

Saarland

Ministerium für Bildung,
Kultur und Wissenschaft

Achtjähriges Gymnasium

Lehrplan Biologie

für die Einführungsphase
der gymnasialen Oberstufe

Oktober 2007

Stand Januar 2011

LEHRPLAN BIOLOGIE FÜR DIE EINFÜHRUNGSPHASE DER GYMNASIALEN OBERSTUFE

Vorbemerkung

In der Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe werden wichtige Grundlagen sowohl in methodischer als auch in didaktischer Hinsicht gelegt, die ein erfolgreiches Arbeiten in den nachfolgenden vier Kurshalbjahren der Hauptphase ermöglichen.

Ein kontinuierliches Vertiefen und Wiederholen bereits bekannter Unterrichtsinhalte ist unerlässlich. Es ist daher sinnvoll, so oft wie möglich auf Materialien vorangegangener Klassenstufen (z.B. Lehrbücher, Haushefte, sonstige Ausarbeitungen) zurückzugreifen. Das Fach Biologie ist integriert zu unterrichten, d.h. der Fachunterricht muss fachübergreifend und Fächer verbindend erfolgen. Dies ist vor allem bei der Behandlung des Themenbereichs „Chemie und Bedeutung der primären Naturstoffe“ zu beachten. Den Schülerinnen und Schülern muss bewusst werden, dass Biologie immer mit der Anwendung naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten auf lebende Systeme einhergeht. Vernetzendes Denken soll an allen sich bietenden theoretischen und praktischen Beispielen geübt werden.

Auf den Inhalt des Kapitels „Bau und Funktion der Zelle“ bauen die Themen der Hauptphase sowohl im Grund- als auch im Leistungskurs auf. Im mikroskopischen Praktikum werden Schülerinnen und Schülern mit grundlegenden Methoden der biologischen Wissenschaftsdisziplinen vertraut gemacht. Die praktische Anwendung lichtmikroskopischer Techniken ist eine Motivation für die folgende intensive Beschäftigung mit der Funktion ausgewählter Zellbestandteile im Hinblick auf die Themen des Grund- und Leistungskurses im Fach Biologie.

In den Themenkreisen „Zellteilung“ und „Klassische Genetik II“ werden die Kenntnisse des Themenkreises „Bau und Funktion der Zelle“ vertieft und der Brückenschlag zu einer der modernsten und wichtigsten biologischen Teildisziplinen der Biologie, der Genetik, vollzogen. Die Kenntnis mitotischer und meiotischer Prozesse ist eine wichtige Voraussetzung für das Verständnis der Ergebnisse der klassischen Genetik. Die in Klassenstufe 9 behandelte „Klassische Genetik I“ wird mit gonosomalen Erbgängen fortgeführt und vertieft. Die Analyse von Stammbäumen soll am Beispiel der Vererbung von Erbkrankheiten eingeübt werden. Die Betrachtung der Folgen der Kopplung bzw. Entkopplung von Allelen setzt das Verständnis der Meiose voraus.

Grundlegende Begriffe der Organischen Chemie werden im ersten Halbjahr der Einführungsphase im Fach Chemie angesprochen. Darauf aufbauend können im Themenkreis „Chemie und Bedeutung der primären Naturstoffe“ des Faches Biologie die Kohlenhydrate, Lipide und Proteine behandelt werden. Die Kenntnis dieser Stoffklassen ist eine unerlässliche Voraussetzung für das Verständnis der im Grund- und Leistungskurs zu bearbeitenden stoffwechselphysiologischen Themen.

Mit dem Themenkreis „Enzymatik“ ist ein sinnvoller Abschluss des Lehrplans gegeben. Die Behandlung der Wirkungsweise der Enzyme ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, die Anwendung und Folgen der naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten im Bereich der lebenden Zellen zu verstehen und stellt einen nahtlosen Übergang zu den Themen der Hauptphase Oberstufe her.

In der Einführungsphase stehen im Mittelpunkt des Unterrichts und der unerlässlichen häuslichen Vor- und Nachbereitung der Schülerinnen und Schüler der Einblick in die Methoden der Biologie, das Einüben fachspezifischer Denkweisen, das Experimentieren und das Analysieren in Individualarbeit wie im Team sowie die mündliche und schriftliche Darstellung der Ergebnisse.

Die Reihenfolge der Lerninhalte ist nicht verbindlich. Verbindlich sind neben den Lerninhalten auch die folgenden Kompetenzen der Bildungsstandards, über die die Schülerinnen und Schüler bis zum Ende der Klassenstufe 10 verfügen müssen. In der Spalte „Vorschläge und Hinweise“ sind diese Kompetenzen – beginnend mit den Symbolen **F** (=Fachwissen), **E** (=Erkenntnisgewinnung), **K** (=Kommunikation), und **B** (=Bewertung) – Lerninhalten zugewiesen, die sich für den Erwerb, die Weiterentwicklung und die Festigung dieser Kompetenzen besonders eignen.

Kompetenzbereich Fachwissen

F1 Basiskonzept System

F1.1 die Zelle als System verstehen

F1.5 zwischen den Systemebenen wechseln

F2 Basiskonzept Struktur und Funktion

F2.1 Zellen als strukturelle und funktionelle Grundbaueinheiten von Lebewesen beschreiben

F2.2 die bakterielle, pflanzliche und tierliche Zelle in Struktur und Funktion vergleichen

F3 Basiskonzept Entwicklung

F3.1 die Bedeutung der Zellteilung für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung erläutern

F3.3 verschiedene Formen der Fortpflanzung angeben und beschreiben können

Erkenntnisgewinnung

E1 Zellen mikroskopieren und in einer Zeichnung darstellen

E5 Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden und quantifizierenden Maßnahmen durchführen und auswerten

E6 einfache Experimente planen, die Experimente durchführen und/oder auswerten

E7 Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung anwenden

E8 Tragweite und Grenzen von Untersuchungsergebnissen erörtern

E9 Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion anwenden

E10 Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen analysieren

E11 Speicherung und Weitergabe genetischer Information auch unter Anwendung geeigneter Modelle beschreiben

Kommunikation

K1 in verschiedenen Sozialformen kommunizieren und argumentieren

K2 Originale oder naturgetreue Abbildungen mit Zeichnungen oder idealtypischen Bildern beschreiben und erklären

K3 Daten messbarer Größen zu Systemen, Struktur und Funktion sowie Entwicklung angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln veranschaulichen

K4 Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet auswerten und diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht verarbeiten

K6 Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchung darstellen, erläutern und damit argumentieren

K7 zu gesellschafts- oder alltagsrelevanten biologischen Themen referieren

K8 biologische Phänomene erklären und Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung setzen

K9 den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung beschreiben und erklären

K10 idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen, Diagramme und Symbolsprache auf komplexe Sachverhalte anwenden

Kompetenzbereich Bewertung

B1 zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen (ethischen) Aussagen unterscheiden

B2 verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung beurteilen

B3 Erkenntnisse und Methoden in ausgewählten aktuellen Bezügen wie zu Medizin, Biotechnik und Gentechnik unter Berücksichtigung gesellschaftlich verhandelbarer Werte beschreiben und beurteilen

Die im Kompetenzbereich Fachwissen aufgeführten Basiskonzepte der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss werden für die Kursphase in den „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung“ (EPA) von der KMK in folgende Basiskonzepte weiter differenziert:

Struktur und Funktion, Reproduktion, Kompartimentierung, Steuerung und Regelung, Stoff- und Energieumwandlung, Information und Kommunikation, Variabilität und Anpasstheit sowie Geschichte und Verwandtschaft.

Im vorliegenden Lehrplan der Einführungsphase finden daher sowohl die Basiskonzepte der Bildungsstandards wie auch die der EPA Anwendung und folgen jeweils diesem Symbol ►.

Bau und Funktion der Zelle

- Lichtmikroskop:
Bauteile, Vergrößerung, Auflösung
- mikroskopisches Praktikum:
Anfertigen einfacher Frischpräparate
Anfertigen biologischer Skizzen
Querschnitt eines Laubblattes
- Vergleich der lichtmikroskopischen Bilder einer pflanzlichen und einer tierlichen Zelle:
Zellwand mit Tüpfeln, Zellmembran, Zellplasma, Zellkern, Chloroplasten, Vakuole
- Die Zelle als System sowie als strukturelle und funktionelle Grundbaueinheit aller Lebewesen (mit Vergleich Pro- und Eukaryonten)
- Elektronenmikroskop:
Bauteile, Vergrößerung, Auflösung
- Trennung der Zellbestandteile mit Hilfe der Ultrazentrifuge
- Struktur und Funktion ausgewählter Zellbestandteile:
 - Elementarmembran: selektiv durchlässige Membran, Abgrenzungs- und Transportfunktion (Kompartimentierung)
 - Cytoplasma: Zusammensetzung
 - Zellorganellen:
 - Zellkern: (Chromatingerüst, Chromosomen, Nukleolus), Träger der Erbanlagen, Steuerung des Stoffwechsels
 - Mitochondrien: Doppelmembran, Abbau energiereicher Stoffe, Summengleichung der Zellatmung:

$$C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 H_2O + 6 CO_2 + \text{Energie}$$
 ATP-Bildung (Energieüberträger, Phosphorylierung, $ATP \rightleftharpoons ADP + P_i$)
 - Plastiden:
 - Chloroplasten: Doppelmembran, Grana- und Stromathylakoide, Chlorophyll, Aufbau energiereicher Stoffe, Fotosynthese, Summengleichung: $6 H_2O + 6 CO_2 + \text{Energie} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6 O_2$
 - Chromoplasten: Farbstoffträger
 - Leukoplasten: Stärkespeicherung
 - Ribosomen: Proteinsynthese
- autotrophe und heterotrophe Ernährung

@ LPM-Server

- ☒ Lehrplan Physik, Klassenstufe 9, Strahlengang an einer Konvexlinse
- geeignet sind z.B.:
Epidermiszelle der Küchenzwiebel, Zelle eines Laubmoosblättchens oder Elodea, Ausstrich von Zellen der Mundschleimhaut, Stärkekörner von Kartoffel oder Weizen sowie ähnliche Objekte
- E1** Zellen mikroskopieren und in einer Zeichnung darstellen
- K2** Originale oder naturgetreue Abbildungen mit Zeichnungen oder idealtypischen Bildern beschreiben und erläutern
 - ▶ *Basiskonzept System*
 - ➔ Wiederholung aus Lehrplan Biologie, Klassenstufe 8
- Kenntnisse zur Herstellung elektronenmikroskopischer Präparate
- Elektronenmikroskopisches Bild der Zelle
 - ☒ Lehrplan Physik, Einführungsphase
- Kenntnis der Trennmethode
 - ▶ *Basiskonzept Struktur und Funktion*
 - ▶ *Basiskonzept Kompartimentierung*
 - Der chemische Aufbau der Elementarmembran soll im Zusammenhang mit den Transportmechanismen besprochen werden.
- E9** Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion anwenden
 - ▶ *Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung*
 - P_i = anorganisches Phosphat PO_4^{3-}
- @ LPM-Server**
 - ▶ *Basiskonzept Struktur und Funktion*
 - ▶ *Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung*
 - ➔ Wiederholung aus Lehrplan Biologie, Klassenstufe 9: Energiebereitstellung

Biologie, Einführungsphase	
Zellbiologie	15 Stunden
Verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p>Zellteilungsmechanismen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitose: <ul style="list-style-type: none"> - Bau eines Chromosoms (Chromatiden, Zentromer), Zentrosom aus zwei Zentriolen, Polkappen, Teilungsspindel, Pro-, Meta- (Äquatorialplatte), Ana-, Telophase, Interphase (G1-, S-, G2-, G0-Phase), Zellzyklus - Ergebnis der Mitose: Entstehung zweier identischer Zellen - Bedeutung der Mitose bei Wachstum, Regeneration und ungeschlechtlicher Vermehrung • Meiose: <ul style="list-style-type: none"> - Gameten, diploider und haploider Chromosomensatz, homologe Chromosomen, Stadien der 1. und 2. Reifeteilung (Reduktionsteilung und mitotische Teilung) Prophase (Chromatidentetrade), Metaphase, Anaphase, Telophase, Interphase Reduktion, Rekombination durch Zufallsverteilung in der Metaphase I und Crossover in der Prophase I - Bedeutung der Meiose für die geschlechtliche Fortpflanzung - Unterschiede zwischen Mitose und Meiose in Ablauf und Ergebnis - Unterschiede in der Meiose in männlichem und weiblichem Geschlecht <p>Transportmechanismen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau der Elementarmembran: bimolekulare Lipoidschicht, hydrophil/lipophob, hydrophob/lipophil, ein- und aufgelagerte Proteine, semipermeabel • passiver Transport Diffusion, Konzentrationsgefälle, Osmose, osmotischer Wert, osmotischer Druck, Turgor, Plasmolyse, Deplasmolyse • aktiver Transport Carrierproteine (ATP-Verbrauch), Tunnel, Endocytose (Pino- und Phagocytose), Exocytose 	<p>► <i>Basiskonzept Reproduktion</i></p> <p>K2 Originale oder naturgetreue Abbildungen mit Zeichnungen oder idealtypischen Bildern beschreiben und erklären</p> <p>E9 Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion anwenden</p> <p>E11 Speicherung und Weitergabe genetischer Information auch unter Anwendung geeigneter Modelle beschreiben</p> <p>@ LPM-Server</p> <p>► <i>Basiskonzept Entwicklung</i></p> <p>@ LPM-Server</p> <p>E11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folgende Stadien sollen differenziert werden: Prophase I, Metaphase I, Anaphase I, Telophase I, Metaphase II, Anaphase II, Telophase II. <p>K2 K9 den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung beschreiben und erklären</p> <p>► <i>Basiskonzept Struktur und Funktion</i></p> <p>► <i>Basiskonzept Kompartimentierung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Modell von SINGER und NICOLSON <p>E9 E10 Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen analysieren</p> <p>K8 biologische Phänomene erklären und Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung setzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Experimente zur Plasmolyse können als mikroskopisches Praktikum durchgeführt werden. Geeignete Objekte sind die rote Küchenzwiebel oder Tradescantia. <p>@ LPM-Server</p>

Biologie, Einführungsphase	
Zellbiologie	15 Stunden
Fakultative Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Endosymbionten-Hypothese • weitere Zellorganellen: Dictyosomen, Golgi-Apparat, Endoplasmatisches Reticulum (glattes und granuläres ER), Lysosomen, Mikrotubuli • Bau der Zellwand Primär-, Sekundär-, Tertiärwand, Textur • mikroskopisches Praktikum Pflanzliche Gewebe und Organe • Fluoreszenz-Mikroskop • Rastersonden-/Rasterkraft-Mikroskop • Nanobiotechnologische Techniken 	<ul style="list-style-type: none"> • Anfertigen und Färben von mikroskopischen Präparaten von Blatt, Sprossachse und Wurzel. Weiterführung des Zeichnens biologischer Skizzen. • Das Landesinstitut für Pädagogik und Medien und die Fachrichtung Experimentalphysik an der Universität des Saarlandes bieten Unterrichtsmaterial und weitere Unterstützung an. <p>@ LPM-Server</p>

Biologie, Einführungsphase	
Chemie und Bedeutung der primären Naturstoffe	8 Stunden
Verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p>Kohlenhydrate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monosaccharide: Summen-, Ketten- und Haworth-Ringformel von Glucose • Oligosaccharide (Disaccharide): Bildung von Maltose unter Wasserabspaltung (mit Strukturformeln) • Polysaccharide: Bildung und räumlicher Aufbau von Stärke (Amylose, Amylopektin) • Bedeutung der Kohlenhydrate: Reservestoffe, Energielieferanten, Bau- und Gerüstsubstanzen <p>Lipide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fette: Verbindung aus Glycerin (Propantriol) und Fettsäuren unter Wasserabspaltung • Bedeutung der Fette: Reservestoffe, Energiespeicher, Baustoffe • Lipide: Phospholipide (Lecithin = Membranlipoid) 	<p>☒ Lehrplan Chemie, Einführungsphase</p> <p>K10 idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen, Diagramme und Symbolsprache auf komplexe Sachverhalte anwenden</p> <p>➔ Nährstoffe, Lehrplan Biologie, Klassenstufe 9</p> <p>E9 Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion anwenden</p> <p>E10 Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen analysieren</p> <p>▶ <i>Basiskonzept Struktur – Eigenschaft – Funktion</i> (siehe Basiskonzepte in den Fächern Biologie und Chemie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chitin <p>➔ Nährstoffe und gesunde Ernährung, Lehrplan Biologie, Klassenstufe 9</p> <p>@ LPM-Server</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fettsäuren sind Carbonsäuren, deren Kohlenstoffatomanzahl größer gleich 4 und geradzahlig ist. • Vitamin F <p>☒ Lehrplan Chemie, Einführungsphase</p> <p>K10</p> <p>B2 verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung beurteilen</p> <p>➔ Transportmechanismen: Bau der Elementarmembran</p> <p>Lipide sind Stoffe, die ähnliche Lösungseigenschaften wie Fette besitzen, jedoch einen völlig anderen chemischen Aufbau vorweisen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weitere Lipide: Carotinoide (Steroid-)Hormone Wachse

Biologie, Einführungsphase	
Chemie und Bedeutung der primären Naturstoffe	8 Stunden
Verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p>Proteine</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau eines Proteins: Strukturformeln von Aminosäuren (Carboxylgruppe, Aminogruppe, unterschiedliche Reste am Beispiel von Glycin und Alanin essenzielle Aminosäuren Oligopeptid (Bildung eines Dipeptids, Peptidbindung) Polypeptid, Protein Struktur der Proteine: Primärstruktur (Aminosäuresequenz) Sekundärstruktur (α-Helix, β-Faltblattstruktur, Wasserstoffbrückenbindung) Tertiärstruktur Quartärstruktur Bedeutung der Faltung und Struktur für die korrekte Funktion eines Proteins Denaturierung von Proteinen 	<p>K10 idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen, Diagramme und Symbolsprache auf komplexe Sachverhalte anwenden</p> <p>► <i>Basiskonzept Struktur – Eigenschaft – Funktion</i> (siehe Basiskonzepte in den Fächern Biologie und Chemie)</p> <p>E9 Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion beschreiben und erklären</p> <p>Weitere mögliche Wechselwirkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Disulfidbrücke Ionische Wechselwirkung Hydrophobe Wechselwirkung Zusammenschluss verschiedener Proteine in Tertiärstruktur zu einer funktionellen Einheit <p>E10 Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen analysieren</p> <p>→ Enzymatik, Lehrplan Biologie, Einführungsphase</p> <p>K8 biologische Phänomene erklären und Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung setzen</p> <p>→ Nährstoffe und gesunde Ernährung, Lehrplan Biologie, Klassenstufe 9</p> <p>B2 verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung beurteilen</p> <p>@ LPM-Server</p>

Biologie, Einführungsphase	
Molekulargenetik I	2 Stunden
Verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p>Nukleinsäuren</p> <ul style="list-style-type: none"> Bau der DNA Doppelhelixmodell nach WATSON und CRICK, Basen (Adenin, Cytosin, Guanin, Thymin), Desoxyribose, Phosphorsäure, Nukleotid, Komplementaritätsprinzip identische Replikation der DNA Reißverschlussprinzip Bedeutung der DNA-Replikation als Voraussetzung für die Zellteilung 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Basiskonzept Reproduktion</i> ▶ <i>Basiskonzept Struktur – Eigenschaft - Funktion</i> (siehe Basiskonzepte in den Fächern Biologie und Chemie) ▶ <i>Basiskonzept Information und Kommunikation</i> <ul style="list-style-type: none"> 1953 entwickelt von Francis H.C. CRICK (GB, 1916 - 2004), James D. WATSON (USA, *1928) und Maurice H.F. WILKINS (GB, 1916 - 2004) Nobelpreis 1962 – auf der Grundlage der Arbeiten von Rosalind FRANKLIN (GB, 1920 – 1958) Das Komplementaritätsprinzip, entdeckt von Erwin CHARGAFF (USA, 1905 – 2002), kann mit der Größe der Basen (Purin / Pyrimidin) und der Anzahl der Wasserstoffbrückenbindungen begründet werden. ohne Okazaki-Fragmente <p>E11 Speicherung und Weitergabe genetischer Information auch unter Anwendung geeigneter Modelle beschreiben und erklären</p> <p>E9 Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion anwenden</p> <p>E10 Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen analysieren</p> <p>@ LPM-Server</p>

Biologie, Einführungsphase	
Enzymatik	8 Stunden
Verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p>Eigenschaften der Enzyme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biokatalysatoren: Beschleunigung biologischer Reaktionen, RGT-Regel, Senkung der Aktivierungsenergie, Energiediagramm einer katalysierten und einer nicht katalysierten Reaktion <p>Bau der Enzyme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteine • Proteide: Apoenzym, Cofaktor (Coenzym, prosthetische Gruppe), Holoenzym <p>Funktionsweise der Enzyme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substratspezifität: Enzym-Substrat-Komplex (ES-Komplex), aktives Zentrum, Schlüssel-Schloss-Prinzip, Folgen einer Änderung der Raumstruktur des Enzyms • Wirkungsspezifität • Abhängigkeit der Enzymaktivität von <ul style="list-style-type: none"> - Temperatur (Diagramm der temperaturabhängigen Enzymaktivität, Hitzedenaturierung, RGT-Regel) - pH-Wert (Diagramm mit pH-Optimum von Speichelamylase, Maltase, Pepsin und Trypsin) - Substratkonzentration (mit Diagramm) - Schwermetallkonzentration <p>Hemmung und Regulation der Enzymaktivität</p> <ul style="list-style-type: none"> • irreversible Hemmung: Schwermetallionen • reversible Hemmung: kompetitive Hemmung (Inhibitor), allosterische Hemmung (Inhibitor/Effektor, allosterisches Zentrum, Feedbackhemmung = negative Rückkopplung) <p>Nomenklatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substrat + Endung –ase oder • Reaktionstyp + Endung –ase oder • Substrat + Reaktionstyp + Endung –ase 	<p>@ LPM-Server</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Basiskonzept Struktur – Eigenschaft – Funktion</i> (siehe Basiskonzepte Biologie/Chemie) <p>K10 idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen, Diagramme und Symbolsprache auf komplexe Sachverhalte anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallionen als Cofaktoren und Vitaminfragmente als Coenzyme Coenzym A <p>➔ Bedeutung von Struktur und Faltung eines Proteins für seine Funktion</p> <p>E9 Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion anwenden</p> <p>K10</p> <p>K3 Daten messbarer Größen zu Systemen, Struktur und Funktion sowie Entwicklung angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln veranschaulichen</p> <p>K6 Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchung darstellen und damit argumentieren</p> <p>E10 Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen analysieren</p> <p>K8 biologische Phänomene erklären und Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung setzen (Fieber)</p> <p>K9 den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung beschreiben und erklären</p> <p>B2 verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung beurteilen</p> <p>E9</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ <i>Basiskonzept Stoff- und Energieumwandlung</i> ▶ <i>Basiskonzept Steuerung und Regelung</i> <p>@ LPM-Server</p>

Biologie, Einführungsphase	
Enzymatik	8 Stunden
Verbindliche Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<p>Experimente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spaltung von Wasserstoffperoxid durch Katalase in verschiedenen pH-Bereichen • Spaltung von Harnstoff durch Urease bei unterschiedlichen Temperaturen • Wirkung von Kupfersulfatlösung auf Katalase 	<p>@ LPM-Server</p> <ul style="list-style-type: none"> • $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ • Katalase aus Kartoffelstückchen, Hefe oder Leber <p>E5 Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden und quantifizierenden Verfahren durchführen</p> <p>E6 einfache Experimente planen, die Experimente durchführen und / oder auswerten</p> <p>E7 Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung anwenden</p> <p>E8 Tragweite und Grenzen von Untersuchungsergebnissen erörtern</p> <p>K6 Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchungen darstellen, erläutern und damit argumentieren</p>
Fakultative Inhalte	Vorschläge und Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> • Chemisches Gleichgewicht • Fließgleichgewicht • Multienzymkomplex • Enzyme in Waschmitteln • Enzyme in der Biotechnologie (Käseherstellung, alkoholische Gärung, Stärkeverzuckerung) • Enzymgruppen: Oxidoreduktasen, Transferasen, Hydrolasen, Lyasen, Isomerasen, Ligasen 	