

KULTUS UND UNTERRICHT

*Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Ausgabe C*

*Lehrplanheft 5/2001
Reihe K Nr. 81*

Bildungsplan für die Berufsschule

Heft 6.3

Kaufmännische Berufsschule

*Biologie
(Wahlpflichtunterricht im
E-Programm)*

Band 7

**Wahlpflichtfächer des
E-Programms**



KULTUS UND UNTERRICHT

Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg

Stuttgart, 24. Oktober 2001

Lehrplanheft 5/2001

Bildungsplan für die Berufsschule;

hier: Kaufmännische Berufsschule

Wahlpflichtfächer des E-Programms

Vom 24. Oktober 2001

54-6512-2121-00/219

I.

Im E-Programm (Erweiterungsunterricht) der kaufmännischen Berufsschule gilt für das Wahlpflichtfach Biologie der als Anlage beigefügte Lehrplan.

II.

Der Bildungsplan tritt mit Wirkung vom 1. August 2001 in Kraft.

Impressum

Kultus und Unterricht Ausgabe C Herausgeber Lehrplanerstellung	Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg Lehrplanhefte Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg; Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart, Abt. III – Berufliche Schulen, Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart, Fernruf (07 11) 66 42 – 3 11
Verlag und Vertrieb	Neckar-Verlag GmbH, Klosterring 1, 78050 Villingen-Schwenningen Die fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion des Satzes bzw. der Satzordnung für kommerzielle Zwecke nur mit Genehmigung des Verlages.
Bezugsbedingungen	Die Lieferung der unregelmäßig erscheinenden Lehrplanhefte erfolgt automatisch nach einem festgelegten Schlüssel. Der Bezug der Ausgabe C des Amtsblattes ist verpflichtend, wenn die betreffende Schule im Verteiler vorgesehen ist (Verwaltungsvorschrift vom 8. Dezember 1993, K.u.U. 1994 S. 12). Die Lehrplanhefte werden gesondert in Rechnung gestellt. Die einzelnen Reihen können zusätzlich abonniert werden. Abbestellungen nur halbjährlich zum 30. Juni und 31. Dezember eines jeden Jahres schriftlich acht Wochen vorher beim Neckar-Verlag, Postfach 1820, 78008 Villingen-Schwenningen.

Das vorliegende LPH 5/2001 erscheint in der Reihe K Nr. 81 und kann beim Neckar-Verlag bezogen werden.

Vorbemerkungen

Ziel des Faches Biologie im Wahlpflichtunterricht im E-Programm der kaufmännischen Berufsschule ist es einerseits die konkrete, alltägliche Lebenssituation der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen, wie z. B. durch die Lehrplaninhalte Ernährung, Sport, Drogen, Stress, Infektionen, Lernarten oder Aggression. Andererseits muss Grundlagenwissen bereitgestellt werden, um sich an der Diskussion von Problemen der Gentechnologie, des Drogenkonsums oder der Bekämpfung der Aids-Epidemie beteiligen zu können.

Deshalb wurde im Lehrplan auf eine systematische, sachlogisch aufeinander aufbauende Darstellung wichtiger Basisinhalte verzichtet, zu Gunsten von Themenbereichen, welche als roter Faden, teilweise nur oberflächlich und verkürzt, benützt werden sollen, um mit den Schülerinnen und Schülern Sachverhalte nach und nach zu erarbeiten bei zunehmendem Interesse.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden
1, 2 und 3	1 Energiebereitstellung, Leistungsfähigkeit und Gesundheit	20	
	2 Steuerung und Regelung	20	
	3 Evolution: Von einfachen zu komplexen Strukturen	20	60
	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20
			80

Bei der Unterrichtsplanung ist Zeit für die handlungsorientierte Themenbearbeitung (HOT) im üblichen Umfang zu berücksichtigen.

1	Energiebereitstellung, Leistungsfähigkeit und Gesundheit		20
1.1	Die physiologische Bedeutung der Nährstoffe kennen	Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße – Baustoffe – Brennwert – Nährstoffrelation – Verdauung und Resorption	Vereinfachter Aufbau Essentieller Charakter Reduktionsdiät nach Kalorientabelle Gesunde Ernährung – Fast food Ohne Verdauungsorgane
1.2	Das Prinzip der Energiegewinnung im Organismus erfassen	Bruttoreaktion der Dissimilation Biologische Oxidation als Dehydrierung Wasserstoff als Energieträger und ATP Gärung	Bruttoreaktion der Photosynthese NAD Energiebilanz
1.3	Energieeinsätze beim Menschen verstehen	Grundumsatz Leistungszuwachs Trainingseffekte – O ₂ -Schuld – HMV – AMV	Erhaltungsumsatz, Hirntod Doping Muskelkater
<hr/>			
2	Steuerung und Regelung		20
2.1	Steuerung zellulärer Lebensvorgänge einsehen	Bau der Zelle – Kriterien des Lebens – Organellen	Unterschied zwischen Tier- und Pflanzenzelle
2.2	Genbegriff aus dem Bau der Nukleinsäuren ableiten	Bau der DNA – Replikationsfähigkeit – genetischer Code	Modellhaft
2.3	Die Synthese der Proteine beschreiben und deren Bedeutung erfassen	Eiweißbiosynthese – Transkription – Translation Vom Gen zum Enzym Enzyme als spezielle Reaktionsbeschleuniger	Mutation
2.4	Die Notwendigkeit der Regulation der Gen- und Enzymaktivität erkennen	Regulation der Genaktivität – Bindung am Repressor Regulation der Enzymaktivität – Konkurrenz am aktiven Zentrum	Modellhaft Enzymgifte Schlüssel-Schloss-Prinzip
2.5	Kommunikation und Regulation auf der Ebene von Zellen und Organen verstehen	Hormone – Hormonbegriff – Primärwirkungen – Beispiel einer hormonellen Regulation Nervenzelle und Nervensystem – Ruhe- und Aktionspotenzial – Erregungsleitung und Erregungsübertragung Zusammenwirkung von Hormon- und Nervensystem bei Stress	Stoffwechsel, HWZ, Hierarchie Unter- und Überfunktion Drogen, Nervengifte Eu- und Disstress

3	Evolution: Von einfachen zu komplexen Strukturen		20
3.1	Die Evolution der Einzeller kennen	Physikalische, chemische und biologische Evolution – Endosymbiontentheorie	
3.2	Eine Übersicht über Mikroorganismen geben und ihre Bedeutung erklären	Mikroorganismen – Bakterien – Viren – Pilze Bedeutung der MO als – Konsumenten – Produzenten – Krankheitserreger Gentechnologische Manipulation der MO	Antibiotika Hepatitis, Aids Symbionten z. B. N ₂ -Fixierung Kläranlage Fermentor z. B. Insulinproduktion Infektion, Immunabwehr Gentransfer, Enzymmanipulation
3.3	Beispiele für die Komplexität vielzelliger Strukturen nennen	Gewebe Organe	Differenzierung Niere, Leber, Herz, Gehirn
3.4	Kommunikation und Verhalten von Lebewesen in Populationen verstehen	Sprache Lernen und Gedächtnis Aggression Instinktreaktion	Verbal, nonverbal Neuronale Netze Soziales Verhalten, kulturelle Beeinflussung Schlüsselreize

KULTUS UND UNTERRICHT

*Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg
Ausgabe C*

*Lehrplanheft 5/2001
Reihe K Nr. 81*

Bildungsplan für die Berufsschule

Heft 6.2

Kaufmännische Berufsschule

*Technik
(Wahlpflichtunterricht im
E-Programm)*

Band 7

**Wahlpflichtfächer des
E-Programms**



KULTUS UND UNTERRICHT

Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg

Stuttgart, 24. Oktober 2001

Lehrplanheft 5/2001

Bildungsplan für die Berufsschule;

hier: Kaufmännische Berufsschule

Wahlpflichtfächer des E-Programms

Vom 24. Oktober 2001

54-6512-2121-00/219

I.

Im E-Programm (Erweiterungsunterricht) der kaufmännischen Berufsschule gilt für das Wahlpflichtfach Technik der als Anlage beigefügte Lehrplan.

II.

Der Bildungsplan tritt mit Wirkung vom 1. August 2001 in Kraft.

Impressum

Kultus und Unterricht Ausgabe C Herausgeber Lehrplanerstellung	Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg Lehrplanhefte Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg; Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart, Abt. III – Berufliche Schulen, Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart, Fernruf (07 11) 66 42 – 3 11
Verlag und Vertrieb	Neckar-Verlag GmbH, Klosterring 1, 78050 Villingen-Schwenningen Die fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion des Satzes bzw. der Satzordnung für kommerzielle Zwecke nur mit Genehmigung des Verlages.
Bezugsbedingungen	Die Lieferung der unregelmäßig erscheinenden Lehrplanhefte erfolgt automatisch nach einem festgelegten Schlüssel. Der Bezug der Ausgabe C des Amtsblattes ist verpflichtend, wenn die betreffende Schule im Verteiler vorgesehen ist (Verwaltungsvorschrift vom 8. Dezember 1993, K.u.U. 1994 S. 12). Die Lehrplanhefte werden gesondert in Rechnung gestellt. Die einzelnen Reihen können zusätzlich abonniert werden. Abbestellungen nur halbjährlich zum 30. Juni und 31. Dezember eines jeden Jahres schriftlich acht Wochen vorher beim Neckar-Verlag, Postfach 1820, 78008 Villingen-Schwenningen.

Das vorliegende LPH 5/2001 erscheint in der Reihe K Nr.81 und kann beim Neckar-Verlag bezogen werden.

Vorbemerkungen

Im Unterricht des Faches Technik erwerben Schülerinnen und Schüler vertiefte Kenntnisse eines Technikbereiches und übergreifende soziotechnische Einsichten. Sie werden befähigt, mit Sachverhalten einer von Technik geprägten Welt rational umzugehen und lernen, technische Problemlösungen als Kompromisse in größeren soziotechnischen Zusammenhängen zu verstehen. Unter Einbindung wesentlicher Erkenntnisse aus anderen Fächern lernen sie Technik als bedeutsame kulturelle und zivilisatorische Leistung zu begreifen.

Ziele des Technikunterrichts im Einzelnen sind:

- der Erwerb eines technischen Grundlagenwissens am Beispiel ausgewählter Themen
- das Anwenden technikadäquater Arbeitsmethoden wie Analysieren, Lösungswege suchen und Grenzen von Modellvorstellungen einschätzen,

- das systematische und rationelle Ermitteln technischer Informationen aus unterschiedlichen Quellen,
- das Erkennen der Bedeutung von Umweltschutz- und Sicherheitsvorschriften.

Wahlthemen

Die angegebenen Themen ermöglichen es den Lehrerinnen und Lehrern in pädagogischer Verantwortung, je nach Interessenlage der Klasse und den Gegebenheiten der Schule, ein neues Wissensgebiet aufzugreifen.

Lehrplanübersicht

Schuljahr	Lehrplaneinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden	
1, 2 und 3	<i>Wahlthema Umwelt und Technik*</i>			
	1	Grundlagen	4	
	2	Belastung von Luft und Wasser und Maßnahmen zu ihrer Reinhaltung	18	
	3	Abfallwirtschaft und Recycling	8	30
	<i>Wahlthema Solartechnik, Fotovoltaik und Energietechnik*</i>			
	4	Grundlagen der Fotovoltaik	6	
	5	Elemente von Solaranlagen	8	
	6	Aufbau und Inbetriebnahme von Solaranlagen	16	30
	<i>Wahlthema Astronomie und Raumfahrttechnik*</i>			
	7	Grundlagen der Astronomie	15	
	8	Grundlagen der Raumfahrttechnik	8	
	9	Kommunikation und Positionierung	7	30
	<i>Wahlthema Medizintechnik*</i>			
	10	Einführung in die Medizintechnik	1	
	11	Erfassen und Auswerten von Biosignalen	13	
	12	Bildgebende Systeme	14	
	13	Die Medizintechnik im Gesundheitssystem	2	30
	<i>Wahlthema Bautechnik*</i>			
	14	Planung und Gestaltung von Gebäuden	8	
	15	Bauausführung von Hochbauten	18	
16	Energieeinsatz bei Baukonstruktionen	4	30	
<i>Wahlthema Netzwerktechnik*</i>				
17	Einführung in Rechnernetze	30	30	
<i>Wahlthema Wechselstromtechnik*</i>				
18	Einführung in die Wechselstromtechnik	30	30	
<i>Wahlthema Digitaltechnik*</i>				
19	Einführung in die Digitaltechnik	30	30	
<i>Wahlthema Kraftfahrzeugtechnik*</i>				
20	Einführung in die Kraftfahrzeugtechnik	30	30	

*Wahlthema Fertigungstechnik**

21	Grundlagen der Fertigungstechnik	10	
22	Grundlagen der Handhabungstechnik	12	
23	Grundlagen der Qualitätssicherung	8	30

*Wahlthema Energieerzeugung**

24	Grundlagen der Energieerzeugung	30	30
----	---------------------------------	----	----

	Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung		20
--	---	--	----

80

Bei der Unterrichtsplanung ist Zeit für die handlungsorientierte Themenbearbeitung (HOT) im üblichen Umfang zu berücksichtigen.

* Von den Wahlthemen sind ein oder zwei Themen im Umfang von 30 bzw. 60 Stunden zu unterrichten.

Wahlthema Umwelt und Technik

1 Grundlagen 4

1.1	Wechselwirkung zwischen Biosphäre und Gesellschaft als Technikfolge erörtern	Ökologie und Ökonomie Artensterben und Ressourcenausbeutung	Altlasten
1.2	Einfluss der Umweltverschmutzung auf Gesundheit und Lebensqualität erkennen	Nitratproblem Schwermetalle Chlorierte Kohlenwasserstoffe	
1.3	Begriffe erläutern	Emissionen Immissionen	

2 Belastung von Luft und Wasser und Maßnahmen zu ihrer Reinhaltung 18

2.1	Arten und Entstehung der Luftschadstoffe kennen	Kohlenstoffoxide Stickoxide Ozon Schwefeldioxid Methan FCKW	Fossile Brennstoffe
2.2	Stoffkreisläufe in der Atmosphäre erklären	Kohlendioxid-Sauerstoff-Kreislauf	
2.3	Ausbreitung und Auswirkung von Luftschadstoffen erklären	Smog Treibhauseffekt Ozonloch	Waldsterben
2.4	Maßnahmen zur Schadstoffreduzierung beschreiben	Rauchgasentstickung Rauchgasentschwefelung	Dreiwege-Katalysator
2.5	Die wichtigsten Schadstoffe im Wasser kennen	Nitratbelastung Phosphatbelastung	Gewässergüte
2.6	Trinkwassergewinnung und -aufbereitung beschreiben	Quellwasser Grundwasser (Ufer-)Filtration Chlorierung Ozonisierung	
2.7	Abwasserreinigung erklären	Dreistufige Kläranlage Industrielle Abwässer	Besichtigung einer örtlichen Kläranlage

3	Abfallwirtschaft und Recycling		8
3.1	Umweltbelastung durch wachsendes Müllaufkommen erörtern	Siedlungsabfälle Sondermüll Abfallbeseitigungsgesetz	
3.2	Vor- und Nachteile der verschiedenen Entsorgungskonzepte erörtern	Deponie Müllverbrennung Verklappung Kompostierung	Sondermüllbehandlung
3.3	Beispiele für Recyclingverfahren erläutern	Wieder verwerten von Metallen und Glas Recyclingverfahren für Kunststoffe	
3.4	Methoden zur Reduzierung des Müllaufkommens kennen	Ökologische Produktionsverfahren Verwenden nachwachsender Rohstoffe Vollständige Stoffkreisläufe	

Wahlthema Solartechnik, Fotovoltaik und Energietechnik

4	Grundlagen der Fotovoltaik		6
4.1	Strahlungsgrößen der Sonne kennen	Leistungsdichte Jahreszeitliche Abhängigkeit	Neigungswinkel
4.2	Eigenschaften von Solarzellen kennen	Kennlinie Leerlaufspannung Kurzschlussstrom Wirkungsgrad	Messtechnische Erfassung
4.3	Solarelemente beschreiben	Reihen- und Parallelschaltung von Solarelementen	Module

5	Elemente von Solaranlagen		8
5.1	Aufbau einer einfachen Solaranlage darstellen	Blockschaltbild	Solarelemente
5.2	Speicher für Solaranlagen bewerten	Solar-Akkumulator Andere Akkumulatoren	
5.3	Anpassungsschaltungen für Solaranlagen einordnen	Laderegler Tiefentladungsschutz	
5.4	Verbraucher für Solaranlagen auswählen	Stromdichte Leitungsquerschnitt	Energieverluste auf Leitungen

6	Aufbau und Inbetriebnahme von Solaranlagen		16
6.1	Einfache Solaranlagen aufbauen und in Betrieb nehmen	Zusammenschalten der Elemente	
6.2	Messungen an Einzelementen und der gesamten Anlage durchführen	Spannungen Ströme Wirkungsgrad	
6.3	Wirtschaftlichkeitsberechnungen an Solaranlagen durchführen	Anschaffungskosten Betriebskosten	

Wahlthema Astronomie und Raumfahrttechnik

7	Grundlagen der Astronomie		15
7.1	Astronomische Grundgrößen nennen und erklären	Lichtgeschwindigkeit Lichtjahr Parsec	
7.2	Aufbau des Weltalls beschreiben	Erde-/Mond-System Sonnensystem Galaxien Galaxiehaufen	Entfernung Kosmologie
7.3	Bewegungserscheinungen am Himmel beobachten, messen, erklären	Täglicher Sonnenlauf Mondbahn Sternenhimmel Planetenbahnen	Sonnenuhren Jahreslauf
7.4	Messergebnisse beurteilen und bewerten	Genauigkeit Fehler Toleranz	
7.5	Finsterniserscheinungen erklären	Mondfinsternis Sonnenfinsternis	

8	Grundlagen der Raumfahrttechnik		8
8.1	Umlaufbahnen von Raumobjekten darstellen	Kommunikationssatelliten Raumstationen	Gravitationsgesetz
8.2	Aufbau von Raumtransportmitteln und Raumfahrzeugen beschreiben	Raketen Satelliten Telefonie	

8.3	Fahrten im interplanetarischen und interstellaren Raum beschreiben	Mars- und Venus-Expeditionen Fahrten im Sonnensystem Interstellare Fahrten
-----	--	--

9 Kommunikation und Positionierung 7

9.1	Kommunikationsmöglichkeiten über Satelliten im erdnahen Bereich darstellen	Fernsehen/Rundfunk Wettersatelliten
9.2	Positionierungsmöglichkeiten darstellen	GPS
9.3	Kommunikation im interstellaren Bereich beschreiben	Sendeleistung Empfangsleistung Antennengröße Datenmenge

Wahlthema Medizintechnik

10 Einführung in die Medizintechnik 1

10.1	Die Medizintechnik als innovative Technik erkennen	Geschichtlicher Abriss	Terminologie der Medizin
------	--	------------------------	--------------------------

11 Erfassen und Auswerten von Biosignalen 13

11.1	Biosignale beschreiben	Physiologische Grundlagen Vitalwerte	
11.2	Die Prinzipien der Blutdruckmessung beschreiben	Blutdruck Blutdruckmessung – Methoden – Messfehler	Druckmessung Einheiten
11.3	Verfahren zur Ermittlung der Herzaktionsspannungen erklären	Erregungsleistung Elektrokardiogramm Ableitungen Messverfahren Blockschaltbild Defibrillator	„Erste Hilfe“

12	Bildgebende Systeme		14
12.1	Physikalische Prinzipien der Radiologie beschreiben	Röntgenstrahlen – Erzeugung – Eigenschaften	Bremsstrahlung Charakteristische Strahlung Biologische Wirkung
12.2	Die Bedeutung des Strahlenschutzes für Patient und Personal erläutern	Genetische und kanzerogene Strahlenwirkung Dosimetrie	Röntgenverordnung, Personendosis
12.3	Technische Grundlagen der Röntgentechnik beschreiben	Röntgenröhre Generatoren Digitales Röntgen	Kühlung Blockschaltbild Kontrastmittel
12.4	Die Prinzipien der Computer- und der Kernspintomographie	Messverfahren Bildgewinnung	Blockschaltbild, Supraleitender Magnet, Kernmagnetisierung

13	Die Medizintechnik im Gesundheitssystem		2
13.1	Die Medizintechnik in das Gesundheitssystem einordnen	Betriebswirtschaftliche Aspekte Sicherheitsproblematik	Bremsstrahlung Charakteristische Strahlung Biologische Wirkung

Wahlthema Bautechnik

14	Planung und Gestaltung von Gebäuden		8
14.1	Grundlagen von Planung und Gestaltung beschreiben	Kreativität Gestaltungsprozess Anthropometrie Ergonomie Grundelemente der Gestaltung Gestaltungsmittel	Ergebnisse der Kreativitätsforschung Projektteam Bauentwurfslehre Punkt, Linie, Fläche Struktur, Farbe, Form
14.2	Einflussfaktoren auf Gebäudeplanungen kennen	Gebäudetypen/Bauwerksart Raumprogramm Raumbedarf Wohnfunktion Städtebau Bauökologie Grundrisstypologie	Wohngebäude, Büros, Geschäfte Einzelhaus/Zeilenhaus Besonnung

15	Bauausführung von Hochbauten		18
15.1	Baubetrieblichen Ablauf kennen	Vermessungstechnik Geologie Grundbau Gründung	Erdbewegung Fundamente
15.2	Konstruktive Bauelemente definieren	Wand Decke Dach	Mauerwerk, Betonbau, Holzbau, Stahlbau
15.3	Bauphysikalische Grundlagen beschreiben	Wärme-, Schall-, Feuchtigkeits-, Brandschutz	
15.4	Möglichkeiten im Innenausbau kennen	Decken-, Wand-, Bodenbeschichtungen	
<hr/>			
16	Energieeinsatz bei Baukonstruktionen		4
16.1	Energieverbrauch bei der Herstellung und beim Betrieb von Gebäuden analysieren	Energiebilanz Energie-Einsparung Alternative/regenerative Energien	Baustoffauswahl Wärmeschutzverordnung Solar, Geothermik, Wind

Wahlthema Netzwerktechnik

17	Einführung in Rechnernetze		30
17.1	Bedeutung der Vernetzung erkennen	Ressourcensharing Schneller, weltweiter Informationsaustausch	Software, Hardware Internet
17.2	Aufbau von Rechnernetzen beschreiben	Topologie Netzkomponenten – Verkabelungstechniken – Netzwerkadapterkarten Kopplung von Rechnernetzen	Bus, Stern, Ring Router, Gateway
17.3	Prinzip der Datenübertragung verstehen	Seriell – Analog – Digital Protokolle Datensicherheit Datenschutz	Modem ISDN TCP/IP
17.4	Die Organisation eines Client-server-Systems verstehen	Administrator, Benutzer Benutzerverwaltung	Benutzergruppen, Berechtigungen

Wahlthema Wechselstromtechnik

18	Einführung in die Wechselstromtechnik		30
18.1	Wechselspannungen mathematisch und grafisch darstellen und ihre Kenngrößen angeben	Momentanwert, Scheitelwert Periodendauer, Frequenz Kreisfrequenz Liniendiagramm, Zeigerdarstellung Phasenlage Kurvenformen	Rechteck, Dreieckspannung
18.2	Wirk- und Blindgrößen im einfachen Stromkreis definieren	Ohm'scher Widerstand an Wechselspannung – Liniendiagramm – Wirkleistung – Mittelwert, Effektivwert – Zeigerdiagramm Ideale Spule und Kondensator an Wechselspannung – Liniendiagramm – Phasenverschiebung – Blindleistung – Blindwiderstand – Zeigerdiagramm	Spannung und Strom
18.3	Rechnerische und zeichnerische Lösungsverfahren für Grundschaltungen im Wechselstromkreis anwenden	Scheinwiderstände als Reihen- und Parallelschaltung Gemischte Schaltungen	

Wahlthema Digitaltechnik

19	Einführung in die Digitaltechnik		30
19.1	Begriffe der Digitaltechnik kennen und elektrische Signale als Informationsträger verstehen	Information Informationsdarstellung Daten, Nachricht, Code Zahlensysteme – dezimal – dual BCD-Code	
19.2	Logische Grundfunktionen beherrschen und realisieren	NOT, AND, OR Wahrheitstabelle NAND und NOR	De Morgan

19.3	Kombinatorische Schaltungen entwerfen und analysieren	Rechenregeln Disjunktive Normalform KV-Diagramme Vergleichsschaltungen – Antivalenz, Äquivalenz – Komparator Volladdierer Multiplexer, Demultiplexer
------	---	---

Wahlthema Kraftfahrzeugtechnik

20 Einführung in die Kraftfahrzeugtechnik 30

20.1	Grundlagen des Systems der Kraftfahrzeuge kennen	Arten und Abmessungen von Kraftfahrzeugen Motor Kupplung Getriebe Gelenkwelle Achsantrieb Antriebsräder	
20.2	Aufbau des Otto-Viertaktmotors kennen und Arbeitsweise verstehen	Motorgehäuse Kurbeltrieb Motorsteuerung Motormanagement Ablauf der vier Takte	Gemischbildungs-, Zündungssystem, Abgasreinigung
20.3	Informationen aus dem Fahrzeugschein beschaffen	Fahrzeughalter Amtliches Kennzeichen Fahrzeug-Identifizierungsnummer Erstzulassung, Zulassungsdatum Fahrzeugart Motorart Nächste HU, AU Einstufung Abgasemission Schlüsselnummer Bereifung, Felgen Höchstgeschwindigkeit Anhängerlast Leergewicht, zulässiges Gesamtgewicht Achslast Standgeräusch, Fahrgeräusch	Reifen Mit und ohne Bremse Vorne und hinten

20.4	Betriebsstoffe eines Kraftfahrzeuges und deren Austauschintervall kennen	Kraftstoff Motoröl Getriebeöl Servolenkgetriebeöl Bremsflüssigkeit Kühlflüssigkeit Kältemittel Batteriesäure Scheibenwaschwasser	Umweltschutz, Inspektion ATF
------	--	--	-------------------------------------

Wahlthema Fertigungstechnik

21 Grundlagen der Fertigungstechnik 10

21.1	Fertigungsverfahren unterscheiden	Exemplarische Verfahren aus den Fertigungshauptgruppen Urformen, Umformen, Trennen, Fügen	Exkursion, Betriebsbesichtigung
21.2	Funktion der Baugruppen einer computergesteuerten Maschine beschreiben	System Werkzeugmaschine – Steuerung – Antriebe – Wegmessung – Lageregelung	EVA-Prinzip Haupt-, Vorschubantrieb
21.3	Grundelemente eines CNC-Programms erklären	Programmaufbau Geometrische und technologische Daten Wegbedingungen Werkzeugkorrektur	

22 Grundlagen der Handhabungstechnik 12

22.1	Die Bedeutung der Handhabungstechnik in der Fertigung beschreiben	Rationalisierung Verkettung von Systemen Flexible Fertigung	Humanisierung des Arbeitsplatzes
22.2	Handhabungsfunktionen nennen	Werkstückhandhabung Werkzeughandhabung Montage	Einlegen, Spannen Beschichten, Schweißen
22.3	Handhabungseinrichtungen nach Flexibilität und Automatisierungsstufen unterscheiden	Einlegegerät Handhabungsautomat Industrieroboter	Unterscheidungskriterien: Informationsträger, Programmierbarkeit
22.4	Handhabungseinrichtungen in Hauptgruppen aufteilen	Greifer Steuerung Antriebe Messsysteme Sensoren	Blockschaltbild Informationsfluss

22.5	Handhabungseinrichtungen unterscheiden	Bewegungen Achsenzahl Arbeitsraum Bauarten
22.6	Qualitätsmerkmale von Handhabungseinrichtungen erläutern	Steifigkeit Positionier- und Wiederholgenauigkeit Nutzlast Geschwindigkeit

23	Grundlagen der Qualitätssicherung		8
23.1	Qualität als Wettbewerbsfaktor erkennen und den Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit beurteilen	Wettbewerbsfähigkeit Produkthaftung	
23.2	Grundbegriffe von Qualität beschreiben	Qualitätsbegriff Qualitätsmerkmal	
23.3	Auswahlkriterien von Prüfmitteln kennen und auf Prüfobjekte anwenden	Sollwert, Grenzwert Toleranz Rauheitsmessgrößen	Form- und Lagetoleranzen

Wahlthema Energieerzeugung

24	Grundlagen der Energieerzeugung		30
24.1	Durch eigenständiges Auswerten von Quellen Energieversorgung und -verbrauch bestimmen und die damit zusammenhängenden Probleme ableiten	Energieträger – nichterneuerbare Vorräte – erneuerbare Vorräte Energieverbrauch – Weltenergieverbrauch – Primärenergieverbrauch – Energieverbrauch im Haus	
24.2	Energieumwandlung bei der Stromerzeugung in Wärmekraftwerken beschreiben	Baugruppen – Dampfzeuger – Turbinenanlage – Generator Blockschaltbild Energieumwandlung	Exkursion

24.3	Energiebilanzen an ausgewählten Energiesystemen erstellen und unter dem Gesichtspunkt der Umwelt- und Gesellschaftsrelevanz beurteilen	Konventionelles Kraftwerk Heizkraftwerke, Wärme-Kraft-Kopplung, Wärmepumpe – Energieeinsatz – Nutzenergie – Wirkungsgrad Energieflussdiagramm	
24.4	Energieverbrauch im Haushalt erläutern und Einsparmöglichkeiten beurteilen	Verbrauchswerte von Haushaltsgeräten Kosten der Warmwasserbereitstellung Wärmedämmung, k-Werte, Wärmebedarfsberechnung	Verschiedene Bau- und Isolierstoffe