische Steuerungszusammenhänge Text, Stromlaufplan, Funktionsgleichung, Funktionsplan, Wahrheitstabelle, Signal-Zeitplan Verknüpfungen UND / ODER / NICHT Boolesche Algebra Anwenden von Rechengesetzen Regeln von De Morgan NOR / NAND – Bausteine
5.2 Schaltungen der Informationsverarbeitung	Realisierung von Speicherfunktionen mit binären Grundfunktionen Halbaddierer, Volladdierer - Aufbau / Funktion

Der ursprüngliche Gedanke, die Arbeitsmethoden der Technischen Informatik wegen ihrer scheinbar großen Sachferne zu den kaufmännischen Disziplinen als eigenes Fach zu führen, wurde bewusst verworfen. Durch die Vereinigung beider soll vielmehr stets das Ziel, den Ausbildungsgang auf zwei tragfähige Standbeine zu stellen, in Erinnerung gehalten werden.

Der besseren Übersichtlichkeit wegen wurde das Fach "Arbeitsmethoden der Technischen Informatik und angewandten Betriebswirtschaft" in die bereits im Namen enthaltenen Hauptbereiche aufgegliedert. Es sei jedoch ausdrücklich betont, dass damit keinesfalls der Gedanke der Fächerintegration aufgegeben wurde.

Arbeitsmethoden der Technischen Informatik

In den folgenden vier Lernbereichen ist die Blockstruktur eines (Industrie-) PC einschließlich seiner erweiterten Peripherie im Zusammenhang mit dem Betriebssystem sowohl unter informationstechnischen als auch elektrophysikalischen Gesichtspunkten zu vermitteln, wobei stets der informatischen Betrachtungsweise der Primat zukommt.

Es ist ferner davon auszugehen, dass der im beschriebenen Berufsfeld eingesetzte Informatik-Assistent weniger mit dem Hardwareentwurf als vielmehr der Pflege und Wartung des PC's und dessen Peripherie zu tun haben wird. Deshalb ist im technischen Teil der Arbeitsmethoden stets der Bezug zur kaufmännischen Seite des Berufs herzustellen.

Lernbereich 1: Einführung in die Arbeitsmethoden der Technischen Informatik

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

1.1 Einführung - Laborkonzept	Laborordnung Laborausstattung
1.2 Blockstruktur eines Rechners	Lokalisieren und Identifizieren elektronischer Baugruppen und Bauteile am Beispiel eines Rechners erster Ein-, Aus- und Umbau von PC-Komponenten
1.3 Entwickeln und Testen von Messalgorithmen	Beispiel zu - Ohmschem Gesetz - Temperatureinflüssen von Widerständen - Kirchhoffschen Regeln
1.4 Einsatz und Vergleich von Messeinrichtungen	z. B. Messgeräte zur Erfassung elektrischer und nichtelektrischer Größen Quellen und Generatoren für Gleich- und Wechselspannung Ansätze automatisierten Messens mit Hilfe des PC

Lernbereich 2: Entwurf und Untersuchung elementarer Analog- und Digital-schaltungen

Es sind zunächst auch hier prozessorunabhängige, allgemeine Lösungen zu Problemstellungen der Analog- und Digitaltechnik zu erarbeiten, um diese dann anschließend exemplarisch in industrietypische Steuerungskonzepte zu erkennen und - wo möglich - zu implementieren.

Als Hilfen zu Schaltungsentwurf, -analyse und Ergebniskontrolle bietet sich speziell in diesem Bildungsgang der Einsatz von graphischen Entwickleroberflächen wie z. B. elektronischen Workbenches an, mit deren Hilfe sehr schnelle Antworten auch auf komplexe Fragen möglich sind, die andernfalls einen überproportional großen (Rechen-) Aufwand erforderlich machten.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

2.1 Untersuchen spannungs- und stromgesteuerter Halbleiterbauelemente	Umgang mit Datenblättern Einsatz spannungs- und stromgesteuerter Bauelemente in Gleichrichterschaltungen und Netzteilen Transistor als Schalter und Verstärker Pegelanpassung über Treiber, Optokoppler
2.2 Entwurf und Realisieren elementarer Digitalschaltungen	Analyse und Synthese von Schaltnetzen Anwendung der Verfahren zur Analyse steuerungstechnischer Probleme technische Realisierung der gefundenen Lösungen beispielsweise in/auf <ul style="list-style-type: none"> - IC-Technik - SPS-Technik - graphischen Entwickleroberflächen - Microcontrollersteuerungen
2.3 Entwurf und Optimieren von Schaltwerken	Zähl- und Registerstufen Einblick in Methodik von Analyse und Entwurf über z. B. Zustandsgraph oder Petrinetz
2.4 Einblick in die Regelungstechnik	Beispiele zum Algorithmenentwurf einschleifiger Regelkreise mit z. B. Zweipunkregler (PC-Lüfter)

Lernbereich 3: Einsatz von Hardware-Komponenten

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
3.1 Anwenden von Interfacetechniken Standardschnittstellen	Einblick in den Einsatz und die Programmierung von - - Multi-I/O-Karten - Multimediaanwendungen
3.2 Anwenden von Mikrocontrollern	Einblick in Programmierung und Einsatz des Mikro- kontrollers für einfache PC-bezogene Steuerungs- aufgaben

Lernbereich 4: Einrichtung und Konfiguration von PC's

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
4.1 Einrichten von PC's und Rechner- systemen	Zusammenbau, Umrüsten, Erweitern von PC's praktische Arbeiten betreffend Einrichtung und In- stallation von Netzwerken Fehlersuche in PC's und Netzen unter Einsatz von Diagnosehilfen

Angewandte Betriebswirtschaftslehre

In diesen Lernbereichen kommt in der Schule wie auch später im Betrieb meist Standardsoftware zum Einsatz. Dabei ist strengstens darauf zu achten, dass der informatische Ansatz auf keinen Fall vernachlässigt wird. Dies geschieht dann, wenn man sich damit begnügt, den Schülerinnen und Schülern den Umgang mit dem Standardsoftwarepaket (**handling**) beizubringen ohne sie dabei umfassend **handlungsfähig** zu machen, indem man auf das systematische Strukturieren der Entwurfsverfahren (ohne Rechner) verzichtet.

Lernbereich 5: Auftragsbearbeitung

Anwendung des EVA-Prinzips auf die Strukturierung elementarer Geschäftsvorgänge

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

5.1 Erarbeiten von "kaufmännischen Alltagsalgorithmen"	Beispiele zu <ul style="list-style-type: none">- Erfassen von Stammdaten- Bearbeiten und Durchführen von<ul style="list-style-type: none">-- Angeboten und Aufträgen-- Barverkäufen-- Fakturierungen- Ausgabe von<ul style="list-style-type: none">-- Lieferscheinen und Rechnungen-- Gutschriften
5.2 Implementieren und Einpassen der Algorithmen in Standardsoftwarepakete	Verknüpfen von Auftragsbearbeitung und FIBU
5.3 Umgang mit Daten(strukturen) und deren relationaler Verknüpfung	Einrichten eines Warenwirtschaftssystems mit den Elementen <ul style="list-style-type: none">- Datenbank, Datei, Datensatz, Feld- Verknüpfungen n:1, 1:n, n:m

Lernbereich 6: Netzplantechnik und komplexe Geschäftsfälle

Hier bietet es sich an, intensiv projektorientiert vorzugehen, um die Schülerinnen und Schüler die Programm- und Objektstrukturen selbst entdecken zu lassen.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
6.1 Einsatz von Netzplansoftware	Beispiele zum Entwurf der Objektstruktur Planen - der sachlogischen Ablauffolge (parallel-, serial-processing) - des zeitlichen Ablaufs Netzplan und Zeitplan als Synthese von Teilplänen
6.2 Bearbeiten komplexer Geschäftsfälle	Integration der Auftragsbearbeitung in die Finanzbuchhaltung, durchgeführt am Beispiel komplexer Geschäftsfälle

Lernbereich 7: Kostenrechnung

Zu diesem Zeitpunkt besitzen die Schülerinnen und Schüler aus dem Bereich der Informatik und deren Arbeitsmethoden bereits in Ansätzen Basiswissen zum Umgang mit Datenbanken und Tabellenkalkulationsprogrammen, sodass auch in diesem Sachgebiet intensiv projektorientiert gearbeitet werden sollte.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
7.1 Durchführen der Kostenrechnung mit Hilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen	Einsatz von Software bei der Tabellenkalkulation zum - Lösen praktischer Probleme aus dem Bereich der Kostenplanung - Erstellen von Betriebsabrechnungsbögen (BAB) - Umgang mit ein- und mehrstufigen Betriebsabrechnungsbögen
7.2 Vor- und Nachkalkulation	Bearbeiten von Geschäftsfällen
7.3 Graphisches Darstellen der Ergebnisse der Kostenrechnung	Erstellen von Präsentationsgraphiken mit Hilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen
7.4 Einsatz von Tabellenkalkulationsprogrammen zur Deckungsbeitragsrechnung	Ermitteln von Grenzwerten Vergleich der Anwendbarkeit von Voll- und Teilkostenrechnung Bestimmen von Preisuntergrenzen
7.5 Anwenden und Beurteilen von Entscheidungsmodellen	z. B. Einsatz bei Vergleich von Eigen- und Fremdbezug

Finanzbuchhaltung

Die Finanzbuchhaltung teilt sich auf in die vier Bereiche "Einrichten der Konten sowie deren Eröffnung" (= Zuweisen der Stammdaten), "Buchungen aus dem laufenden (Geschäfts-) Jahr durchführen", "Konten abschließen" sowie "Aus Gewinn- und Verlustrechnung das Betriebsergebnis ermitteln".

Für die Strukturierung der genannten Probleme ist ein universeller Rahmen für die Erfassung, Verarbeitung und Auswertung von Daten zu obigen Vorgängen zu definieren. Als Orientierungshilfe werden das EVA-Prinzip, Struktogramme etc. eingesetzt, um auf diese Weise quasi Alltagsalgorithmen zu strukturieren und den Transfer zum Verständnis der eingesetzten Standardsoftware zu erzielen. Diese Art der Strukturierung gilt nicht nur für den Finanzbereich, sondern ohne Ausnahme für alle andern kaufmännischen Einzeldisziplinen mit.

Lernbereich 8: Einrichten einer Finanzbuchhaltung

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

8.1 Einrichten eines Kontenverwaltungssystems	Überblick über DV-Anwendungssysteme Verfahren der Speicherbuchführung GOB und GOS
8.2 Einrichten eines DV-Anwendungssystems zur Buchführung mit Hilfe von Anwenderprogrammen	Buchungen aus der laufenden Geschäftsperiode für einen einzelnen Betrieb Festlegen der - Stammdaten - Debitoren - Kreditoren
8.3 Ermitteln der Stammdaten	Aufbau und Einrichten eines Sachkontenplans
8.4 Verarbeiten der Stammdaten	Eröffnungsbuchungen Bestandsbuchungen
8.5 Debitorenbuchhaltung	Rechnungsausgänge Stornobuchungen Buchen von Ausgangsrechnungen Umgang mit Zahlungseingängen Eingangsrechnungen Skonto Rücksendungen Dokumentation und Überwachung der Ein-/Ausgangsbewegungen in Form von - Listen - OP - Buchungsjournal

8.6 Kreditorenbuchhaltung	Zahlungsausgänge Eingangsrechnungen
8.7 Sachkontenbuchhaltung	Saldovorträge Sachdaten erfassen Vorgänge in Sachkonten verarbeiten und buchen
8.8 Durchführen von Monats- und Jahresabschlüssen mit Hilfe von Standardsoftware sowie individuellen Kriterienkatalogen	Erfassen und Interpretieren der relevanten Daten für Abschlüsse, z. B. aus - Abschreibungen - Umsatzsteuervoranmeldung - Saldenlisten - Betriebsübersichten - Listenauswertungen Durchführen der Abschlüsse Interpretieren und Bewerten der Abschlussdaten

Lernbereich 9: Lohn und Gehalt

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

9.1 Durchführen von Lohn- und Gehaltsabrechnungen	Erfassen der Personalstammdaten Verarbeiten der Stammdaten bei der - Erstellen von Lohn- und Gehaltsabrechnungen - Auswerten für statistische Zwecke
---	---

Lernbereich 10: Finanzrechnung

An dieser Stelle sind die Schülerinnen und Schüler daran zu erinnern, dass ihnen mit der Buchführung (-haltung) das klassische Informations- und Auskunftssystem des Betriebes zur Verfügung steht, dessen umfassende Nutzung als Datenquelle Gegenstand der Finanzrechnung ist.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

10.1 Vorbereiten von Investitionsentscheidungen	Mit Hilfe von Tabellenkalkulationsprogrammen werden Entscheidungskriterien erarbeitet durch - Kostenvergleiche - Gewinnvergleiche - Rentabilitätsvergleiche - Amortisationsvergleiche - dynamische Investitionsrechnung.
10.2 Methoden der Investitionsrechnung	Fallbeispiele zur - Kapitalwertmethode - Annuitätenmethode
10.3 Erstellen eines Finanzplanes	Projekte wie die Ausstattung eines vernetzten PC-Labors oder auch Problemstellungen aus Handel und Industrie schaffen die nötige Realitätsnähe.
10.4 Umgang mit Entscheidungsmodellen	z. B. Beurteilen der Brauchbarkeit aus Modellbetrachtungen gewonnener Aussagen beim Vergleich Eigenfinanzierung - Fremdfinanzierung eines Projektes
10.5 Einsatz von Simulationsmodellen	Anwendung und kritische Beurteilung von Simulationssoftware

Lernbereich 11: Projekt-Intensivphase

Jede Schülerin und jeder Schüler erstellt in der Mitte des zweiten Schuljahres als verpflichtenden Leistungsnachweis eine Projektarbeit im Team. Das Projekt entsteht im laufenden Unterricht des Schuljahres. In der Intensivphase wird fachübergreifend nur am Projekt gearbeitet. In dieser Zeit sind alle Fachkolleginnen und -kollegen in die Projektbetreuung zu integrieren. Es hat sich bewährt, während der Projektkernphase keine Klassenarbeiten zu schreiben.

Die Themenfindung kann von einer Fachlehrerin/einem Fachlehrer oder mehreren Lehrkräften alleine oder vom Lehrerkollegium im Einvernehmen mit dem Schülerteam vorgenommen werden.

An der Themenfindung können außer Lehrkräften und Lernenden auch Unternehmen beteiligt werden.

Eine Projektarbeit besteht mindestens aus einem praktischen und einem theoretischen Teil sowie einer Präsentation des bearbeiteten Themas.

Hier bieten sich Möglichkeiten, Querverbindungen zur (Technischen) Informatik herzustellen, um die dort angewandten Verfahren von gesteuerten und geregelten Prozessabläufen ansatzweise aufzuzeigen und die Übertragbarkeit der Lösungsverfahren der Informatik zur Beherrschung vermaschter und verkoppelter Systeme am Beispiel der Lösung wirtschaftlicher Probleme transparent zu machen.

Lernbereich 1: Grundlagen der BWL und Organisation

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

1.1 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	Produktionsfaktoren Grundsätze ökonomischen Handelns Informatik und Ökonomie
1.2 Grundlagen der Organisation	betrieblicher Wertekreislauf Unternehmensziele Unternehmensformen

Lernbereich 2: Leistungserstellung im Betrieb

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

2.1 Materialwirtschaft	
- Bedarfsermittlung	Dispositionsziele, ausgerichtet an - Bezugsquellen - Sortimenten - Mengen
- Bedarfsoptimierung	ABC-Analyse just-in-time Vergleich Eigen- oder Fremdfertigung
- Vertragsrecht / Kaufvertrag	Angebot, Bestellung Vertragsstörungen Verjährungsfristen
- Lagerhaltung	Lagerarten Aufbau und Organisation von Lagern - Lagerkennzahlen - Lagerkosten und optimale Lagermenge - Bestellverfahren Zeitplanung und optimaler Warenumsatz im Lager
- Warenwirtschaftssysteme	Aufbau und Einsatz derartiger Systeme im Handel - Möglichkeiten der Erfassung der Daten von Warenströmen - Möglichkeiten der Steuerung von Warenströmen - Optimierung des Warenflusses als Entscheidungs- und Organisationsproblem - Graphen als Anschauungs- und Optimierungshilfen

2.2 Produktionswirtschaft

- | | |
|---|--|
| - Planen des Produktions- und Absatzprogramms | Planungsverfahren zur Steuerung und Kontrolle von <ul style="list-style-type: none"> - Fertigungsvorbereitung - Fertigungsdurchführung - Qualitätsüberprüfung - Qualitätsmanagement - Optimierung der Fertigung |
| - Fertigungskosten | Kosten und Beschäftigung
Berechnen der Lohnkosten |
| - Rationalisierung | Kriterien und Zielkonflikte |

2.3 Absatzwirtschaft

- | | |
|-------------------|--|
| - Marketing | Indikatoren für relevante Einflussgrößen auf Käufermärkten
Konzepte und Verfahren der Marktforschung
Grundsätze der Absatzwerbung |
| - Absatzförderung | Mittel und Möglichkeiten der Steigerung durch <ul style="list-style-type: none"> - optimale Absatzorganisation - effiziente Auswahl der Instrumente einer <ul style="list-style-type: none"> -- Produkt- und Sortimentspolitik -- Kommunikations- und Distributionspolitik -- Preis- und Konditionenpolitik - Einsatz neuer Formen des Marketing (z. B. über Datennetze) - Marketingmix - Kenntnis der einschlägigen gesetzlichen Rahmenbedingungen |

2.4 Personalwirtschaft

- | | |
|-------------------------------|---|
| - Personalplanung | Personalbeschaffung
Personaleinsatzplanung |
| - Personalinformationssysteme | Stellenbeschreibung
Mitbestimmung
Arbeitsplatzbewertung
Einstellung, Kündigung |
| - Personalführung | Führungstechniken
Führungsstile
management by <ul style="list-style-type: none"> - delegation - exception - objektives - system lean management |

2.5 Finanzwirtschaft

- Investitionspolitik	Investitionsziele Investitionsplanung Investitionsarten
- Finanzwirtschaftliche Kriterien der Unternehmenssteuerung	finanzwirtschaftliche Kennzahlen finanzwirtschaftliche Regeln
- Finanzierungsverfahren	Finanzstrukturen Finanzierungspläne Innenfinanzierung durch - Gewinne - Kapitalfreisetzung Aussenfinanzierung durch - Fremdkapital - Beteiligung Sonderformen und besondere Verfahren Leasing und Factoring

Lernbereich 3: Organisation

Ganz deutlich ist an dieser Stelle nochmals auf die unterschiedlichen betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellungen der beiden Hauptbereiche dieses Faches hinzuweisen: Für die Aufbauorganisation eines Betriebes gilt es Methoden zu vermitteln, die ihm eine solide Statik verleihen, bei der Ablauforganisation hingegen sind es Methoden und Beschreibungsverfahren, welche Einsicht und Umgang mit dynamischen Strukturen gewähren (siehe dazu auch die Beschreibungsverfahren von Mathematik und Informatik als Entsprechungen).

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

3.1 Organisationsprinzipien zur Gestaltung des Aufbaus von Betrieben sowie der betrieblichen Abläufe	Aufbauorganisation - Leitungssysteme - Aufgaben von Stabstellen - Organisationsstrukturen und -elemente - Organigramm und andere Darstellungshilfen Ablauforganisation des betrieblichen Leistungsprozesses (siehe dazu Netzplantechnik)
--	---

Lernbereich 4: Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens - Rechnungskreis I

Im Rechnungskreis I werden Buchungsvorgänge, im Rechnungskreis II die Kosten- und Leistungsrechnung behandelt und anschließend in Form von Fallbeispielen die Integration aller Lernbereiche.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
4.1 Grundlagen des BRW	Aufgaben und Teilgebiete des betrieblichen Rechnungswesens Inventar, Inventur, Bilanz als Hilfsmittel zur Beschreibung statischer betrieblicher Zustände
4.2 Buchführung	Notwendigkeit / prinzipieller Vorgang des Buchens als kontinuierlicher (dynamischer) Prozess Organisation der Buchführung Bücher der Buchführung Kontenrahmen und Kontenplan (IKR) steuer- und handelsrechtliche Vorschriften
4.3 Buchungsvorgänge	
- Buchen auf Bestandskonten/ Erfolgskonten	Abschluss und Bilanzerstellung Buchen von Aufwendungen und Erträgen Abschluss von Erfolgskonten Bestandsveränderungen bei - fertigen Erzeugnissen - unfertigen Erzeugnissen Umsatzsteuer bei Ein- und Verkauf Ermittlung der Zahllast
- Buchungsvorgänge im Beschaffungs- und Absatzbereich	Materialkostenermittlung Umgang mit z. B. mit - Nachlässen - Gutschriften - Rücksendungen
- Buchungsvorgänge im Personalbereich	Umgang mit Personalaufwendungen wie z. B. - Vorschüssen - Sachleistungen - Sondervergütungen
- Buchungsvorgänge im Anlagenbereich	Vorgehensweisen im Umgang mit Anlagegütern bei - Anschaffung - Entnahme - Verkauf Abschreibungen auf Sachanlagen
- Abschlüsse	Festlegung des Zeitrahmens Erstellung von Bilanzen Durchführung der Gewinn- und Verlustrechnung Anwendung von Bilanzierungs- und Bewertungsgrundsätzen bei der Interpretation und Bewertung von Bilanz(en)daten

Lernbereich 5: Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens - Rechnungskreis II

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
5.1 Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung	Begründung und Aufgabenbereich der Kosten- und Leistungsrechnung Begriffsbestimmungen Arten der Abgrenzung
5.2 Kostenrechnung	
- Kostenartenrechnung	Typisierung nach Arten und Aufgaben Erfassung und Protokollierung von Kostenverläufen Kostenplanung
- Kostenstellenrechnung	Zurechenbarkeit von Kosten, Unschärfen Kostenstellen, Transparenz Betriebsabrechnungsbogen
- Kostenträgerzeitrechnung	Festlegung von Kostennormalen Erfassung von Istkosten Bestimmung von Abweichungen wie z. B. Über- und Unterdeckung
- Standardisierte Kalkulationsverfahren	Herstellung von Bezügen zu den Grundlagen der Kostenstellenrechnung
- Weitere Kalkulationsverfahren	Zuschlagskalkulation Divisionskalkulation
5.3 Deckungsbeitragsrechnung	Teilkostenrechnung und Vollkostenrechnung dargestellt als sich ergänzende Systeme der Kostenrechnung (rückgekoppelte Struktur)

Lernbereich 6: Angewandtes Rechnungswesen

Fallbeispiele sollen hier die Inhalte der bisherigen Lernbereiche ineinander zu integrieren helfen. Aufgabenstellungen, welche über die Systematik des Rechnungswesens hinausweisen, sollen ferner die Verzahnung von Kostenrechnung und Finanzbuchhaltung etc. verdeutlichen.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
6.1 Zusammenwirken von Finanzbuchhaltung sowie Kosten- und Leistungsrechnung	Fallbeispiele aus der betrieblichen Praxis zeigen einerseits die Bedingungsstruktur der beiden Rechnungssysteme untereinander, andererseits ihre notwendige Integration.

Da im PC bekanntlich elektrische Komponenten und Träger die Signalgenerierung, -wandlung und -ausgabe realisieren, ist bereits bei der Einführung in die Technische Informatik an Hand der elektrischen Grundgrößen in Dualität zur Informatik das Hauptaugenmerk auf den Aspekt der Beschaffung, Verarbeitung und Ausgabe von Daten zu richten.

Die elektronischen Bauteile und Baugruppen sind in ihrer Wirkungsweise als **Wandler** sowohl von Energie als auch Signalen und Information darzustellen und zu betrachten. Auf diese Weise lassen sich die Strukturierungshilfen und Problemlösungsmethoden der Informatik auf die Erarbeitung von Wirkungsweise und Einsatz elektronischen Equipements im und um den PC anwenden.

Demzufolge ist das Ausgangsverhalten eines derartigen Wandlerbausteins bestimmt von dessen Eingangssignal und seinem Übertragungsverhalten. Dieses Übertragungsverhalten kann vom groben Black-Box-Verhalten bis zur messtechnisch exakt ermittelten Kennlinie schrittweise verfeinert erarbeitet werden - je nach Ermessen und erforderlicher Tiefe.

Das Konzept der Modularisierung aus der Informatik ist sowohl bei der Analyse von Schaltnetzen auf das Erarbeiten von elementaren Übertragungsbausteinen anzuwenden wie auch andererseits wiederum zu zeigen ist, dass sich in der Technischen Informatik komplexeste Strukturen aus Elementarbauteilen aufbauen lassen und diese wiederum mit elementaren Werkzeugen und Methoden untersucht werden können.

Was die (mathematisch-formale) Tiefe des Eindringens in die PC-Hardware-Materie betrifft, so ist für den vorliegenden Schwerpunkt bei aller Seriosität des unterrichtlichen Bemühens Augenmass walten zu lassen, damit bei den Schülerinnen und Schülern nicht der Eindruck entsteht, sie sollten zu Hauptfach-Elektronikerinnen und Elektronikern ausgebildet werden. Ausdrücklich sei an dieser Stelle gewarnt vor einer Bottom-Up-Vorgehensweise.

Technische Informatik ist somit als physikalisch umgesetzte und messbare Informatik mit deren Methoden zu strukturieren und zu vermitteln.

Lernbereich 1: Grundlagen der Elektrotechnik

Auf konsequentes Top-Down-Vorgehen in Dualität zur praktischen Informatik ist zu achten.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

1.1 Grundlagen der Elektrotechnik	Blockstruktur eines Rechners unter elektrotechnischen Gesichtspunkten Grundbegriffe der Elektrotechnik aufgezeigt und vertieft an den Komponenten eines Rechners Energie, Leistung, Spannung, Strom, Widerstand Ohmsches Gesetz Gleich- und Wechselgrößen (Frequenz, Amplitude) Kirchhoffsche Regeln technische (Spannungs-, Strom-) Quellen
1.2 Elektrisches Feld	Kondensator, Energiespeicher und Impulsformer im - Gleichstromkreis - Wechselstromkreis
1.3 Magnetisches Feld	Induktivität, Energiespeicher und Impulsformer im - Gleichstromkreis - Wechselstromkreis
1.4 Einführung in die Halbleitertechnik	Diode als spannungsabhängiger Widerstand Transistor als steuerbarer Widerstand Kennlinien von Diode und Transistor Anwendungen von Diode und Transistor

Lernbereich 2: Einführung in die Messtechnik

Hier soll das technische Pendant zu den Grundprinzipien der kaufmännischen Fächer gezeigt werden, wonach im vorliegenden Fall ebenfalls Daten - hier aus technischen Prozessen - erfasst und interpretiert werden, um damit Auskunft über Zustände und Verläufe zu erhalten.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

2.1 Einführung in die Messtechnik

-

Entwickeln elementarer Messalgorithmen am Beispiel bekannter physikalischer und alltäglicher Grundgrößen wie z. B.

- Entwurf, Aufbau, Inbetriebnahme der Messschaltung
- Durchführung der Messung
- Auswertung (Interpretation) der Messdaten

2.2 Grundprinzipien des Messens und des Aufbaus von Messsystemen

Messen, Kalibrieren, Eichen
direktes, indirektes Messen
Erkennen und Beseitigen von Messfehlern
analoge, digitale Instrumente, Abtasttheorem
adäquate Auswahl von Messsystemen

Lernbereich 3: Grundlagen der Digitaltechnik

Hier ist wie in den Grundlagen der Informatik die Möglichkeit des Aufbaus komplexester Logikstrukturen aus elementaren Verknüpfungsgliedern bei Analyse und Synthese von Schaltnetzen aufzuzeigen sowie auf die Möglichkeiten und Vorteile der Modularisierung einzugehen.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

<p>3.1 Grundlagen maschinennaher Informationsdarstellung</p>	<p>Blockstruktur eines Computers - betrachtet unter datentechnischen Gesichtspunkten Von-Neumann-Maschine universelle Maschine polyadische Zahlensysteme Codierung von Daten Arten von Codes</p>
<p>3.2 Grundkenntnisse der Analyse und Synthese von Schaltnetzen</p>	<p>logische Elementarverknüpfungen - UND, ODER, NICHT Darstellungsarten von logischen Verknüpfungen Schaltalgebra, Boolesche Algebra erweiterte Grundverknüpfungen Minimalisierungsmethoden</p>
<p>3.3 Grundkenntnisse von Schaltwerken</p> <p style="margin-left: 20px;">- Speicherbausteine</p> <p style="margin-left: 20px;">- Zähler, Zählverfahren</p> <p style="margin-left: 20px;">- Schieberegister</p>	<p>Prinzipien von Aufbau und Einsatz integrierter Speicherglieder wie z. B. - RS, JK-MS-FF Programmierverfahren für PC-Komponenten wie - ROM, PROM, EPROM - EEPROM, RAM, NVARAM</p> <p>Prinzipien - synchron, asynchron - vorwärts, rückwärts</p> <p>Prinzipien von Aufbau und Einsatz als - Umsetzer seriell - parallel und umgekehrt - Codewandler</p>

Lernbereich 4: Funktionsprinzipien und Kenndaten wichtiger Peripheriekomponenten

In diesem Lernbereich sollen den Schülerinnen und Schülern jene Grundlagen zu Aufbau und Wirkungsweise peripherer Baugruppen vermittelt werden, die erforderlich sind, um in den Arbeitsmethoden der Technischen Informatik Rechnerkomponenten bei Reparatur- sowie Auf- und Umrüstungsarbeiten auf deren Kompatibilitätstauglichkeit und Leistungsfähigkeit hin beurteilen und auswählen zu können.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

4.1 Übersicht zu Ein-/Ausgabeeinheiten	Eingabeeinheiten wie z. B. Maus, Tastatur Ausgabeeinheiten wie z. B. Monitor, Drucker
4.2 Monitor und Graphikanschaltung	Interpretation technischer und arbeitspsychologischer Kenndaten
4.3 Externe Speicher	elektromechanischer Aufbau und Schreib-/Leseverfahren von z. B. - Diskettenlaufwerk - Festplattenlaufwerk - CD-Laufwerk
4.4 Druckersysteme	Bauformen und Arbeitsweisen von z. B. Tintenstrahl- und Laserdrucker
4.5 Standardschnittstellen des PC	parallele und serielle Ports, Gameport
4.6 Interfacetechniken	Standardschnittstellen und deren Programmierung Ein-/Ausgaben über die Centronics-Schnittstelle Druckeranpassungen an - Parallelport - RS-232 - Modems - USB Erweiterungskarten Blockschaltbilder zu Architektur und Programmierung von Ein- / Ausgabe-Modulen wie - Soundkarten - Grabber - Netzwerkadapter

Lernbereich 1: Datenfernübertragung im inner- und außerbetrieblichen Bereich

Ausgehend von Problemstellungen aus der betrieblichen Praxis sind in Dualität zur Informatik Kommunikationsstrukturen und -modelle aufzuzeigen, welche die Verflechtung des einzelnen (PC-) Arbeitsplatzes über das Büro-LAN mit den Abteilungen des Betriebes sowie der betrieblichen Umwelt mit der weltweiten Wirtschaft widerspiegeln. Darin stellen Kommunikationswege die Geld- und Warenströme begleitende Verbindungen zwischen Sendern und Empfängern des Wirtschaftsprozesses her, über welche die am Wirtschaftsprozess Beteiligten kommunizieren und die Steuerung der Abläufe vornehmen und überwachen können.

Vom kaufmännischen Standpunkt aus betrachtet wird in Zukunft telekommunikative Kompetenz bei der Abwicklung von Geschäftsfällen von Absolventinnen und Absolventen des Bildungsganges genauso gefragt sein wie auf der technischen Seite Einrichtung und Betreuung der erforderlichen vernetzten Kommunikationsstrukturen. Dieses „telekooperative Arbeiten“ bedeutet im einzelnen

- systematische Informationsbeschaffung (Umgang mit Schlüsselwörtern)
- inhaltliche Informationsbewertung
- eigenständige Aufbereitung der gewonnenen Information mit anschließender Publikation im Netz
- kosten- und verantwortungsbewusstes Vorgehen bei allen Handlungen (Netikette).

Da die Cu-Technologie wohl auch in absehbarer Zeit in den Datennetzen zu finden sein wird, ist sie hier exemplarisch aufgeführt, kann jedoch jederzeit durch Beispiele der Einrichtung von Glasfaser- sowie ergänzend Funkstrecken ersetzt werden.

Die Inhalte des Faches sollte man sich modellhaft aus konzentrischen Kreisen aufgebaut denken, wobei vom einzelnen Arbeitsplatz als dem Zentrum ausgehend, alle auch in der äußersten Peripherie liegenden Kommunikationspartner dann z. B. über Netze erreichbar sind.

Fachkompetenzen

Hinweise zum Unterricht

1.1 Der Betrieb als kommunizierendes System	Aufgaben, Anforderungen und Probleme innerbetrieblicher Kommunikation Analogien zwischen Daten-, Waren- und Geldströmen (Bewegungen) sowie deren Verflechtungen Übersicht der Lösungen für innerbetriebliche Datennetze/Datenwege
1.2 Volks- und Weltwirtschaft als kommunizierende Systeme	Aufgaben und Probleme ausserbetrieblicher Kommunikation betriebliche Erfordernisse und Möglichkeiten zu regionaler, nationaler, globaler Kommunikation
1.3 Telekommunikation	Benutzer und Anbieter von Kommunikationsdiensten Optimieren der Dienste

Lernbereich 2: Sicherheitsaspekte und Datenschutz

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
2.1 Datensicherheit und Datenschutz	Begründung der Notwendigkeit des individuellen und institutionellen Datenschutzes (Schutzbedürfnis) Gefahrenquellen und besondere Gefahren beim Informatikeinsatz Datensicherung - einfache Grundsätze - Prävention und Rekonstruktion - Möglichkeiten der Selbstkorrektur bei Hard- und Software - Sicherheit in Netzen (Filter) Datenschutz - Zielsetzung beim Informatikeinsatz - personenbezogener Datenschutz

Lernbereich 3: Datenfernübertragung - Technologische Aspekte

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
3.1 Technik der Punkt-Punkt-Verbindungen	analoge und digitale Verbindungen A/D- D/A- Wandler, Modem Übertragungsbedarf, -kapazität, -bandbreite Modulation (Mehrfachnutzung von Datenwegen)
3.2 Einführung in die Datenübertragungstechnik	Struktur eines Nachrichtenübertragungssystems Arten von Nachrichten und Signalen Betriebsarten
3.3 Datenübertragung auf Leitungen	Leitungstheorie - Ausbreitung elektromagnetischer Wellen - Ersatzschaltbilder von Leitungen (Tiefpass) Leitungsparameter - Laufzeit / Ausbreitungsgeschwindigkeit - Reflexionen, Wellenwiderstand, Dämpfung Pegelrechnung

<p>Höhere Berufsfachschule - Bildungsgang für Informatik Schwerpunkt Angewandte Betriebswirtschaft 5.12 Datenfernübertragung</p>
--

3.4 Technik der Datennetze	offene Kommunikation (OSI-Referenzmodell)
- Ausdehnung	LAN, MAN, WAN
- Internet, Intranet	Begriffe, Unterschiede
- Topologien	Bus, Ring, Stern, Backbone
- Zugriffsverfahren	Kollisionsverfahren, deterministische Verfahren
- Netzwerksysteme	Arcnet, Token-Ring, Ethernet
- Protokolle und Rahmen	IPX/SPX, TCP/IP, Pakete und Rahmen
- Netzwerkkomponenten	Repeater, Bridge, Hub, Switch, Router
3.5 Zusammenwachsen der Kommunikationsdienste	Basisdienste und erweiterte Dienste kommerzielle Anbieter dienstintegrierte digitale Netze (ISDN)
	ISDN-Dienste (exemplarisch) <ul style="list-style-type: none"> - Telefonie (analog, digital, multimedial) - Wählverfahren - Telefax - Dateitransfer - Online-Kommunikation - Vernetzen mit ISDN
3.6 Intranet und Internet	
- technische Merkmale von Informations- und Kommunikationsnetzen	Kommunikationsstruktur beider Dienste <ul style="list-style-type: none"> - IP-Adressen - IP-Pakete - IP- Optionen - IP-Routing - ICMP
- Zugangsmöglichkeiten zum Internet	Full-, Client-, Mediated-, Messaging- Access
- Nutzung von Diensten	E-Mail, News, Telnet, FTP, WWW
- Geschäftsverkehr im Internet	Telebanking, Teleshopping
3.7 Einrichtung und Verwaltung eines Internet-zuganges	Einrichten eines Kommunikationsservers mit Migration und Integration von Server-Betriebssystemen Entwurf einer Homepage Administrieren der Netzwerkzugriffe, Account Suchstrategien Datenfilter und Firewallstrategien

Lernbereich 1: Betriebsstrukturen (ca. 10 Std.)

Dieser Lernbereich soll die Schülerinnen und Schüler in das betriebswirtschaftliche Denken und Handeln einführen und ihnen erste Erkenntnisse über heutige betriebswirtschaftliche Strukturen verschaffen. Dabei wurde bewusst auf sonst übliche konventionelle Lerninhalte (z. B. Güter, Bedürfnisse und Leitungssysteme) ganz oder teilweise zu Gunsten aktueller Entwicklungen in der Wirtschaft (z. B. Produktmanagement oder Projektorganisation) verzichtet.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
1.1 Einblick in die Zielsetzungen privater und öffentlicher Betriebe	Abgrenzen Betrieb - Unternehmung erwerbswirtschaftliches Prinzip genossenschaftliches Prinzip gemeinwirtschaftliches Prinzip
1.2 Kenntnis der Gliederung privater Betriebe	z. B. nach Wirtschaftsstufen Wirtschaftszweigen Standort Umweltverträglichkeit
1.3 Überblick über die Produktionsfaktoren im Industriebetrieb - Arten - Kombination und Substitution von Produktionsfaktoren	Zunahme des tertiären Sektors
1.4 Einsicht in die Notwendigkeit wirtschaftlichen Handelns	ökonomisches Prinzip auch im privaten Bereich
1.5 Überblick über Strukturmöglichkeiten der Aufbauorganisation - betriebliche Funktionen als Grundlage der Abteilungsbildung - objektorientierte Abteilungsbildung - Projektorganisation	Organisationsschaubilder Organigramme Stabstellen Matrixorganisation Produktmanagement z. B. bei Einführung der DV
1.6 Einblick in die Auswirkungen auf die Organisation bei Einführung der DV	z. B. Ausstattung der Arbeitsplätze Formularwesen Personalplanung Anforderungen an Mitarbeiter Arbeitsprozesse wirtschaftliche Aspekte Betriebserkundung
1.7 Einsicht, dass die fortschreitende technologische Entwicklung eine ständige Fort- und Weiterbildung für die Mitarbeiter erfordert	innerbetrieblich außerbetrieblich

*) identisch mit dem Lehrplanentwurf Wirtschaftslehre für die höhere Berufsfachschule für Informatik vom 1. August 1990

Lernbereich 2: Vertragslehre (ca. 12 Std.)

Das wirtschaftliche Umfeld im Berufs- und Privatleben erfordert von den Schülerinnen und Schülern ein Mindestwissen über Rechtsgeschäfte. Dabei muss ihnen die rechtliche und wirtschaftliche Bedeutung ihrer Willenserklärungen bewusst gemacht werden. Außerdem müssen sie wissen, wie sie sich im Falle von Vertragsstörungen verhalten können bzw. müssen.

Über den Kaufvertrag hinaus sollen die Schülerinnen und Schüler über sonstige wichtige Verträge des Wirtschaftslebens - z. B. Miete und Darlehen - Kenntnis erhalten, weil viele von ihnen schon frühzeitig ein selbstständiges Leben führen wollen.

Der Pädagogische Freiraum kann z. B. dazu genutzt werden, den Annahmeverzug und weitere Vertragsarten (z. B. Pacht, Leihe, Arbeitsvertrag) zu behandeln.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
2.1 Überblick über die Rechts- und Geschäftsfähigkeit natürlicher und juristischer Personen	
2.2 Kenntnis der Voraussetzungen und Folgen einer wirksamen Willenserklärung	Zustandekommen von Rechtsgeschäften
2.3 Einblick in die Formvorschriften wichtiger Rechtsgeschäfte	
2.4 Überblick über Rechte und Pflichten aus dem Kaufvertrag	Besitz und Eigentum
2.5 Überblick über mögliche Störungen des Kaufvertrages - Lieferungsverzug - Mängelrüge - Zahlungsverzug	Allgemeine Geschäftsbedingungen vgl. Textverarbeitung
2.6 Kenntnis sonstiger wichtiger Verträge des täglichen Lebens - Miete - Leasing - Darlehen	Mustermietvertrag Info-Material von Mieterschutzbund und Verband der Haus-, Wohnungs- und Grundeigentümer Darlehensantragsformular der Kreditinstitute Kreditwürdigkeit und Kreditsicherung
2.7 Einsicht in die Tragweite von Rechtsgeschäften	Vertragstreue Grundsatz von Treu und Glauben Risiko bei Vertragsabschluss und seine Minderung Schuldnerberatung als Teil einer Verbrauchererziehung

*) identisch mit dem Lehrplanentwurf Wirtschaftslehre für die höhere Berufsfachschule für Informatik vom 1. August 1990

Lernbereich 3: Personalwirtschaft (ca. 8 Std.)

Zunehmende wirtschaftliche Expansion und Konzentration, die Forderung der Arbeitnehmerseite, an wichtigen Entscheidungsprozessen in der Unternehmung stärker teilhaben zu dürfen, sowie die damit verbundene Ausweitung arbeitsrechtlicher Bestimmungen haben in der jüngsten Vergangenheit zu einer wachsenden Bedeutung der Personalwirtschaft und damit auch der Personalpolitik im Unternehmen geführt. Über die Bildung institutionalisierter Mitbestimmungs- und Mitwirkungsorgane hinaus wurden die Leitungsinstanzen veranlasst, moderne Methoden der Personalführung auf der Basis kooperativer Führungsstile zu entwickeln. Die arbeitsrechtliche Sicht der Personalwirtschaft (z. B. Tarifvertrag und Mitbestimmung) kann innerhalb des Pädagogischen Freiraums berücksichtigt werden

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
3.1 Einblick in die Personalstruktur des Industriebetriebes - leitende und ausführende Arbeit - Arbeiter, Angestellte und Auszubildende - Managementebene	
3.2 Einblick in die Aufgaben der Personalwirtschaft - Personalbeschaffung und Personalauswahl - Personaleinsatz - Personalförderung/-entwicklung - Personalverwaltung	Personalmarketing Stellenbeschreibung Personalmanagement management development
3.3 Bewusstsein, dass die tatsächliche Arbeitsleistung abhängig ist von den Arbeitsbedingungen und von subjektiven Kriterien des Mitarbeiters	Arbeitsorganisation autoritärer und kooperativer Führungsstil Möglichkeiten der Fort- und Weiterbildung Humanisierung der Arbeitswelt Motivation Mitarbeiterfähigkeiten Leistungswille Wille zur Fort- und Weiterbildung
3.4 Bewusstsein von der Problematik objektiver Leistungsmessung	Arbeitsbewertung (REFA, Genfer Schema) geistige und soziale Arbeit Lohngerechtigkeit
3.5 Kenntnis wichtiger Entgeltformen	Zeitlohn Akkordlohn Erfolgsbeteiligung

*) identisch mit dem Lehrplanentwurf Wirtschaftslehre für die höhere Berufsfachschule für Informatik vom 1. August 1990

3.6 Einblick in Führungsmittel und Führungstechniken - Lob, Tadel, Kritik - management by delegation - management by exception - management by objectives	Teamwork Kooperation am Arbeitsplatz personen- und/oder sachbezogen Zuweisung innovativer Aufgaben an Mitarbeiter Normalfälle/Ausnahmefälle Zielvereinbarung Vorgesetzter/Mitarbeiter und ihre Überprüfung
3.7 Fähigkeit, eine Lohn- oder Gehaltsabrechnung durchzuführen	vom Bruttobetrag zum ausgezahlten Betrag vgl. Tabellenkalkulation
3.8 Fähigkeit, eine Maske für eine Personalstammdatei zu entwerfen	Datenbanksystem Datenschutz

*) identisch mit dem Lehrplanentwurf Wirtschaftslehre für die höhere Berufsfachschule für Informatik vom 1. August 1990

Lernbereich 4: Lagerwirtschaft (ca. 5 Std.)

Im Industriebetrieb werden die beschafften Güter in den meisten Fällen zunächst im Lager aufbewahrt. Dieser Lernbereich soll die Risiken und Vorteile aufzeigen, die bei der Güterlagerung entstehen. Durch die Anwendung der Datenverarbeitung können Kosten verringert und besser überwacht werden (Logistik der Unternehmung). Im Pädagogischen Freiraum kann z. B. auf die ABC-Analyse, die Beschaffungswege oder die Einkaufsorganisation eingegangen werden.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
4.1 Überblick über Aufgaben der Lagerwirtschaft	Ausgleichsfunktion
4.2 Einblick in Determinanten der Lagergröße	Lieferfähigkeiten des Beschaffungsmarktes (just in time) optimale Bestellmenge optimaler Bestellzeitpunkt
4.3 Einsicht in wirtschaftliche Erwägungen der Lagerhaltung - Auswirkungen von Lagerumschlag und Lagerdauer auf die Kosten - Lagerrisiko und Absatzrisiko	Kostensparnis und -überwachung durch genaue Kontrollen Bei Betriebsbesichtigungen sollten grundsätzlich auch die Lager berücksichtigt werden.
4.4 Fähigkeit zur Berechnung verschiedener Lagerkennziffern - Mindestlagerbestand - Meldebestand - Umschlaghäufigkeit - durchschnittliche Lagerdauer - Lagerzins	Datenbanksystem und Tabellenkalkulation Kapitalbindung

*) identisch mit dem Lehrplanentwurf Wirtschaftslehre für die höhere Berufsfachschule für Informatik vom 1. August 1990

Lernbereich 5: Steuern (ca. 10 Std.)

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Steuern als ein Mittel der Finanzierung von Staatsausgaben verstehen. Ferner sollen die Schülerinnen und Schüler für den Arbeitnehmer wichtige Bestimmungen des Steuerrechts anwenden und einen Einblick in das Umsatzsteuersystem in der Form der Mehrwertsteuer erlangen. Der Pädagogische Freiraum kann dazu genutzt werden, andere wichtige Steuerarten (z. B. Gewerbesteuer) sowie Beiträge und Gebühren oder sonstige Finanzierungsquellen (z. B. Neuverschuldung) zu behandeln.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
5.1 Einblick in das Steuersystem der Bundesrepublik Deutschland	Steuerarten Steuereinnahmen
5.2 Bewusstsein von der Notwendigkeit der Steuern	Haushalt des Bundes, des Landes Rheinland-Pfalz und der Kommunen Steuergerechtigkeit
5.3 Einblick in das Berechnungssystem der Umsatzsteuer	Umsatzsteuervoranmeldung
5.4 Einblick in das Berechnungssystem der Einkommensteuer	Steuerklassen Werbungskosten Sonderausgaben
5.5 Fähigkeit, eine Einkommensteuererklärung oder einen Lohnsteuerjahresausgleich anhand einfacher Falldaten zu erstellen und die sich daraus ergebende Steuerschuld zu ermitteln	Softwareeinsatz

*) identisch mit dem Lehrplanentwurf Wirtschaftslehre für die höhere Berufsfachschule für Informatik vom 1. August 1990

Lernbereich 6: Zahlungsverkehr (ca. 10 Std.)

Unter Berücksichtigung der insgesamt zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit werden aus dem Zahlungsverkehr exemplarisch für alle Zahlungsträger nur der Scheck und die Überweisung behandelt. Es bietet sich an, die Mustermappen der Kreditinstitute im Unterricht einzusetzen.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
6.1 Überblick über die Zahlungsarten	
6.2 Kenntnis der Möglichkeit halbbarer Zahlung mit Scheck	gesetzliche und kaufmännische Bestandteile Euroscheck/Scheckkarte Geldautomat
6.3 Kenntnis der Möglichkeit bargeldloser Zahlung - Verrechnungsscheck - Überweisung	Datenträgeraustausch Sammelüberweisung Dauerauftrag Lastschriftverfahren
6.4 Fähigkeit, Vordrucke sachgerecht anzuwenden	Besuch eines Kreditinstituts und Nachvollzug des Giralverkehrs
6.5 Einblick in moderne Zahlungssysteme	z. B. electronic banking Kreditkarte POS (point of sale)
6.6 Bewusstsein von der Bedeutung aber auch von den möglichen Gefahren eines bargeldlosen Zahlungsverkehrs	z. B. Nichteinlösung des Schecks Scheckverlust Impulsausgaben

*) identisch mit dem Lehrplanentwurf Wirtschaftslehre für die höhere Berufsfachschule für Informatik vom 1. August 1990

Lernbereich 7: Kostentheorie und Kalkulation (ca. 17 Std.)

Da in der betrieblichen Praxis und in der Theorie weit gehend von einem linearen Kostenverlauf für bestimmte Bereiche ausgegangen werden kann, werden die kritischen Kostenpunkte nur bei diesem Kostenverlauf erarbeitet. Diese Vereinfachung sowie die Beschränkung der Kalkulationsverfahren auf die industrielle Zuschlagskalkulation und die Kalkulation im Handwerksbetrieb muss auch aus Zeitgründen vorgenommen werden.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
7.1 Kenntnis der begrifflichen Abgrenzung wichtiger Begriffe des Rechnungswesens	Kosten/Aufwendungen/Ausgaben bzw. Leistungen/Erträge/Einnahmen
7.2 Einsicht, dass die Kosten von der Beschäftigung abhängen - fixe Kosten - variable Kosten	Gesamt- und Stückkostenbetrachtung Fixkostendegression Gesetz der Massenproduktion
7.3 Fähigkeit, lineare Kosten- und Erlösfunktionen grafisch darzustellen und die Gewinnschwelle zu ermitteln	break-even-Analyse
7.4 Kenntnis der Arten der Kosten nach ihrer Verrechnung in der Kalkulation - Einzelkosten - Gemeinkosten	Problematik der Erfassung und Verteilung auf die Kostenträger
7.5 Fähigkeit, einen einfachen Betriebsabrechnungsbogen aufzustellen und die Zuschläge zu ermitteln	Tabellenkalkulation
7.6 Fähigkeit, Kalkulationsschemata anzuwenden - industrielle Zuschlagskalkulation - Kalkulation im Handwerksbetrieb	Tabellenkalkulation
7.7 Einsicht in die Notwendigkeit einer exakten Kalkulation - Kostendeckung - Kostenüberwachung - Konkurrenzfähigkeit	kurz- und langfristige Preisuntergrenzen Abweichungsanalyse

*) identisch mit dem Lehrplanentwurf Wirtschaftslehre für die höhere Berufsfachschule für Informatik vom 1. August 1990

Lernbereich 8: Jahresabschluss (ca. 8 Std.)

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass durch Inventar und Bilanz die Bestände des Betriebes erfasst, wertmäßig zum Ausdruck gebracht und nach bestimmten Kriterien geordnet werden. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass hier ein breites Anwendungsgebiet der DV liegt. Zu den Kenntnissen gehören auch die formalen Erfordernisse zur Erstellung von Inventar und Bilanz. Im Pädagogischen Freiraum kann das Gewinn- und Verlustkonto behandelt werden.

Fachkompetenzen	Hinweise zum Unterricht
8.1 Einblick in die gesetzlichen Grundlagen und die Vorschriften zur Ordnungsgemäßheit der Buchführung	insbesondere bei Einsatz der DV Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung
8.2 Einblick in mögliche Methoden der Bestandsermittlung - Stichtagsinventur - permanente Inventur	Vermögen Schulden Eigenkapital Aufbewahrungsfristen Speichermedien
8.3 Kenntnis der Struktur einer Bilanz	Bilanzgliederungsschema der AG Bilanzrichtliniengesetz
8.4 Kenntnis grundlegender Bilanzkennziffern - Konstitution - Finanzierung - Investierung - Liquidität - Rentabilität	

*) identisch mit dem Lehrplanentwurf Wirtschaftslehre für die höhere Berufsfachschule für Informatik vom 1. August 1990