

**Die Senatorin
für Kinder und Bildung**



Bildungsplan für die Berufsfachschule

**Biologisch-technische Assistentin/Biologisch-
technischer Assistent mit dem Schwerpunkt
Biochemie**

Berufsübergreifender Lernbereich

Fach	Ustd.
Deutsch	80
Politik	80
Wahlpflichtbereich	160
Fachenglisch	80
Gesamt	400

Berufsbezogener Lernbereich

Nr.	Lernfeld-Bezeichnung:	Ustd.
1	Labortechnische Grundlagen anwenden, Lösungen herstellen und Stoffsysteme analysieren	320
2	Stoffe qualitativ und quantitativ analysieren.	360
3	Pflanzen untersuchen und kultivieren.	200
4	Zoologische Untersuchungen planen und durchführen.	240
5	Mikroorganismen kultivieren.	120
6	Molekularbiologische Techniken erkunden und anwenden.	40
7	Instrumentell-analytische Arbeiten planen und durchführen.	120
8	Molekulargenetische Arbeiten planen und durchführen.	240
9	Mikroorganismen isolieren, kultivieren und untersuchen.	240
10	Ökologische, histologische und immunologische Untersuchungstechniken erlernen und durchführen.	240
11	Biochemische Analysen planen und durchführen	240
Gesamt:		2360

Berufsbezogener Lernbereich

Lernfeld 1	Bezeichnung: Labortechnische Grundlagen anwenden, Lösungen herstellen und Stoffsysteme analysieren.	1. Jahr	Zeitrichtwert 320 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schüler:innen richten einen Laborarbeitsplatz ein. Sie nutzen unterschiedliche Quellen zur Gewinnung von Informationen über Arbeitssicherheit und setzen diese bei der Laborarbeit um.</p> <p>Sie berechnen den Gehalt von Lösungen, stellen sie her und überprüfen die Lösungsparameter. Sie kennzeichnen die Lösungen nach den Vorgaben der GefStoffV.</p> <p>Die Schüler:innen trennen Gemenge und reinigen Stoffe. Sie wählen für vorgegebene Verfahren unter Nutzung von Informationsquellen Apparate aus und legen Arbeitsschritte fest. Sie beurteilen die Qualität der Produkte anhand von Messgrößen.</p> <p>Sie planen, dokumentieren und kontrollieren Arbeitsabläufe und Ergebnisse unter Beachtung zeitlicher Vorgaben auch unter Nutzung von EDV.</p>			
<p>Inhalte</p> <p>Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persönliche Schutzausrüstung • Umgang mit Gefahrstoffen • Betriebsanweisungen • Erste-Hilfe-Maßnahmen • Brandschutz <p>Arbeitsplatzeinrichtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsmittel und Laborgeräte (Grundausstattung, Volumenmessgeräte, Waage) <p>Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffe • Gehaltsgrößen • Wägungen, Volumenmessung, Dichtebestimmung • Mischen und Verdünnen <p>Trennen von Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Trennverfahren • Thermische Trennverfahren • Extrahieren • Kristallisieren, Umkristallisieren <p>Qualitätskontrolle</p> <p>Organische Verbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aliphatische Kohlenwasserstoffe • Aromatische Kohlenwasserstoffe • Funktionelle Gruppen <p>Dokumentation</p>			

- Protokollführung
- Textverarbeitung
- Tabellenkalkulation
- Diagramme

Chemisches Rechnen

In einem zeitlichen Rahmen von 40 Stunden wenden die Schüler:innen grundsätzliche labortechnisch relevante Rechenoperationen an. Neben grundlegenden Rechenarten, wie Bruchrechnung, berechnen die Schüler:innen laborspezifische Aufgabenstellungen mit Hilfe des Dreisatzes. Der sichere Umgang mit Einheiten und Gehaltsgrößen wird vertieft.

- Grundrechenarten (z.B. Bruchrechnen und Potenzrechnung)
- Dreisatzberechnungen
- Umrechnung von Einheiten

Umrechnung von Gehaltsgrößen

Hinweise zu Lernsituationen

Lernfeld 2	Bezeichnung: Stoffe qualitativ und quantitativ analysieren.	1. Jahr	Zeitrichtwert 360 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schüler:innen erhalten einen Einblick in qualitative und quantitative Bestimmungsmethoden. Sie nutzen die Grundlagen der anorganischen Chemie für die Durchführung volumetrischer und fotometrischer Analysen. Die Schüler:innen weisen qualitativ und quantitativ anorganische und organische Stoffbestandteile nach. Sie planen den Arbeitsablauf, führen die Analysen durch, bewerten ihre Ergebnisse und dokumentieren sie.</p>			
<p>Inhalte</p> <p>Arbeitsplatz Labor kennenlernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz • Laborplatzausstattung • Umgang mit den wichtigsten Laborgeräten und Einfinden in die Laborarbeit u.a. mit der Bestimmung des Wassergehalts und des Mineralstoffgehalts verschiedener Pflanzenteile <p>Stoffe und Zustandsänderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffbegriff und Stoffeinteilungen, Zustandsänderungen, Phasendiagramme • Stoffmenge und molare Masse • Löslichkeit und Lösungsvorgang <p>Atome in der Theorie & Ionen-Nachweise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atombau, Aufbau des Periodensystems der Elemente, chemische Bindungen, Radioaktivität, ^{14}C • Vorproben: Flammenfärbungen und Spektralanalyse • Nachweisreaktionen für Kationen, Anionen und Gesamtionenanalyse mit Probenvorbereitung, Aufschlussverfahren, Nachweisreaktionen für Positiv- und Negativproben, Identifikation unbekannter Stoffgemische <p>Säuren, Basen & Titrations</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theorie des Säure-Base-Konzepts und Struktur einer Titrationsreaktion zur quantitativen Analyse: pH-Wert, Äquivalenzpunkt, Indikatoren, Stoffmengenverhältnis, Titerstellung, Berechnung der Konzentrationen von Probelösungen • Titrations mit unterschiedlicher Bestimmung des Äquivalenzpunktes: Indikatoren, Leitfähigkeit und pH-Elektrode <p>Fotometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der fotometrischen Bestimmung: Lambert-Beer'sches Gesetz, Aufbau und Handling des Einstrahl-Fotometers, Blindwert, Umgang mit Küvetten • Fotometrische Konzentrationsbestimmung verschiedener Elemente und 			

Verbindungen:

- Erstellen einer Kalibriergeraden, Berechnung von Massenanteil und Massenkonzentration

Redox- und Komplexchemie und Elektrochemie/Elektrotechnik

- Grundlagen der Redox-Chemie: Begriffe, Oxidationszahlen, Aufstellen von Redoxreaktionen
- Redoxreaktionen im Alltag
- Struktur von Komplexverbindungen, Benennung und Erstellen von Summenformeln
- Anwendungsbereiche und Grundlagen der Elektrochemie und Elektrotechnik: Elektrolyse, Schaltungen, Ohm'sches Gesetz, Bleiakkumulator

Labormethoden

- Kjeldahl, Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Sauerstoffbestimmung nach Winkler

Hinweise zu Lernsituationen

Lernfeld 3	Bezeichnung: Pflanzen untersuchen und kultivieren.	2. Jahr	Zeitrictwert 200 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schüler:innen untersuchen Pflanzen anatomisch morphologisch und histologisch. Sie beschreiben die Mechanismen der Vererbung und Fortpflanzung. Sie wenden Methoden der pflanzlichen Zell- und Gewebekulturtechnik an. Sie weisen StoffwechsellLeistungen qualitativ und quantitativ nach.</p> <p>Sie wählen TrennmethodeN für pflanzliche Inhaltsstoffe aus und isolieren die Inhaltsstoffe.</p> <p>Sie erfassen Messwerte mit Hilfe der EDV, werten diese aus und präsentieren sie.</p>			
<p>Inhalte</p> <p>Morphologie und Systematik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolution der Landpflanzen • Bestimmungsschlüssel <p>Zellen und Gewebe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellstrukturen und Zelltypen • Gewebetypen • Histologische Techniken • Histochemische Nachweis- und Färbereaktion <p>Mikroskopie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopische Messverfahren • Dokumentation <p>Vererbung und Fortpflanzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich der Fortpflanzungsmechanismen bei Moosen, Gefäßsporenpflanzen, Nackt- und Bedecktsamern <p>Fotosynthese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licht- und Dunkelreaktion • Fotosynthesepigmente • Kohlenhydrate • Varianten der Fotosynthese • Verwendung von Pflanzen mit verschiedenen Fotosynthesevarianten in der Landwirtschaft <p>Pflanzliche Zell- und Gewebekultur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steriles Arbeiten • In vitro-Kulturtechniken • Endogene und exogene Faktoren <p>Trenn- und Analyseverfahren, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extraktion • Chromatographie • Fotometrie • Refraktometrie <p>EDV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messwernerfassung • Tabellenkalkulation • Diagramme 			
<p>Hinweise zu Lernsituationen</p>			

Lernfeld 4	Bezeichnung: Zoologische Untersuchungen planen und durchführen.	2. Jahr	Zeitrichtwert 240 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Professioneller Umgang mit dem Mikroskop und einwandfreie Mikroskopiertechnik. Orientierung im evolutionären Aufbau tierischen Lebens finden. Den Feinbau und die Funktion von Zellen, Geweben und Organen erkennen.</p>			
<p>Inhalte</p> <p>Mikroskop in Arbeits- und Bauweise begreifen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopische Filme und Fotos erstellen und digital bearbeiten. • Mikroskopische Präparate erstellen <p>Lebendkulturen halten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Terrarien aufbauen und besetzen. • Dabei die Funktion einer SOP erkennen und selbst SOPs entwickeln lernen. <p>Organentwicklung und Funktion verstehen, u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reizweiterleitung von Sinneseindrücken • Wirkungen von Neurotoxinen <p>Parasitismus verstehen lernen anhand von</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einzelligen Parasiten wie: Plasmodium spec und Toxoplasma gondii • Mehrzelligen Helminthischen Parasiten wie: Shistosoma bilharzia, Ascaris lumbricoides <p>Sektionen durchführen und dokumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mytilis edulis, Miesmuschel • Auge und Herz vom Schwein • Oncorhynchus mykiss , Regenbogenforelle <p>Gesetzeskenntnisse über das Tierschutzgesetz erwerben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Versuchstierverordnung interpretieren lernen. • Kenntnisse über Versuchstierhaltung erlernen. 			
<p>Hinweise zu Lernsituationen</p>			

Lernfeld 5	Bezeichnung: Mikroorganismen kultivieren.	1. Jahr	Zeitrichtwert 120 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schüler:innen kennen Bau und Lebensweise verschiedener Mikroorganismen. Sie kultivieren Mikroorganismen und identifizieren sie mittels makroskopischer und mikroskopischer Verfahren. Sie wenden sterile Arbeitstechniken an und sind mit den grundlegenden Arbeitsprozessen und den Regeln der Arbeitssicherheit in einem mikrobiologischen Labor vertraut. Sie können Mikroorganismen fachgerecht handhaben und entsorgen.</p>			
<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick Mikroorganismen (Vorkommen/Infektionsrisiko) • Bau und Funktion (Eukaryont/Prokaryont) • Zellwandaufbau • Makroskopische und mikroskopische Untersuchungsverfahren • Sterilisation und Desinfektion • Impftechniken, Reinkulturen, Kultivierungsbedingungen • Grundlegende Zusammensetzung und Herstellung von Kulturmedien • Differential- und Selektivnährmedien • Schnelltests <p>Hinweise zum Unterricht: Als Bezugsquelle für Mikroorganismen sollte den Schüler:innen die Deutsche Sammlung für Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ) bekannt sein. Im Katalog der DSMZ können sich die Schüler:innen über die Einstufung der Keime in Risikoklassen und die zur Anzucht geeigneten Nährmedien informieren.</p> <p>Die sterilen Arbeitstechniken müssen intensiv geübt und so gehandhabt werden, als ob pathogenes Material verwendet würde. Die Bedeutung steriler Arbeitstechniken für Personen- und Produktschutz muss den Schüler:innen jederzeit bewusst sein.</p> <p>Beispiel für Lernsituationen: Schüler:innen holen bei der DSMZ Informationen zu Mikroorganismen ein und bestellen diese. Sie setzen dazu geeignete flüssige und feste Nährmedien an, sterilisieren diese und befüllen geeignete Kulturgefäße. Sie züchten die bestellten Mikroorganismen an und kontrollieren diese.</p>			
<p>Hinweise zu Lernsituationen</p>			

Lernfeld 6	Bezeichnung: Molekularbiologische Techniken erkunden und anwenden.	1. Jahr	Zeitrictwert 40 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schüler:innen erlernen wesentliche Details zum Aufbau und Eigenschaften der Desoxyribonukleinsäure. Sie führen selbstständig Berechnungen und Arbeitsschritte zur Durchführung einer Agarosegelelektrophorese durch.</p> <p>Die Schüler:innen trennen DNS und reinigen diese auf. Sie legen hierbei unter Nutzung von Informationsquellen eigenständig ihre Arbeitsschritte fest. Sie beurteilen die Qualität und Quantität ihrer Produkte anhand verschiedener Methoden.</p> <p>Sie planen, dokumentieren und kontrollieren Arbeitsabläufe und Ergebnisse unter Beachtung zeitlicher Vorgaben auch unter Nutzung geeigneter Hardware.</p>			
<p>Inhalte</p> <p>Aufbau und Eigenschaften der Desoxyribonukleinsäure (DNS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der DNS im Detail • Komplementarität, Chargaff-Regel • Negative Phosphatgruppen als Voraussetzung für eine Elektrophorese <p>Isolation von genomischer DNS aus pflanzlichem Gewebe und Plasmide aus Bakterienzellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufschließen von Gewebe und Zellen • Ausfällen und Waschen von DNS • Lösen und Aufbewahrung von DNS <p>Trennung von DNS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung eines Agarosegels • Probenvorbereitung für eine Agarosegelelektrophorese • Durchführung einer Agarosegelelektrophorese <p>Qualitätskontrolle und Quantifizierung von DNS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Photometrische Konzentrationsbestimmung von DNS • Visuelle Auswertung einer Agarosegelelektrophorese (Größenbestimmungen, Verunreinigungen etc.) • Photometrische Reinheitsüberprüfung <p>Dokumentation und Umgang mit Hard- und Software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protokollführung • Umgang mit dem Geldokumentationsgerät <i>GeIDocEZ Imager</i> 			
<p>Hinweise zu Lernsituationen</p>			

Lernfeld 7	Bezeichnung: Instrumentell-analytische Arbeiten planen und durchführen.	2. Jahr	Zeitrichtwert 120 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schüler:innen können analytische Systeme der instrumentellen Analytik anwenden. Dazu setzen sie computergestützte Methoden zur Aufnahme und Auswertung von Messwerten ein. Sie untersuchen Stoffgemische mit Hilfe chromatografischer und spektroskopischer Verfahren, werten die Ergebnisse aus und können die Verfahren optimieren.</p>			
<p>Inhalte</p> <p>Titrimetrie</p> <p>automatische Titrationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konduktometrie • Potentiometrie <p>Spektroskopische Methoden</p> <p>Fotometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messparameter - Probenvorbereitung, Anwendungen <p>Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) und Atomemissionsspektrometrie (AES):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geräteaufbau, Betriebsmodi • Probenvorbereitung, Anwendungen, Vergleich der AES und der AAS <p>Chromatographische Methoden</p> <p>Gaschromatographie (GC); Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) und Ionenaustauschchromatographie (IC):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geräteaufbau; Injektionstechniken Trennsäulen, Eluenten, Detektionsverfahren • Optimierung von Trennungen, Anwendungen der GC, HPLC und IC • Probenvorbereitung, Anwendungen 			
<p>Hinweise zu Lernsituationen</p>			

Lernfeld 8	Bezeichnung: Molekulargenetische Arbeiten planen und durchführen.	2. Jahr	Zeitrichtwert 240 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schüler:innen erlernen wesentliche Details zum Ablauf und zur Funktion der Replikation und vergleichen diese mit der Technik der PCR (Polymerase-Ketten-Reaktion).</p> <p>Die Schüler:innen informieren sich über die Proteinbiosynthese und die dazugehörige Genregulation. Anhand des Bakterienmodells E.coli pUCD erlernen Sie sowohl theoretisch als auch praktisch die Techniken Restriktion und Klonierung. Weitere molekulargenetische Methoden werden theoretisch vertieft.</p> <p>Sie planen, dokumentieren und kontrollieren Arbeitsabläufe und Ergebnisse unter Beachtung zeitlicher Vorgaben auch unter Nutzung geeigneter Hard- und Software.</p>			
<p>Inhalte</p> <p>Replikation der DNA auf molekularer Ebene</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich zur PCR • Reparaturmechanismen der DNA <p>Proteinbiosynthese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der RNA, verschiedene Typen der RNA • Transkription und Translation bei Prokaryonten • Vergleich Prokaryonten und Eukaryonten <p>Genregulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Housekeeping und regulierte Gene • Operon-Modell: Substratinduktion, Endproduktsrepression <p>Isolation von DNS aus Bakterienzellen und menschlichen Zellen mittels Säulenextraktion (Kit)</p> <p>Qualitätskontrolle und Quantifizierung von DNS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzentrationsbestimmung von DNS mittels Nanodrop-Photometer • Visuelle Auswertung einer Agarosegelelektrophorese (Größenbestimmungen, Verunreinigungen etc.) • Photometrische Reinheitsüberprüfung <p>Restriktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfachverdau • Doppelverdau • RFLP <p>PCR</p> <ul style="list-style-type: none"> • AmpR-Gen • HPV16 und 18 • NAT2 			

Transformation

- Hitzeschock
- Elektroporation

Klonierung (16)

- lacZ-Gen in pUCD

Weitere molekulargenetische Methoden

- Sequenzierung
- DNA-Blotting
- DNA-Chip-Technik

Dokumentation und Umgang mit Hard- und Software

- Protokollführung
- Software ImageLab
- Software NEB-Cutter
- Thermocycler
- Elektroporator

Hinweise zu Lernsituationen

Lernfeld 9	Bezeichnung: Mikroorganismen isolieren, kultivieren und untersuchen	2. Jahr	Zeitrichtwert 240 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schüler:innen können Bakterien isolieren und anhand verschiedener Stoffwechselleistungen differenzieren. Sie ermitteln die Keimzahl von Untersuchungsmaterialien und bewerten ihre Ergebnisse im Hinblick auf geltende Normen. Sie sind in der Lage Hefen und Schimmelpilze anzuzüchten, zu bestimmen und wenden die Fotodokumentation als Mittel der wissenschaftlichen Protokollführung an. Sie erwerben Kenntnisse in der Biotechnologie und sind mit den Grundlagen der Fermentertechnik vertraut.</p>			
<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierung von Mikroorganismen • Verschiedene Verfahren zur Keimzahlbestimmung • Untersuchungen zur Wirkung von Antibiotika • Anzucht, Differenzierung und Hemmung von Pilzen (Hefen und Schimmelpilzen) • Mikrobiologische Untersuchung von Milch • Einführung in die Fermentertechnik • Abbau von Nährstoffen zur Energiegewinnung (Stoffwechselleistungen) • Bedeutung von Viren als Krankheitserreger <p>Hinweise zum Unterricht: Als Weiterführung des LF 5 aus dem ersten Ausbildungsjahr wenden die SchülerInnen die erlernten Grundtechniken an. Die Versuche müssen selbständig vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet werden.</p> <p>Beispiel für Lernsituationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den hygienischen Zustand von Lebensmittelproben, Wasserproben o. Ä. bestimmen. Dabei Methoden der Probennahme und Probenvorbereitung sowie verschiedene Impf- und Vereinzlungstechniken situationsgerecht anwenden. • Die Gesamtkeimzahl/Zahl koloniebildender Einheiten von Proben durch Anlegen von Verdünnungsreihen oder Anreicherung im Membranfiltrationsverfahren bestimmen und mit Normwertbereichen für die Keimbesiedlung im Probenmaterial vergleichen. • Mithilfe von Differential- und Selektivnährmedien bestimmte Mikroorganismen-Gruppen identifizieren. • Erstellen eines AntibioGRAMMs. 			
<p>Hinweise zu Lernsituationen</p>			

Lernfeld 10	Bezeichnung: Ökologische, histologische und immunologische Untersuchungstechniken erlernen und durchführen.	2. Jahr	Zeitrichtwert 240 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Histologische Präparate herstellen können. Grundzüge der hämatologischen Untersuchung durchführen können. ELISA Testkits bearbeiten und auswerten können Tierische Zellkultur anlegen und halten können. Meeresbiologische Untersuchungen im Freiland durchführen können.</p>			
<p>Inhalte</p> <p>Histologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Histologische Gewebeschnitte Organen zuordnen können • Histologische Fotografien erstellen und dokumentieren können • Histologische Präparate mit dem Rotationsmikrotom herstellen können. • Grundzüge der histologischen Färbung erlernen <p>Hämatologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion des Blutes erlernen • Differenzialblutbilder erstellen, mikroskopieren und beurteilen lernen • Hämatokrit und Hämoglobingehalt messen und beurteilen können <p>Immunologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abwehrmechanismen des menschlichen Körpers verstehen lernen • Bedeutung von passiver und aktiver Immunisierung erkennen können • Schnelltests in Aufbau und Funktion verstehen lernen • Elisa Techniken erlernen und anwenden können • Bedeutung und Herstellung monoklonaler Antikörper kennenlernen <p>Zellkulturtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den sterilen Umgang mit der tierischen Zellkulturen anhand von Hela - Zellkulturen erlernen. • Zellkulturen steril füttern und splitten können • Zellkulturen mikroskopisch beurteilen können • Zellkulturen steril über Wochen halten können <p>Gewässer- und Meeresökologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewässergütebestimmungen, Messungen physikalischer, chemischer und biologischer Parameter. 			
<p>Hinweise zu Lernsituationen</p>			

Lernfeld 11	Bezeichnung: Biochemische Analysen planen und durchführen.	2. Jahr	Zeitrichtwert 240 Ustd.
<p>Zielformulierung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erlernen Techniken zur Gewinnung und Analyse von Proteinen. Sie gewinnen Rohextrakte, quantifizieren und charakterisieren die aufzureinigenden Proteine. Dabei wenden sie Techniken der Fotometrie, Elektrophorese, Dialyse und der Fast-Protein-GE an.</p> <p>Sie planen, dokumentieren und kontrollieren Arbeitsabläufe und Ergebnisse unter Beachtung zeitlicher Vorgaben auch unter Nutzung geeigneter Hard- und Software.</p>			
<p>Aminosäuren und Proteine, Struktur und Eigenschaften</p> <p>Aufbau und Funktion von Enzymen</p> <p>Proteinbestimmungen (Bradford, Biuret)</p> <p>Titration von Aminosäuren</p> <p>Proteingelelektrophoresen (SDS-PAGE)</p> <p>Enzymkinetik, Michaelis-Menten</p> <p>Zellaufschlusstechniken</p> <p>Ammoniumsulfatfällung</p> <p>Dialyse</p> <p>SDS-PAGE</p> <p>Western-Blot</p> <p>FPLC (Gelfiltration, Affinitätschromatografie)</p>			
<p>Hinweise zu Lernsituationen</p>			