

Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Milchwirtschaftlicher Laborant/Milchwirtschaftliche Laborantin

(Beschuß der Kultusministerkonferenz vom 19. Februar 1988)

(Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 147 vom 10. August 1988)

Allgemeine Vorbemerkungen

Berufsschulen vermitteln dem Schüler allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte für die Berufsausbildung, die Berufsausübung und im Hinblick auf die berufliche Weiterbildung. Soweit eine berufsfeldbreite Grundbildung in vollzeitschulischer Form durchgeführt wird, wird auch die fachpraktische Ausbildung vermittelt. Allgemeine und berufsbezogene Lerninhalte zielen auf die Bildung und Erziehung für berufliche und außerberufliche Situationen.

Entsprechend diesen Zielvorstellungen sollen die Schüler

- eine fundierte Berufsausbildung erhalten, auf deren Grundlage sie befähigt sind, sich auf veränderte Anforderungen einzustellen und neue Aufgaben zu übernehmen. Damit werden auch ihr Entscheidungs- und Handlungsspielraum und ihre Möglichkeit zur freien Wahl des Arbeitsplatzes erweitert,
- unter Berücksichtigung ihrer betrieblichen Erfahrungen Kenntnisse und Einsichten in die Zusammenhänge ihrer Berufstätigkeit erwerben, damit sie gut vorbereitet in die Arbeitswelt eintreten,
- Fähigkeiten und Einstellungen erwerben, die ihr Urteilsvermögen und ihre Handlungsfähigkeit und -bereitschaft in beruflichen und außerberuflichen Bereichen vergrößern,
- Möglichkeiten und Grenzen der persönlichen Entwicklung durch Arbeit und Berufsausübung erkennen, damit sie mit mehr Selbstverständnis ihre Aufgaben erfüllen und ihre Befähigung zur Weiterbildung ausschöpfen,
- in der Lage sein, betriebliche, rechtliche sowie wirtschaftliche, soziale und politische Zusammenhänge zu erkennen,
- sich der Spannung zwischen den eigenen Ansprüchen und denen ihrer Mit- und Umwelt bewußt werden und bereit sein, zu einem Ausgleich beizutragen und Spannungen zu ertragen.

Der Lehrplan für den allgemeinen Unterricht wird durch die einzelnen Länder erstellt. Für den berufsbezogenen Unterricht wird der Rahmenlehrplan durch die Ständige Konferenz der Kultusminister und -senatoren der Länder beschlossen. Die Lernziele und Lerninhalte des Rahmenlehrplanes sind mit der entsprechenden, von den zuständigen Fachministern des Bundes im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Bildung und Wissenschaft erlassenen Ausbildungsordnung abgestimmt. Das Abstimmungsverfahren ist durch das „Gemeinsame Ergebnisprotokoll vom 30. Mai 1972“ geregelt. Der beschlossene Rahmenlehrplan für den beruflichen Unterricht der Berufsschule baut grundsätzlich auf dem Hauptschulabschluß auf.

Für Ausbildungsberufe, die einem Berufsfeld im Berufsgrundbildungsjahr zugeordnet sind, ist er in der Regel in eine berufsfeldbreite Grundbildung und darauf aufbauende Fachbildung gegliedert. Dabei kann ein Rahmenlehrplan in der Fachstufe mit Ausbildungsordnungen mehrerer verwandter Ausbildungsberufe abgestimmt sein.

Auf der Grundlage der Ausbildungsordnung und des Rahmenlehrplans, die Ziele und Inhalte der Berufsausbildung regeln, werden die Abschlußqualifikation in einem anerkannten Ausbildungsberuf sowie – in Verbindung mit Unterricht in weiteren Fächern – der Abschluß der Berufsschule vermittelt. Damit sind zugleich wesentliche Voraussetzungen für den Eintritt in berufliche Weiterbildungsgänge geschaffen.

Der Rahmenlehrplan ist nach Ausbildungsjahren gegliedert. Er umfaßt Lerngebiete, Lernziele, Lerninhalte und Zeitrichtwerte. Dabei gilt:

Lerngebiete sind thematische Einheiten, die unter fachlichen und didaktischen Gesichtspunkten gebildet werden; sie können in Abschnitte gegliedert sein.

Lernziele beschreiben das angestrebte Ergebnis (z. B. Kenntnisse, Fertigkeiten, Verhaltensweisen), über das ein Schüler am Ende des Lernprozesses verfügen soll.

Lerninhalte bezeichnen die fachlichen Inhalte, durch deren unterrichtliche Behandlung die Lernziele erreicht werden sollen.

Zeitrichtwerte geben an, wie viele Unterrichtsstunden zum Erreichen der Lernziele einschließlich der Leistungsfeststellung vorgesehen sind.

Der Rahmenlehrplan enthält keine methodischen Vorgaben für den Unterricht.

Die Länder übernehmen den Rahmenlehrplan unmittelbar oder setzen ihn in einen eigenen Lehrplan um. Sie ordnen Lernziele und Lerninhalte den Fächern bzw. Kursen zu. Dabei achten sie darauf, daß die erreichte fachliche und zeitliche Gliederung des Rahmenlehrplanes erhalten bleibt; eine weitere Abstimmung hat zwischen der Berufsschule und den örtlichen Ausbildungsbetrieben unter Berücksichtigung des entsprechenden Ausbildungsrahmenplanes zu erfolgen.

Berufsbezogene Vorbemerkungen

Der vorliegende Rahmenlehrplan ist mit der Milchwirtschaftlichen-Laboranten-Ausbildungsverordnung vom 31. Mai 1988 abgestimmt.

Der Ausbildungsberuf ist nach der Berufsgrundbildungsjahr-Anrechnungs-Verordnung Landwirtschaft dem Berufsfeld Chemie, Physik und Biologie, Schwerpunkt: Laboratoriumstechnik, zugeordnet.

Der Rahmenlehrplan stimmt hinsichtlich des 1. Ausbildungsjahres mit dem berufsfeldbezogenen fachtheoretischen Bereich des Rahmenlehrplanes für das schulische Berufsgrundbildungsjahr überein. Soweit die Ausbildung im 1. Jahr in einem schulischen Berufsgrundbildungsjahr erfolgt, gilt der Rahmenlehrplan für den berufsfeldbezogenen Lernbereich im Berufsgrundbildungsjahr für das Berufsfeld Chemie, Physik und Biologie.

Für das Prüfungsfach Wirtschafts- und Sozialkunde wesentlicher Lehrstoff der Berufsschule wird auf der Grundlage der „Elemente für den Unterricht der Berufsschule im Bereich Wirtschafts- und Sozialkunde gewerblich-technischer Ausbildungsberufe“ (Beschuß der Kultusministerkonferenz vom 18. 5. 1984) vermittelt.

Für den Rahmenlehrplan gelten folgende übergreifende Lernziele; die berufsspezifische Anbindung soll an entsprechenden fachlichen Lernzielen vorgenommen werden:

Der Schüler soll

- Grundsätze und Maßnahmen der Unfallverhütung und des Arbeitsschutzes zur Vermeidung von Gesundheitsschäden und zur Vorbeugung gegen Berufskrankheiten kennen und beachten;

- Notwendigkeit und Möglichkeiten einer von humanen und ergonomischen Gesichtspunkten bestimmten Arbeitsgestaltung erklären;
- mit der Berufsausübung verbundene Umweltbelastungen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung bzw. Verminderung beschreiben;
- Grundsätze und Maßnahmen des rationellen Einsatzes der bei der Arbeit verwendeten Energien beschreiben;
- Wechselbeziehungen zwischen Naturwissenschaften, Beruf, Wirtschaft und Gesellschaft erkennen und verantwortungsbewußt handeln;
- naturwissenschaftliche Zusammenhänge erkennen, Gesetzmäßigkeiten deuten und zur Lösung berufsspezifischer Aufgabenstellungen anwenden;
- mit grundlegenden naturwissenschaftlichen Arbeitsmethoden vertraut sein und die Wahl der Arbeitsmethoden begründen;
- Rechtsvorschriften und Sicherheitsbestimmungen kennen und arbeitsplatzbezogen anwenden;
- die Fachsprache anwenden und mit Fachliteratur umgehen;
- Meßergebnisse ermitteln, Tabellen und graphische Darstellungen anfertigen und auswerten, Arbeitsabläufe und Arbeitsergebnisse protokollieren;
- Betriebsstörungen infolge Defekt an maschinellen und elektrischen Einrichtungen erkennen und Maßnahmen zu deren Beseitigung einleiten;
- die Notwendigkeit und Bedeutung des Verbraucherschutzes erkennen und die daraus resultierenden Maßnahmen anwenden.

Übersicht über die Lerngebiete mit Zeitrichtwerten

Lerngebiete	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren		
	1.	2.	3.
1 Mathematische Grundlagen	40		
2 Berufsfeldbezogene Berechnungen	80		
3 Stoffe, Stoffeigenschaften und Verfahren zur Stofftrennung	10		
4 Aufbau der Materie und Periodensystem der Elemente	20		
5 Chemische Bindung, chemische Verbindung und chemische Reaktionen	50		
6 Säuren, Basen, Salze	20		
7 Einführung in die organische Chemie und aliphatische Kohlenwasserstoffe	20		
8 Mechanik	50		
9 Temperatur und Wärme	40		
10 Geometrische Optik	20		
11 Elektrotechnische Grundlagen	10		
12 Zusammenhang zwischen Organisation und Funktion lebendiger Systeme	50		
13 Lebewesen und ihre Beziehungen zur Umwelt	30		
14 Aliphatische Verbindungen mit funktionellen Gruppen und Aromaten		60	
15 Chemisch-physikalische Untersuchungen der Milch und Milchprodukte		40	
16 Allgemeine Mikrobiologie und Hygiene		40	
17 Mechanik der Flüssigkeiten und Gase sowie Kalorik		40	
18 Berechnungen zur Chemie und Technologie		40	
19 Technologie der Milch		20	
20 Informatik		20	
21 Rechtsvorschriften		20	
22 Biochemie der Milchinhaltsstoffe			30
23 Chemisch-physikalische Untersuchungsmethoden			40
24 Spezielle Mikrobiologie und Untersuchungsverfahren			60

Lerngebiete	Zeitrichtwerte in den Ausbildungsjahren		
	1.	2.	3.
25 Elektrotechnische Anwendungen			40
26 Berechnungen zur Chemie und Statistik			40
27 Technologie der Milchprodukte			20
28 Informatik			40
29 Produktbezogene Rechtsvorschriften			10
Insgesamt	440	280	280

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrichtwerte/ Stunden
1. Ausbildungsjahr			
Mathematische Grundlagen			40
	Zahlen den Teilmengen der reellen Zahlen zuordnen	natürliche, ganze, rationale und irrationale Zahlen Dezimalzahlen runden	
	Grundrechnungsarten in der Menge der rationalen Zahlen beherrschen	vier Grundrechnungsarten Bruchrechnen	
	algebraische Summen addieren und multiplizieren	Termumformung, Distributivgesetz, Vorzeichenregeln Auflösen von Klammern Faktorisieren	
	lineare Gleichungen explizit nach einer Variablen umformen	lineare Gleichungen und äquivalente Bruchgleichungen berufsfeldbezogene Gleichungen	
	Termberechnung durchführen	numerische Rechnungen mit und ohne Rechner rationelles Rechnen mit dem Rechner Umrechnung physikalischer Größen mit Maßzahlen und Maßeinheiten	
	regelmäßige Flächen und Körper berechnen	Rechteck, Dreieck, Kreis, Würfel, Quader, Kugel, Zylinder	
	Zuordnungen darstellen	Wertetabelle, Kartesisches Koordinatensystem, Darstellung von Funktionen Meßwerte als Funktionsgraph normgerechte Beschriftung	
	mit gegebenen Funktionsgraphen arbeiten	Aufsuchen von Funktionswerten und Argumenten graphische Interpolation und Extrapolation Ursprungsgerade als proportionale Zuordnung	
	berufsfeldbezogene Funktionsgraphen mit nicht linearen Maßstäben zeichnen	graphische Darstellungen auf logarithmischem und halblogarithmischem Papier	
	arithmetisches Mittel und Standardabweichung berechnen	arithmetisches Mittel Standardabweichung	
	Potenzbegriff nennen und Potenzwerte berechnen	Potenzen mit rationalen Basen und ganzzahligen Exponenten Addition, Multiplikation von Potenzen Berechnung von Potenzen mit positiven Basen und rationalen Exponenten mit dem Rechner dezimale Teile und Vielfache von Maßeinheiten	
	Radizieren und Logarithmieren anwenden	Termumformung von Wurzeln in Potenzen mit rationalen Exponenten Bestimmung von Logarithmen zu den Basen 10 und e mit dem Rechner	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
Berufsfeld- bezogene Berechnungen	<p>Grundbegriffe der Stöchiometrie nennen und rechnerisch anwenden</p> <p>Massen und Volumina zum Herstellen und Verändern des Gehaltes von Lösungen berechnen</p> <p>Umsätze bei Reaktionen nach stöchiometrischen Massenverhältnissen berechnen</p> <p>Tabellenwerke benutzen</p>	<p>Stoffproportion, Komponente Massenanteil, Lösung Stoffmenge, molare Masse stöchiometrisches Massenverhältnis</p> <p>Massenanteil, -konzentration Volumenanteil, -konzentration Stoffmengenkonzentration</p> <p>Lösungen aus technisch reinen Stoffen</p> <p>Lösungen aus kristallwasserhaltigen Stoffen</p> <p>Löslichkeit</p> <p>arithmetische und geometrische Lösungsreihe</p> <p>Mischungsgleichung</p> <p>Verdünnen und Einengen von Lösungen</p> <p>reine Stoffe</p> <p>Berechnungen zur Gravimetrie</p> <p>Berechnungen zur Volumetrie</p> <p>chemische und physikalische Tabellen, Nomogramme und Diagramme</p>	80
Stoffe, Stoffeigenschaften und Verfahren zur Stofftrennung	<p>Stoffarten aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften unterscheiden</p> <p>physikalische Stoffkonstanten definieren und Methoden zu ihrer Bestimmung angeben</p> <p>Stoffsysteme klassifizieren, Verfahren zur Stofftrennung angeben und ihren Einsatz begründen</p> <p>Arbeitsabläufe und Versuchsergebnisse protokollieren</p>	<p>Reinstoff, Gemenge Stoffeigenschaften</p> <p>Dichte, Schmelzpunkt, Mischschmelzpunkt, Siedepunkt, Löslichkeit, Flammpunkt</p> <p>Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel</p> <p>Lösung</p> <p>Sieben, Sedimentieren, Dekantieren, Filtrieren, Zentrifugieren, Destillieren, Extrahieren, Kristallisieren, Sublimieren, Adsorbieren</p> <p>Meßdaten</p> <p>Protokollschemata</p>	10
Aufbau der Materie und Perioden- system der Elemente	<p>Aufbau der Atome aus Elementarteilchen nach dem Bohr-Rutherford-Modell beschreiben und Eigenschaften der Elementarteilchen angeben</p> <p>Bedeutung von Modellvorstellungen erläutern</p> <p>Einteilungsprinzipien des PSE sowie Haupt- und Nebengruppenelemente nennen</p> <p>Zusammenhang zwischen Atombau und Reaktivität eines Elements erklären</p> <p>typische Eigenschaftsänderungen innerhalb einiger Gruppen und Perioden mit Hilfe des Schalenmodells beschreiben</p>	<p>Proton, Neutron, Elektron</p> <p>Atomkern und Atomhülle</p> <p>Kernladungszahl, Nukleonenzahl</p> <p>Isotopiebegriff</p> <p>atomare Masseneinheit</p> <p>Elementsymbol</p> <p>Bedeutung von Modellvorstellungen</p> <p>grundlegende Modellvorstellungen in der Chemie</p> <p>Hauptgruppen, Nebengruppen</p> <p>Perioden</p> <p>Ordnungsprinzipien</p> <p>Atomradius</p> <p>Metalldarakter, Nichtmetallcharakter</p> <p>ausgewählte Haupt- und Nebengruppenelemente</p>	20

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
Chemische Bindung, chemische Verbindung und chemische Reaktionen	<p>Bindungsbestreben der Atome mit Hilfe der Edelgaskonfiguration beschreiben</p> <p>Reaktionsträgheit der Edelgase an Hand des Atombaus beschreiben</p> <p>Bildung einer Ionenbindung als Elektronenübergang erklären</p> <p>Oxidation und Reduktion erklären und einfache Reaktionsgleichungen aufstellen</p> <p>Atombindung erläutern</p> <p>Eigenschaften und Bedeutung des Wassers nennen</p> <p>Über den Kreislauf des Wassers und dessen Beeinflussung durch den Menschen Auskunft geben</p> <p>Darstellung, Eigenschaften und Handhabung von Gasen beschreiben</p> <p>Auswirkungen bestimmter Stoffe auf den Menschen und seine Umwelt angeben</p> <p>Metallobindung erklären</p> <p>Gitteraufbau und typische Eigenschaften von Stoffen aus ihren Bindungsarten herleiten</p> <p>Definitionen chemischer Grundbegriffe nennen</p> <p>Gesetzmäßigkeiten chemischer Reaktionen beschreiben</p> <p>Bedeutung der Energie bei chemischen Umsetzungen angeben</p> <p>Möglichkeiten der Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit angeben</p>	<p>Oktettregel</p> <p>Eigenschaften Verwendung</p> <p>Ion</p> <p>elektrostatische Anziehungskräfte</p> <p>chemische Formel</p> <p>Oxidationszahl</p> <p>Oxidationsmittel, Reduktionsmittel</p> <p>Redoxreaktion</p> <p>Edukt, Produkt</p> <p>Molekülbegriff</p> <p>Elektronegativität</p> <p>polare Atombindung</p> <p>Dipol</p> <p>Anomalie, Hydratation, Wasserstoffbrückenbindung</p> <p>Grund-, Niederschlagswasser</p> <p>Wasseraufbereitung</p> <p>Trinkwasser, Betriebswasser, destilliertes, vollentsalztes Wasser</p> <p>Abwasser</p> <p>zivilisatorische Einflüsse</p> <p>Gewässerschutz</p> <p>H₂, N₂, O₂, CO₂</p> <p>Löslichkeit von Gasen</p> <p>Gefahrensymbole</p> <p>Sicherheitsbestimmungen</p> <p>Schwefeldioxid, Stickstoffoxide, Kohlenstoffmonoxid</p> <p>Luftreinhaltung</p> <p>Emission, Immission</p> <p>MAK-, MIK-Wert</p> <p>Elektronengas</p> <p>Ionen-, Atom-, Molekül-, Metallgitter</p> <p>zwischenmolekulare Kräfte</p> <p>Aggregatzustand</p> <p>elektrische Leitfähigkeit</p> <p>Wärmeleitfähigkeit</p> <p>Verformbarkeit</p> <p>Stoffmenge, Mol</p> <p>molare Masse</p> <p>molares Volumen</p> <p>Gesetz von der Erhaltung der Masse</p> <p>Gesetz der konstanten und vielfachen Massenverhältnisse</p> <p>Reaktionsenthalpie</p> <p>exotherme, endotherme Reaktionen</p> <p>Temperatur, Katalysator</p> <p>Konzentration, Druck</p> <p>Zerteilungsgrad</p>	50

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte/ Stunden
Säuren, Basen, Salze	Eigenschaften und Darstellungsmöglichkeiten von Säuren, Basen und Salzen nennen Kennzeichnung und Aufbewahrung von Säuren und Laugen und Regeln zum Verdünnen nennen Reaktionsverhalten der Elektrolyte erläutern	Anhydride Säure-, Basenbegriff nach Arrhenius und Brönsted Gefahrensymbole Sicherheitsvorschriften Neutralisation und Salzbildung elektrolytische Dissoziation Anion, Kation Elektrolyse Dissoziationsgrad Eigendissoziation des Wassers pH-Wert-Skala pH-Wert-Messung mit Farbindikatoren	20
Einführung in die organische Chemie und aliphatische Kohlen- wasser- stoffe	Unterschiede zwischen anorganischen und organischen Verbindungen nennen Einblick in die Systematik der organischen Verbindungen erhalten Mit grundlegenden Strukturen organischer Moleküle vertraut sein Summen- und Strukturformeln der Alkane, Cycloalkane, Alkene, Alkine und die Grundzüge der IUPAC-Nomenklatur der aliphatischen Kohlenwasserstoffe angeben Vorkommen, Darstellung, Eigenschaften und Verwendung von Vertretern dieser Stoffklassen beschreiben über Kennzeichnung, Handhabung und Lagerung organischer Lösungsmittel Auskunft geben	Bindungsart, thermische Beständigkeit, Löslichkeit, Leitfähigkeit, Schmelzpunkt Kohlenstoff-Ketten, -Ringe Einfach- und Mehrfachbindungen Tetraedermodell Heteroelemente rationelle Formel Begriff der Homologen Reihe Molekülbau Gerüst, cis-trans-Isomerie Methan Ethen Ethin Gefahrensymbole Gefahrenklassen Cyclohexan Isopropanol Ethanol Aceton Toluol	20
Mechanik	physikalisches Maßsystem und seine Basiseinheiten nennen Basisgrößen von abgeleiteten Größen unterscheiden, Einheiten zuordnen und Größen umrechnen Meßverfahren beschreiben Kräfte charakterisieren, Masse und Gewichtskraft unterscheiden Kräfteverhältnisse beim Hebel beschreiben und rechnerisch anwenden	SI Länge, Masse, Zeit, Stoffmenge, Stromstärke Fläche, Volumen, Dichte, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Druck Meßinstrumente, Meßfehler Länge, Zeit, Masse, Volumen, Dichte $F = m \cdot a$ Kraft als gerichtete Größe, Kraftmessung Hebelgesetz Gleichgewichtsarten	50

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitricht- werte/ Stunden
	Arbeit, Energie und Leistung unterscheiden Energieerhaltungssatz anwenden Druckausbreitung in Flüssigkeiten und Gasen unterscheiden und Anwendungen beschreiben Druckmeßverfahren beschreiben	$W = F \cdot s$ kinetische und potentielle Energie $P = W/t$ Wirkungsgrad Energieumwandlungen hydraulische Systeme Boyle-Mariotte-Gesetz Aräometer, hydrostatische Waage Wasserstrahlpumpe, Drehschieberpumpe Druckgasflaschen, Druckreduzierventil Sicherheitsvorschriften Flüssigkeitsmanometer Barometer, U-Rohrmanometer	
Temperatur und Wärme	Zusammenhang zwischen Temperaturänderung und Ausdehnung beschreiben Wärme als kinetische Energie beschreiben Ausbreitungsarten der Wärmeenergie beschreiben	Temperatur, Temperaturmessung, Celsius- und Kelvin-Skala linearer und kubischer Ausdehnungskoeffizient Gay-Lussac-Gesetz Aggregatzustände Aggregatzustandsänderungen Wärmeleitung, Wärmeströmung, Wärmestrahlung	40
Geo- metrische Optik	Gesetzmäßigkeiten der Lichtausbreitung nennen und anwenden Wirkungsweise dünner Linsen beschreiben, den Strahlengang konstruieren und mit Hilfe der Abbildungsgleichungen Berechnungen durchführen Funktionsweise optischer Geräte beschreiben	Brechungsgesetz Brechungsindex Prisma, Spektralfarben Totalreflexion Linsenarten Abbildungsmaßstab Linsengleichung Lupe Mikroskop	20
Elektro- technische Grund- lagen	Wirkungen und Ursachen elektrischer Felder beschreiben die Definition der Stromstärke angeben und die Wirkungen des elektrischen Stromes nennen Aufbau eines einfachen Stromkreises beschreiben und darstellen Zusammenhänge zwischen Stromstärke, Spannung und Widerstand beschreiben	Elementarladung, Ladungsmenge Kraftwirkung zwischen Ladungen, Ladungstrennung elektrische Spannung Ampère Wärme-, Licht-, elektrochemische, magnetische, physiologische Wirkung Unfallverhütung Bestandteile des Stromkreises und deren Schaltzeichen Schaltung von Strom- und Spannungsmeßgeräten Ohmsches Gesetz elektrischer Widerstand	10

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
Zusammenhang zwischen Organisation und Funktion lebendiger Systeme	Eigenschaften und Merkmale lebendiger Systeme beschreiben	Zelle als grundlegende biologische Funktionseinheit Kennzeichen des Lebendigen	50
	den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion von Zellen beschreiben	Aufbau pflanzlicher und tierischer Zellen Struktur und Funktion der Zellorganellen Zellteilung	
	Stoffwechselforgänge in Zellen beschreiben	biochemische Reaktionen	
	Lebewesen systematisch einteilen	natürliches System der Organismen	
Lebewesen und ihre Beziehungen zur Umwelt	den anatomischen Aufbau und physiologische Leistungen tierischer Organismen beschreiben	Gewebe, Organ, Organsystem Grundbaupläne und Funktion tierischer Organismen	30
	die Morphologie und physiologische Leistungen von Pflanzen beschreiben	Gewebe Wurzel, Sproß, Blatt Assimilation, Dissimilation	
	Erscheinungsformen und Eigenschaften von Mikroorganismen erläutern	makroskopisch, mikroskopisch Wachstumsbedingungen	
	die Bedeutung von Mikroorganismen für den Menschen angeben	Infektionserreger Biotechnologie Hygiene, Desinfektion, Sterilisation	
Wechselwirkungen zwischen Organismen und Umwelt beschreiben	biotische und abiotische Faktoren ökologische Nische, Biotop		
den Zusammenhang zwischen Nahrungsbeziehungen und Stoffproduktion in Ökosystemen beschreiben	Produzent, Konsument, Destruent Kreislauf von Stoffen Energiefluß		
Probleme aufzeigen, die sich durch Eingriffe des Menschen in Ökosysteme ergeben	biologisches Gleichgewicht Umweltbelastungen		
Maßnahmen zur Vermeidung, Beseitigung bzw. Verminderung von Umweltbelastungen darstellen	Umweltschutzmaßnahmen Umweltschutzaufgaben		

2. Ausbildungsjahr

Aliphatische Verbindungen mit funktionellen Gruppen und Aromaten	Nomenklaturregeln anwenden	IUPAC-Nomenklatur Trivial- und Gebrauchsnamen	60
	Darstellung, Eigenschaften und Verwendung von Halogenalkanen und -alkenen nennen	Mechanismus der radikalischen Halogensubstitution Mechanismus der elektrophilen Addition Halogenierung, Hydrierung Energiediagramm funktionelle Gruppe, polarisierte Atombindung Stellungsisomerie Polymerisation	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
	Einteilungskriterien, Gewinnungsverfahren und Eigenschaften der Alkanole angeben	primäres, sekundäres und tertiäres Kohlenstoffatom ein- und mehrwertige Alkohole Summengleichung der alkoholischen Gärung Dipoleigenschaften, Wasserstoff-Brückenbindung, Löslichkeit, Siedepunkt Acidität der Thiole Redoxverhalten, Disulfidbrücken Thioester	
	Einteilung, Darstellung und Eigenschaften der Ether erklären	einfache, gemischte, cyclische Ether Dehydratisierung von Alkoholen als Kondensation Peroxidbildung, -nachweis, -beseitigung Umgang mit Ether	
	Darstellung und Reaktionsverhalten der Aldehyde und Ketone beschreiben	Dehydrierung von Alkoholen Polarität der Carbonylgruppe, Addition von Wasser, Formalin Halbacetal-, Acetalbildung Fehling-Reaktion Diacyl	
	Einteilungskriterien und Eigenschaften der Amine erklären	Basizität, Salzbildung biogene Amine	
	Darstellung, Eigenschaften und Reaktionen von Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten beschreiben	Alkan-, Alkensäuren Dehydrierung von Aldehyhydraten Acidität, Salzbildung Löslichkeit Veresterung von Carbonsäuren mit Alkoholen Veresterungsgleichgewicht, Esterhydrolyse Verseifung, Seife, Tenside Waschwirkung Phosphorsäureester natürliches Vorkommen von Alkandisäuren	
	natürliches Vorkommen und Reaktionsverhalten von Hydroxy- und Ketocarbonsäuren erklären	Milchsäure optische Aktivität, Fischer-Projektion, D,L-Nomenklatur Racemat Pyruvatbildung Keto-Enol-Tautomerie der Brenztraubensäure, Stabilität von Enolen Verhalten der β -Ketosäuren, Decarboxylierung	
	Eigenschaften und Reaktionsverhalten von Aminocarbonsäuren erklären	Einteilungskriterien, Benennung Salzcharakter, Betainstruktur, Ampholytcharakter, isoelektrischer Punkt, Löslichkeit Peptidbildung Decarboxylierung Transaminierung	
	Struktur und Eigenschaften von Benzol und Benzolderivaten beschreiben	Bildungsverhältnisse von Benzol Substitutionsreaktionen Phenol, Acidität Benzaldehyd Benzoesäure Salicylsäure	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
	Gleichgewichtsreaktionen beschreiben	Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen Massenwirkungsgesetz Möglichkeiten der Beeinflussung der Gleichgewichtslage und der Reaktionsgeschwindigkeit Löslichkeitsprodukt Ionenprodukt des Wassers pH-Wert Säure-Basenkonstante Protolyse von Salzen Puffer	
Chemisch-physikalische Untersuchungen der Milch und Milchprodukte	Probenahmetechniken und Probenvorbereitung beschreiben volumetrische und gravimetrische Bestimmungsmethoden beschreiben	Entnahmeplan Konservierungsarten Transport Lagerung Fettgehalt Eiweißgehalt Lactosegehalt Trockenmasse Aschegehalt Wassergehalt Fettkennzahlen SH-Wert	40
	Untersuchungsergebnisse bewerten	Auswertung Dokumentation	
Allgemeine Mikrobiologie und Hygiene	über Grundlagen der allgemeinen Mikrobiologie Auskunft geben Morphologie der Mikroorganismen beschreiben Physiologie und Biochemie der Mikroorganismen beschreiben hygienisch-technologisch wichtige Mikroorganismen angeben Möglichkeiten zur Beeinflussung der Mikroorganismen beschreiben	Bedeutung und Aufgaben der Mikroorganismen Lebensräume Prokaryonten, Eukaryonten Zellmorphologie der Bakterien, Hefen und Schimmelpilze Bakteriophagen vegetative und generative Vermehrung Wachstum, Ernährung, Wachstumsbedingungen Lebensgemeinschaften Auf- und Abbauewege im Stoffwechsel der Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße erwünschte, produktspezifische Keime unerwünschte Keime toxinogene und pathogene Keime Indikatororganismen Keimbabtrennung Keimhemmung Keimreduktion Keimbabtötung Reinigung und Desinfektion und ihre Auswirkungen	40

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
	Grundlagen der Hygiene erläutern	gesetzliche Regelungen Infektions-Kontaminationsquellen Hygienemaßnahmen mikrobiologisch-hygienische Qualität von Produkten hygienische Arbeitsbedingungen	
	Wechselwirkungen zwischen Mikroorganismen, Produkten und Umwelt beschreiben	Qualität Haltbarkeit Verderb	
Mechanik der Flüssigkeiten und Gase sowie Kalorik	Aufbau flüssiger und gasförmiger Stoffe beschreiben Fließverhalten von Flüssigkeiten beschreiben Begriffe Kohäsion und Adhäsion und deren Wechselwirkungen beschreiben Grundlagen chromatografischer Trennverfahren erläutern Wirkungsweise und Anwendungen von Ionenaustauschern beschreiben Vorgänge der Diffusion und der Osmose beschreiben Verhalten idealer Gase bei Temperatur- und Druckänderungen erläutern Abhängigkeit des Aggregatzustandes von Temperatur und Druck beschreiben Aufbau, Meßprinzipien und Anwendungen von Temperaturmeßgeräten beschreiben Wärmemischungen quantitativ beschreiben Bedingungen des Wärmeübergangs erläutern Aggregatzustandswechsel erläutern	Bewegung der Teilchen zwischenmolekulare Kräfte laminare und turbulente Strömung Viskosität Meniskenbildung Kapillarität Oberflächenspannung Absorption und Desorption stationäre und mobile Phase Selektivität, Affinität, Rf-Wert Nernstscher Verteilungssatz Kationen- und Anionenaustauscher Austauschkapazität Regenerierfähigkeit Diffusionsgeschwindigkeit osmotischer Druck Glasgleichungen Dampfdruck, Dampfdruckmessung Siedepunkt, Gefrierpunkt Kältemischung einfache Schmelzkurven Anomalie des Wassers Flüssigkeits-, Gas- und Bimetallthermometer Widerstandsthermometer Meßbereiche, Genauigkeit Einsatzgebiete Regelkreis Wärmemenge spezifische Wärmekapazität Mischungsgleichung Material Temperaturdifferenz Oberfläche Schmelz- und Erstarrungswärme Verdampfungs- und Kondensationswärme	40
Berechnungen zur Chemie und Technologie	Zusammensetzung von Milch und Milcherzeugnissen berechnen	Volumen, Masse, Fett- und Eiweißeinheit Trockenmasse Fett i. Tr., wff	40

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
	Milchfälschungen berechnen	Wässerung, Entrahmung kombinierte Fälschung	
	Standardisierungen berechnen	Fett-, Eiweiß- und Trockenmassegehalt	
	technologische Berechnungen durchführen	Rohstoffeinsatz Zusätze Sollausbeute	
	Reaktionsgleichungen aufstellen	Molekül- und Ionengleichung, Redoxgleichung	
	chemische Umsetzungen berechnen	Stoffmengenverhältnisse, Massenverhältnisse, Ausbeute	
	gravimetrische Bestimmungen rechnerisch auswerten	Einwaage, Auswaage, Fällungsform, aliquoter Teil, Umrechnungsfaktor	
	Aufgaben zur Neutralisationstiteration lösen	Maßlösung, Ursubstanz, Titer, maßanalytisches Äquivalent, Rücktitration	
Technologie der Milch			20
	ernährungsphysiologische und technologische Bedeutung der Milchbestandteile beschreiben	Milchzusammensetzung Milchinhaltsstoffe in der Ernährung Milchbestandteile als Ausgangsstoffe für Milcherzeugnisse	
	Aufbau des Euters, Milchbildung und -absonderung beschreiben	Euterbau Milchbildung	
	Einflüsse auf Milchbestandteile nennen	Laktationsstadium Fütterung Rinderrassen Gesundheitszustand	
	Hygienemaßnahmen bei der Milchgewinnung beschreiben	Melkhygiene Milchbehandlung	
	Milcherfassungssysteme erläutern	Milchsammelwagen Milchsammelstellen Probenahme	
	Milchbe- und -verarbeitungsprozesse am Beispiel der Konsummilch erläutern	Wirkungsweise des Separators Separierung, Standardisierung Wärmebehandlung Homogenisierung Kühlung Qualitätsanforderungen und -kontrollen	
Informatik			20
	den prinzipiellen Aufbau einer Datenverarbeitungsanlage erläutern	Eingabe Verarbeitung Ausgabe	
	Hard- und Softwarekomponenten einer Datenverarbeitungsanlage benennen und ihre Funktion beschreiben	Zentraleinheit und deren Bestandteile Ein- und Ausgabegeräte, Datenträger interne und externe Speicher ROM, RAM Schnittstellen Betriebssystem	
	einen Mikrocomputer und seine Peripherie benutzen	interaktives Rechnen Bildschirm-Editor Grundbefehle des Betriebssystems Fehlermeldungen	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
	über grundlegende Aufgaben und Methoden der Informatik Auskunft geben	einfache Beispiele für Algorithmen Begriffe „Daten“, „Programm“, „Prozessor“, „Programmiersprache“	
	anhand berufsbezogener Beispiele den prinzipiellen Ablauf von Problemlösungen mit Computersystemen darstellen	Problemstellung Problemanalyse Algorithmen Programmierung Realisierung Dokumentation Anwendung	
Rechtsvorschriften			20
	Notwendigkeit und Bedeutung des Lebensmittelrechts darstellen	Schutz des Verbrauchers vor Betrug, gesundheitlichen Gefahren und unlauterem Wettbewerb Begriffsbestimmung LMBC Qualitätsförderung Zuständigkeiten bei der Überwachung	
	Vorschriften zur Milchgewinnung, -behandlung und -bearbeitung nennen	Milchgesetzliche Bestimmung mit Ausführungs- und Vollzugsverordnungen Gesundheitliche Anforderungen an das Personal in Lebensmittelbetrieben nach dem Bundes-Seuchengesetz	
	Vorschriften über Konsummilch nennen	Verordnung (EWG) Nr. 1411/71 und Vorschriften der Länder	
	Vorschriften zur Güteprüfung und -bezahlung der Anlieferungsmilch erläutern	Gütemerkmale der Anlieferungsmilch Vorschriften über Entnahme und Untersuchung Bewertung und Bezahlung der Milch	
	Vorschriften über Trinkwasser und Wasser für Lebensmittelbetriebe nennen	Anforderungen an die Beschaffenheit Beurteilung und Überwachung	
3. Ausbildungsjahr			
Biochemie der Milch-inhaltsstoffe			30
	Zusammensetzung der Milch angeben	Inhaltsstoffe der Milch	
	Definition und Stoffklasseneinteilung der Lipide angeben	Fette, fette Öle Wachse Phospholipide Cholesterine Löslichkeitsverhalten	
	Aufbau und Eigenschaften von Fetten beschreiben	Biosynthese von Fetten Fettsäuren, essentielle Fettsäuren gemischte Triglyceride Aufbau des Fettkügelchens physikalisches und chemisches Verhalten in Abhängigkeit von Kettenlänge und Sättigungsgrad Fettverseifung, Lipolyse Fettoxidation Fetthärtung	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
	Einteilung, Struktur, Eigenschaften und Reaktionen der Kohlenhydrate erklären	Einteilungskriterien Projektionsformeln Halbacetalform, Lactolgruppe Löslichkeitsverhalten Oxidierbarkeit, Fehling-Reaktion Abbau von Lactose Maillard-Reaktion, Karamelisierung	
	Einteilung, Aufbau und Eigenschaften der Proteine beschreiben	Einteilungskriterien Aminosäuresequenz, Peptidbindung Bindungsarten innerhalb und zwischen Proteinketten kolloidaler Verteilungszustand isoelektrischer Bereich Denaturierung, Säure- und Labgerinnung Eiweißfraktionen der Milch Eiweißabbau, Spaltprodukte	
	Enzyme der Milch und Milchsätze beschreiben	Aufbau, Eigenschaften und Wirkungsweise von Enzymen Wirkungsweise anorganischer und organischer Milchsätze	
Chemisch-physikalische Untersuchungsmethoden	Polarisation von Licht beschreiben	Polarisationsfilter Polarimeter	40
	photometrische Größen definieren und prinzipielle Meßverfahren beschreiben	Reflexion, Absorption Transmission, Extinktion Lambert-Beersches Gesetz Photometer, Refraktometer	
	Spektrum der elektromagnetischen Wellen beschreiben	Strahlungsarten Frequenz, Wellenlänge, Fortpflanzungsgeschwindigkeit	
	Funktionsweise und Meßprinzip von spektroskopischen Verfahren beschreiben	UV/VIS-, IR- und NMR-Spektroskopie	
	Trenn-, Nachweis- und Bestimmungsmethoden der instrumentellen Analytik beschreiben	chromatographische Methoden photometrische und spektroskopische Methoden Polarimetrie Refraktometrie Potentiometrie Gefrierpunktsbestimmung Viskositätsmessung enzymatische Bestimmungen Reinheits- und Löslichkeitsbestimmungen Dichtebestimmungen	
Spezielle Mikrobiologie und Untersuchungsverfahren	mikrobiologische Kontrollen im Molkereibetrieb erläutern	Probenahme Eingangs-, Rohstoffkontrolle Produktionsüberwachung und Stufenkontrolle Endproduktkontrolle Kontrolle des Betriebsbereiches	60

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
	mikrobiologische Arbeitsverfahren beschreiben	Methodengrundlagen kulturelle Untersuchungen Membranfiltration aerobe und anaerobe Differenzierungen mikroskopische Untersuchungen direkte Keim- und Zellzahlbestimmungen Hemmstoffe Gär-, Labgärprobe	
	Herstellung von Nährmedien erläutern	Einteilung Grundstoffe Einsatz Nährmedienbereitung Probleme und Fehlerquellen Anwendung und Wirkungsweise	
	Taxonomie spezieller Mikroorganismen nennen	Familien, Gattungen und Arten von Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen Nomenklatur, Rangstufen, Identifizierung	
	morphologische und färbediagnostische Merkmale von Mikroorganismen und deren Zuordnung nennen	Anfertigen und Auswerten von Präparaten Durchlicht-, Hellfeld-, Dunkelfeld-, Phasenkontrast-, Auflicht-, Stereomikroskopie	
	Untersuchungsmethoden und Verfahrenstechniken zum Nachweis spezieller Mikroorganismen in Produkten nennen	Keimzahl coliforme Keime, Proteolyten, Lipolyten, Hefen, Schimmelpilze Enterobacteriaceen, E.coli, Enterokokken, Milchsäurebakterien, Sporenbildner, Pseudomonaden, Staphylokokken, psychotrophe und thermoresistente Keime Weinzirprobe Differenzierungsuntersuchungen Rekontaminationstiter	
	spezielle Mikrobiologie der Produkte beschreiben	Rohmilch, Konsummilch, Milchprodukte, Hilfsstoffe, Zutaten Kulturen Trinkwasser	
	Untersuchungsergebnisse bewerten	Auswertung Protokollierung Dokumentation	
Elektrotechnische Anwendungen	elektrische Arbeit und Leistung erläutern und rechnerisch anwenden	elektrische Arbeit, elektrische Leistung Energieumformung	40
	Zusammenhang zwischen Ladung – Arbeit – Spannung angeben und rechnerisch anwenden	Einheit Volt Spannungsquellen	
	Stromarten unterscheiden	Gleichstrom, Wechselstrom, Drehstrom	
	magnetische Wirkungen des elektrischen Stromes beschreiben	Relais	
	Grundlagen der Elektronik beschreiben	Diode, Transistor	
	Zustandekommen der elektromechanischen Spannungsreihe beschreiben und den Zusammenhang zum Redox-Verhalten von Metallen aufzeigen	Potentialbildung Potentialdifferenz Spannungsreihe der Metalle Redoxpotential Normalwasserstoffelektrode Korrosion Korrosionsschutz	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
	Aufbau und Wirkungsweise elektrochemischer Spannungsquellen beschreiben	galvanisches Element Akkumulatoren	
	Anwendungen elektrochemischer Vorgänge beschreiben	Konduktometrie pH-Messung Potentiometrie Elektrolyse	
	Gefahren des elektrischen Stromes aufzeigen sowie Schutzmaßnahmen angeben und handhaben	Gefahrenarten, Gefahrensymbole Sicherungsmaßnahmen Sicherheitsvorschriften	
Berechnungen zur Chemie und Statistik	Aufgaben zur Redoxtitration lösen	Maßlösung, Ursubstanz, Redoxäquivalent, Manganometrie, Iodometrie	40
	Aufgaben zur komplexometrischen Titration lösen	Maßlösung, Ursubstanz, Titer, maßanalytisches Äquivalent, Chelatkomplexe, Chelatbildner, EDTA	
	Aufgaben zur Fällungstitration berechnen	Maßlösungen, Ursubstanz, Titer, maßanalytisches Äquivalent, Chlorid-Bestimmung	
	Kenngößen für Fette berechnen	Iodzahl, Säurezahl, Verseifungszahl	
	Gleichgewichtsreaktionen berechnen	Massenwirkungsgesetz, Protolysegleichgewicht, Protolysegrad, pH-Wert, Löslichkeitsprodukt	
	photometrische Bestimmungen rechnerisch auswerten	Absorption, Transmission, Extinktion, Lambert-Beersches Gesetz	
	Berechnungen zur statistischen Qualitätskontrolle durchführen	geometrisches und arithmetisches Mittel, Varianz, Standardabweichungen, Warn- und Vertrauensbereich, Minusabweichungen, lineare Regression, Auswertungen	
Technologie der Milchprodukte	Herstellung von Schlagsahne beschreiben	Wärmebehandlung Reifung Qualitätsanforderungen und Kontrollen	20
	Butterherstellung beschreiben	Rahmbehandlung Butterungsprozeß Verpackung Qualitätsanforderungen und Kontrollen	
	Herstellung von Sauer Milchprodukten beschreiben	Joghurt Dickmilch Kefir	
	Kontrollabläufe bei Verpackungsvorgängen erläutern	Konsummilch Milcherzeugnisse	
	Käseherstellung beschreiben	Anforderungen an Käse, Käsehilfs- und Zusatzstoffe Lab- und Säuregerinnung Bruchbearbeitung Reifung Qualitätsanforderungen und Kontrollen	

Lerngebiete	Lernziele	Lerninhalte	Zeitrict- werte/ Stunden
	Konzentrationsprozesse zur Herstellung von Milcherzeugnissen nennen	Eindampfung Trocknung Ultrafiltration	
	Wirkungsweise von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen beschreiben	Wasseraufbereitung Abwasserreinigung	
	Grundlagen der Biotechnologie nennen	Mikrobiologie, mikrobielle Genetik, Biochemie, Verfahrenstechnik, Gentechnik	
Informatik	Grundlagen der Digitaltechnik	Zahlensysteme logische Schaltungen Funktionspläne	40
	über den Einsatz von Standardsoftware im Labor Auskunft geben	Tabellenkalkulation Datenverwaltung Textverarbeitung Graphik	
	mit fertigen Programmen arbeiten	Begriffe „Benutzerführung“, „Menütechnik“ Dateneingabe Dateiverwaltung Simulationsprogramme	
	labortechnische Einsatzmöglichkeiten von Computersystemen erläutern	on-line/off-line Betrieb Meßwertfassung Meßwertverarbeitung Speicherung und Zugriff bei größeren Datenmengen Steuerung, Regelung	
	Besonderheiten der elektronischen Datenverarbeitung nennen	Einsatzvielfalt Leistungsfähigkeit Entwicklungstendenzen Datenbanken, Verbundsysteme Datensicherung Datenschutz	
Produktbezogene Rechtsvorschriften	Vorschriften über Milcherzeugnisse nennen	Verordnung über Milcherzeugnisse Zusatzstoffe Höchstmengen	10
	Vorschriften über Butter beschreiben	Begriffsbestimmung Fett- und Wassergehalt Handelsklassen und Buttersorten Kennzeichnung Butterprüfungen	
	Bestimmungen der Käseverordnung beschreiben	Begriffsbestimmungen für Käse, Käse Anforderung an die Herstellung Verwendung von Zusatzstoffen Fettgehaltsstufen und Käsegruppen Standardsorten – freie Sorten Anforderungen an Markenkäse und Qualitätsbeurteilung	
	Vorschriften zur Kontrolle von Fertigpackungen beschreiben	Eichpflicht Mittelwertanforderung Nennfüllmenge Grundpreisangabe Minusabweichungen Kontrollmeßgeräte und Aufzeichnungspflicht	