



# Deutsche Schule Helsinki

**In der Region abgestimmtes Schulcurriculum  
für die Klassen 10,11,12 für das Fach**

**Biologie**

**Deutsche Schule Helsinki  
Malminkatu 14  
00100 Helsinki  
Stand 31.5.2013**

## In der Region abgestimmtes Schulcurriculum für das Fach Biologie

Eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung ist unverzichtbares Element der gymnasialen Ausbildung. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung, um im persönlichen und gesellschaftlichen Leben sachlich richtig und selbstbestimmt entscheiden und handeln zu können, aktiv an der gesellschaftlichen Kommunikation und Meinungsbildung teilzuhaben und an der Mitgestaltung unserer Lebensbedingungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung mitzuwirken.

Die biologische Grundbildung liefert dazu einen wichtigen Beitrag. Biowissenschaften gewinnen heute mehr denn je eine hohe gesellschaftliche, wirtschaftliche und persönliche Bedeutung. Das zeigen Bereiche wie Humanmedizin, Gesundheitswesen, Biotechnologie, Gentechnik, Agrar- und Forstwirtschaft, Tierhaltung, Lebensmittelproduktion, Nutzung von Naturressourcen, Energietechnologie, Bionik, Nanotechnologie, Umwelttechnologie und Naturschutz. Als wesentliche Basis ökologischer, medizinischer, technischer und ökonomischer Entwicklungen eröffnet die Biologie Wege für die Gestaltung unserer Lebenswelt und zur Verbesserung unserer Lebensqualität. Eine zeitgemäße biologische Grundbildung schließt neben naturwissenschaftlichen auch bioethische, weltanschauliche und wissenschaftspolitische Aspekte ein, z. B. die Achtung des Lebendigen, die Selbstbestimmung über den eigenen Körper und über das eigene Leben, das veränderte Verhältnis von Mensch und Natur, die Bedeutung der Gesunderhaltung des Menschen, eine naturwissenschaftliche Sichtweise zur Entstehung und Entwicklung des Lebens und die Bedeutung biologischer Sachkenntnisse für gesellschaftspolitische Entscheidungen. Solide biologische Grundkenntnisse sind deshalb nicht nur Voraussetzung für biologisch relevante Berufe und Studienrichtungen.

Der Biologieunterricht in der gymnasialen Oberstufe ist auf das Erreichen der allgemeinen Hochschulreife ausgerichtet und bietet dem Schüler neben einer vertieften Allgemeinbildung eine wissenschaftspropädeutische Bildung und eine allgemeine Studierfähigkeit bzw. Berufsorientierung. Er konzentriert sich dementsprechend auf das Verstehen biologischer Sachverhalte und auf das Entwickeln von Basisqualifikationen, die eine Grundlage für anschlussfähiges Lernen in weiteren schulischen, beruflichen und persönlichen Bereichen bilden.

Die fachlichen Schwerpunkte orientieren sich an den Einheitlichen Prüfungsanforderungen (**EPA**), vom 01.12.1989 i. d. F. vom 05.02.2004, für das Fach Biologie an Gymnasien.

Die Anforderungen der EPA spiegeln sich in dem für die Deutschen Schulen im Ausland entwickelten **Kerncurriculum** wider.

Das **Schulcurriculum** für das Fach Biologie

- greift die im Kerncurriculum ausgewiesenen Anforderungen auf und konkretisiert sie,
- weist darüber hinaus fachliche Vertiefungen und Erweiterungen aus und ermöglicht zusätzliche Schwerpunktsetzungen entsprechend dem Schulprofil (*kursiv Gedrucktes ist fakultativ*).

Überfachliche und fachspezifische Kompetenzen, die im Biologieunterricht im Zusammenhang mit verschiedenen Inhalten kumulativ entwickelt werden, sind nachfolgend ausgewiesen:

Schülerinnen und Schüler können

- Aufgaben und Problemstellungen analysieren und Lösungsstrategien entwickeln,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen (z. B. Lehrbuch, Lexika, Internet) sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten, darstellen und interpretieren sowie Informationen in andere Darstellungsformen übertragen,
- ihr Wissen systematisch strukturieren sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen,
- Arbeitsergebnisse verständlich und anschaulich präsentieren und geeignete Medien zur Dokumentation, Präsentation und Diskussion sachgerecht nutzen.

Schülerinnen und Schüler können

- individuell und im Team lernen und arbeiten,
- den eigenen Lern- und Arbeitsprozess selbstständig gestalten sowie ihre Leistungen und ihr Verhalten reflektieren,
- Ziele für die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- angemessen miteinander kommunizieren und das Lernen im Team reflektieren,
- den eigenen Standpunkt artikulieren und ihn sach- und situationsgerecht vertreten sowie sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen,
- ihren eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler einschätzen und ein Feedback geben.

Schülerinnen und Schüler können

- geeignete Methoden der Erkenntnisgewinnung auswählen und anwenden, d.h.
  - naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren, beschreiben und Fragen bzw. Probleme klar formulieren,
  - naturwissenschaftliche Sachverhalte vergleichen, klassifizieren und Fachtermini definieren,
  - kausale Beziehungen ableiten,
  - Sachverhalte mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kenntnisse erklären,
  - sachgerecht deduktiv und induktiv Schlüsse ziehen,
  - geeignete Modelle (z.B. Atommodell) anwenden,
  - mathematische Verfahren zur Lösung von Aufgaben anwenden,
  - Untersuchungen und Experimente zur Gewinnung von Erkenntnissen nutzen und dabei die Schrittfolge der experimentellen Methode anwenden,
- naturwissenschaftliche Verfahren in Forschung und Praxis sowie Entscheidungen und Sachverhalte auf der Grundlage naturwissenschaftlicher Fachkenntnisse und unter Abwägung verschiedener (z.B. wirtschaftlicher, technischer) Aspekte bewerten und sich einen fachlich fundierten Standpunkt bilden,
- bei der Beschaffung von Informationen und bei der fachwissenschaftlichen Kommunikation im Biologieunterricht ihre Medienkompetenz anwenden und sach- und adressatengerecht zu kommunizieren.

# Grundsätze der Leistungsbewertung

## Lernerfolgsüberprüfungen / Leistungsbeurteilung im Fach Biologie

### 1. Grundsätze

Die Leistungsbewertung ist Grundlage für die weitere Förderung der Schülerinnen und Schüler, für ihre Beratung und die Beratung der Erziehungsberechtigten sowie die Schullaufbahnentscheidungen.

Folgende Grundsätze der Leistungsbewertung sind fest zu halten:

- Leistungsbewertung ist ein kontinuierlicher Prozess, der aus dem Unterrichtsprozess resultiert
- Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Unterricht vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten (siehe kompetenzorientiertes Curriculum).

Leistungsbewertung setzt voraus, dass die Schülerinnen und Schüler (SuS) im Unterricht Gelegenheiten hatten, die entsprechenden Anforderungen in Umfang und Anspruch kennen zu lernen und sich auf diese vorzubereiten.

- Bewertet werden der Umfang der Kenntnisse, die methodische Selbstständigkeit sowie die sachgemäße schriftliche und mündliche Darstellung. Bei der schriftlichen und mündlichen Darstellung ist auf sachliche und sprachliche Richtigkeit als auch auf fachsprachliche Korrektheit zu achten.
- Bei Gruppenarbeiten muss jeweils die individuelle Schülerleistung bewertbar sein
- Es muss für den Schüler transparente Kriterien der Leistungsbewertung geben

### 2. Klausuren

#### 2.1 Allgemeines

Klausuren dienen der schriftlichen Überprüfung der Lernergebnisse in einem Kursabschnitt und bereiten auf die komplexen Anforderungen der Abiturprüfung vor. Das Verhältnis Sonstige Mitarbeit zu den Klausuren wird von den Fachkonferenzen der Schulen festgelegt.

In Klasse 10 werden 2 bis 4 Klausuren im Schuljahr mit einer Länge von je 1-2 Schulstunden geschrieben.

#### 2.2 Aufgabenstellungen

Die Aufgabenarten für Klausuren sind grundsätzlich die gleichen wie im schriftlichen Abitur, d.h., sie müssen materialgebunden sein und/oder sich auf ein Experiment beziehen, das im Rahmen der Klausur durchgeführt wird.

Eine Aufgabe ist zu gliedern in

- fachspezifische Vorgaben
- Arbeitsaufträge
- evtl. Zusatzinformationen

Die Arbeitsaufträge müssen so beschaffen sein, dass die drei Anforderungsbereiche Berücksichtigung finden. Hier muss auf die Anteile der Anforderungsbereiche geachtet werden.

**Anforderungsbereich I ca. 35%**

**Anforderungsbereich II ca. 50%**

**Anforderungsbereich III ca. 15%**

Versuchsanleitungen, Versuchsbeschreibungen, Experimentalergebnisse, Grafiken, Diagramme, fachbezogene, kurze Texte, Abbildungen etc. stellen geeignete Materialien dar, die den SuS ermöglichen, verschiedene Verfahren des naturwissenschaftlichen Arbeitens (z.B. Protokollieren, Systematisieren, Auswerten,

Bewerten, Arbeitshypothesen aufstellen, geeignete Versuche vorschlagen) anzuwenden.

### 2.3 Korrektur

Die Korrektur von Klausuren soll Fehler, Mängel und Vorzüge aufzeigen und die Bewertung transparent machen.

Randbemerkungen sollen in sachlicher Form Hinweise, Anregungen und Erläuterungen geben. Bei intensiver Anwendung können sie eine abschließende Begründung der Note ergänzen, aber nicht ersetzen, da sie nicht ausreichen, den SuS Bewertungsgrundlagen für die Klausurnote kenntlich zu machen.

Bei der Bewertung schriftlicher Arbeiten sind Verstöße gegen die sprachliche Richtigkeit in der deutschen Sprache und gegen die äußere Form angemessen zu berücksichtigen. Gehäufte Verstöße können zur Absenkung der Berechnungspunkte um bis zu maximal 5% führen.

Die Korrektur mündet in eine Begründung der Note. Dazu können Vorzüge und Mängel der Klausur knapp dargestellt und gegeneinander abgewogen werden. Darüber hinaus sollte die Klausurkorrektur Informationen über Lernerfolg und Lerndefizite aufweisen.

### 2.4 Bewertung

Die Bewertung einer Klausur setzt sich in der Regel aus den Beurteilungen von Teilleistungen zusammen. Die Bewertung der Leistungen richtet sich nach den gestellten Anforderungen und nach der Bearbeitung durch die SuS. Die Art der Bearbeitung lässt sich nach Qualität, Quantität und Darstellungsvermögen beschreiben.

Merkmale der Qualität sind: Erfassen der Aufgabe und ihre zeitökonomische Bewältigung, Genauigkeit der Kenntnisse und Einsichten, Sicherheit in der Beherrschung der Methoden und der Fachsprache, Stimmigkeit und Differenziertheit der Aussagen, Herausarbeitung des Wesentlichen, Anspruchsniveau und Problemerkennung.

Merkmale der Quantität sind: Umfang der Kenntnisse und Einsichten, Breite der Argumentationsbasis, Vielfalt der Aspekte und Bezüge.

Das Darstellungsvermögen der SuS erweist sich in der Fähigkeit, sich in einer angemessenen Weise verständlich zu machen. Bei der Bewertung der Leistungen sind daher zu berücksichtigen: Klarheit und Eindeutigkeit der Aussage, Schlüssigkeit der Argumentation, Angemessenheit der Darstellung, Übersichtlichkeit der Gliederung und die inhaltliche Ordnung.

Herausragende Leistungen im Bereich der Darstellung oder über die Anforderungen hinausgehende Inhalte können mit bis zu 10% der Berechnungspunkte in die Bewertung eingehen.

## 3. Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“

Dem Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit kommt ein angemessener Stellenwert zu. In diesem Bereich sind alle Leistungen zu werten, die die SuS im Zusammenhang mit dem Unterricht (außer der Klausur) erbringen. Die Einführungsphase dient der Vorbereitung auf die Qualifikationsphase. Man kann die Maßstäbe für die Bewertung der Qualifikationsphase annehmen. Das Verhältnis Sonstige Mitarbeit zu den Klausuren wird von den Fachkonferenzen der Schulen festgelegt.

Dazu gehören

- Die Langzeitbeobachtung der mündlichen Leistung unter Berücksichtigung der individuellen Progression der Kompetenzen
- Hausaufgaben
- Versuchsvorbereitung, Versuchsdurchführung, Versuchsprotokoll

- Referate
- Protokolle
- Schriftliche Überprüfung (hier muss sich die Aufgabenstellung direkt aus dem Unterricht ergeben, d.h., es kann keine schriftliche Überprüfung über das Quartal angesetzt werden; der Rückgriff sollte in der Regel sechs Stunden nicht überschreiten); die Bearbeitungszeit sollte hier in der Regel 30 Minuten nicht überschreiten, bei der Vorlage von Arbeitsmaterialien höchstens 40 Minuten; in schriftlichen Überprüfungen sollten auch Arbeitstechniken und Qualifikationen eingeübt werden, die beispielsweise im ersten Teil der mündlichen Abiturprüfung gefordert werden.

**Übersicht über die Themen der Einführungs- und Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe im Fach Biologie (DS Helsinki, DS Oslo, DS Stockholm)**

Klasse 10

**Die Zelle als lebendes System**  
**Grundlagen der Genetik**  
**Grundlagen der Evolution**

Klasse 11

**Enzymatik**  
**Stoffwechselfysiologie**  
**Ökologie**  
**Genetik**

Klasse 12

**Evolution**  
**Neurophysiologie**  
**Hormonsystem (12.2)**

## Schulcurriculum für die Klassenstufe 10 (Einführungsphase)- auf der Basis von 2 Wochenstunden

*Kursiv* geschriebene Teile sind fakultativ zu behandeln,

### Thema: **Die Zelle als lebendes System**

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.
<p><u>Fachwissen:</u></p> <p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Procyte und Eucyte voneinander abgrenzen</li><li>- tierische und pflanzliche Zellen unterscheiden</li><li>- die Zelle (Eucyte) als offenes System und als Organisationseinheit erläutern, die alle Kennzeichen des Lebens aufweist:</li><li>- den Aufbau von Zellen (Bestandteile: Zellkern, Biomembran, ER, Grundplasma, Chloroplasten, Mitochondrien, Zellwand, Zentralvakuolen) beschreiben und die Funktionen der Zellbestandteile nennen</li><li>- für einen konkreten biologischen Funktionsablauf das Zusammenwirken der Zellbestandteile erklären</li><li>- den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Zellbestandteilen am Beispiel der Chloroplasten und Mitochondrien erläutern</li><li>- stoffliche Zusammensetzung der Zellen</li><li>➤ <i>Bau und Funktion sowie Bedeutung der Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße erläutern und in Kontexten anwenden</i></li><li>➤ <i>Bau und Funktionsweise der Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße erläutern und bei der Erklärung biologischer Sachverhalten einsetzen</i></li><li>- mit aktuellen Modellvorstellungen zum Bau der Biomembran arbeiten, Membranfluss</li><li>- die Bedeutung der Kompartimentierung für die räumliche Ordnung der zellulären Prozesse erläutern</li><li>- aktive und passive Transportprozesse in der Zelle erklären und konkreten biologischen Phänomen zuordnen</li><li>- die Wirkung hypotonischer, isotonischer und hypertotonischer Außenlösungen auf Zellen sowie die Erscheinungen von Plasmolyse und Deplasmolyse erklären</li><li>- Osmotische Vorgänge in der Natur erkennen und deuten</li></ul> <p><u>Erkenntnisgewinn und Anwendung biologischer Arbeitstechniken:</u></p> <p>Der Schüler kann:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ mikroskopieren und das mikroskopische Bild zeichnen:</li><li>➤ Herstellen und Mikroskopieren von zwei Frischpräparaten, Anfertigen mikroskopischer Zeichnungen (SE)</li><li>➤ experimentieren und protokollieren, <i>z.B. Nachweis von Diffusion und Osmose (DE), die Wirkung hypotonischer, isotonischer und hypertotonischer Außenlösung auf Zellen, Experimente zu osmotischen Vorgängen</i></li><li>➤ Experimente (Diagramme, Versuchsabläufe, Wertetabellen) aus der Forschung beschreiben, deuten und erläutern</li></ul>	30

Thema: **Grundlagen der Genetik**

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.
<p><u>Fachwissen:</u></p> <p><b>Speicherung der genetischen Information</b> Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- zelluläre, strukturelle und molekulare Grundlagen der Vererbung in Grundzügen beschreiben (Zellkern, Chromatin, Chromosomen, Chromosomensatz, DNA und RNA)</li></ul> <p><b>Übertragung der genetischen Information</b> Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- die Verdopplung der DNA unter Anwendung des Prinzips der komplementären Basenpaarung als Voraussetzung für Konstanz und verlustfreie Weitergabe der genetischen Information in Grundzügen beschreiben</li><li>- das Prinzip, die Abfolge und das chromosomale Geschehen der Weitergabe der Erbinformation von Zelle zu Zelle (Mitose) und von Generation zu Generation (Meiose) beschreiben (5h)</li><li>- dabei die Mitose in den Zellzyklus und die Meiose in die Keimbahn einordnen</li><li>- die Vererbung von Merkmalsanlagen mit Hilfe der drei mendelschen Regel anwenden und an Beispielen zur Züchtung erläutern (8h)</li></ul> <p><b>Realisierung der genetischen Information</b> Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- den Weg vom Gen zum Protein unter Anwendung des Prinzips der komplementären Basenpaarung erläutern:<ul style="list-style-type: none"><li>-Codierung der Proteine durch die Abfolge der DNA-Triplets</li><li>- Transkription,</li><li>-Translation,</li></ul></li><li>- den Zusammenhang zwischen DNA-Struktur und Proteinstruktur sowie deren Bedeutung für die Ausprägung von Merkmalen ableiten</li><li>- <i>neue wissenschaftliche Forschungsergebnisse bezüglich der Epigenetik in den vorhandenen Theorierahmen einarbeiten und deuten</i></li></ul>	25

### **Veränderung der genetischen Information**

Der Schüler kann

- erbliche und nichterbliche Veränderungen von Lebewesen unterscheiden
- Modifikation und Mutation als wesentliche Erscheinungen für Variabilität erklären
- konkrete Naturphänomene Mutationen bzw. Modifikationen begründet zuordnen
- Ursachen für beide Veränderungsformen benennen und erläutern
- mutationsauslösende Faktoren in der menschlichen Umwelt benennen und gesundheitserhaltende Maßnahmen ableiten
- sachkundig an Diskussionen zum gesellschaftlichen Umgang mit Mutagenen teilnehmen
- die Bedeutung der Variabilität für Lebewesen erläutern

### **Anwendungsbereiche der Genetik**

Der Schüler kann

- Ursachen und Symptome einer genetisch bedingten Erkrankung beschreiben: z.B. Trisomie 21 als spontan auftretende numerische Chromosomenaberration
- die Besonderheit von genetisch bedingten Erkrankungen im Vergleich zu nicht genetisch bedingten Erkrankungen erläutern
- *Methoden der genetischen Diagnostik beschreiben und Ergebnisse interpretieren*
- Möglichkeiten und Grenzen der genetischen Beratung sowie von Diagnose und Therapie genetisch bedingter Erkrankungen an einem Beispiel erläutern und kritisch bewerten

### Erkenntnisgewinn und Anwendung naturwissenschaftlicher Arbeitstechniken

Der Schüler kann

- geeignete Experimente und deren Ergebnisse (Diagramme, Versuchsabläufe, Wertetabellen) aus der Forschung beschreiben, deuten und erläutern
- Karyogramme und genetische Fingerabdrücke lesen und auswerten
- einfache genetische Experimente durchführen und auswerten
- zu medizinisch-genetischen Problemen recherchieren und die Ergebnisse nach diagnostischen und therapeutischen Gesichtspunkten präsentieren

Thema: **Evolution**

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in Ustd
<p><u>Fachwissen</u></p> <p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- naturwissenschaftliche Ansichten zur Entstehung bzw. Entwicklung der Lebewesen von Schöpfungslehren abgrenzen</li><li>- Grundaussagen von Charles Darwin zur Entstehung der Arten und deren Bedeutung für die Entwicklung der wissenschaftlichen Abstammungslehre erläutern</li><li>- die Entstehung neuer Arten nach der Synthetischen Evolutionstheorie als Zusammenwirken von Mutation, Rekombination, Isolation und Selektion an Beispielen erläutern</li><li>- <i>das Prinzip der Fitnessmaximierung erläutern und auf konkrete Lebewesen bzw. Lebenssituationen anwenden</i></li></ul> <p><u>Erkenntnisgewinn und Anwendung naturwissenschaftlicher Arbeitstechniken</u></p> <p>Der Schüler kann:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- biologische Phänomene mit den theoretischen Ansätzen der Synthetischen Evolutionsbiologie erklären</li><li>- <i>Entwicklung und geografische Verbreitung von Arten evolutionsbiologisch erklären</i></li></ul>	10

## Schulcurriculum für die Klassenstufen 11/12 (Qualifikationsphase) -auf der Basis von 3 Wochenstunden

### Thema 1: Enzymatik

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- den Zusammenhang zwischen Bau/Struktur eines Enzyms und seiner Funktion als Stoff- und Energiewechselprozesse steuernder Biokatalysator erläutern</li><li>- den grundlegenden Aufbau von Enzymen und den prinzipiellen Ablauf einer enzymatischen Reaktion erläutern</li><li>- den Einfluss eines Enzyms auf die Aktivierungsenergie und die Reaktionsgeschwindigkeit erläutern</li><li>- den Nachweis einer Enzymwirkung an einem Beispiel (z.B.der Katalase) protokollieren (DE)</li><li>- die Reaktions- und Substratspezifität eines Enzyms erläutern</li><li>- kompetitive und nichtkompetitive Hemmung, allosterische Hemmung und Aktivierung gegenüberstellen <i>und modellieren</i>,</li><li>- grafische Darstellungen zur Abhängigkeit der Enzymwirkung von der Temperatur und vom pH-Wert interpretieren sowie den Einfluss von Enzymgiften auf die Aktivität von Biokatalysatoren erläutern</li><li>- Experimente durchführen und protokollieren am Beispiel der Abhängigkeit der Enzymaktivität von Temperatur oder pH-Wert oder eines Zellgiftes (z.B. Schwermetallionen, Ethanol)</li></ul>	15

### Thema 2: Stoffwechselphysiologie

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- die Summengleichung der Fotosynthese aufstellen,</li><li>- <i>die Umwandlung energiearmer in energiereiche Stoffe (unter Nutzung der Energie des ATP und H<sup>+</sup> als Reduktionsmittel aus der Fotolyse in den Chloroplasten) erläutern und die drei Kernschritte der lichtunabhängige Reaktion erläutern</i></li><li>- <i>Beeinflussung der Fotosynthese durch abiotische Faktoren experimentell nachweisen und die Ergebnisse grafisch darstellen und interpretieren</i></li><li>- die heterotrophe Assimilation bei Mensch und Tier erläutern: Aufnahme körperfremder organischer Stoffe, enzymatische Hydrolyse, Resorption; Synthese körpereigener Stoffe</li><li>- das Prinzip der aeroben und anaeroben Dissimilation in der Zelle beschreiben</li><li>- den Mechanismus der ATP-Gewinnung in Grundzügen erläutern</li><li>- Atmung und alkoholische Gärung bezüglich der Summengleichung, der Bedeutung und des Energiegewinns vergleichen</li><li>- die Beeinflussung durch äußere Faktoren (Temperatur und Sauerstoff) erläutern</li><li>- den Zusammenhang zwischen Assimilation und Dissimilation herleiten und im Fließschema / Pfeildiagramm darstellen</li></ul>	25

### Thema 3: Ökologie

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- die ökologische Potenz als Anpassung innerhalb der genetischen Reaktionsnorm am Beispiel eines Umweltfaktors (Wasser/Licht/Temperatur) erläutern</li><li>- <i>CAM- und / oder C<sub>4</sub>-Pflanzen als Sonderformen der Anpassung an trockene Standorte ableiten</i></li><li>- Lebewesen zu den Gruppen der Produzenten, Konsumenten, Destruenten und begründet zuordnen und ihre Stellung im Ökosystem erläutern</li><li>- innerartlichen und zwischenartlichen Beziehungen (Nahrungs- und Raumkonkurrenz, Räuber-Beute-Beziehungen (Modell zur Regulation nach Volterra); Parasitismus, Symbiose u.s.w.) klassifizieren</li><li>- den Begriff der ökologischen Nische definieren</li><li>- ein aquatisches Ökosystem als offenes System erläutern</li><li>- einen Stoffkreislauf im Pfeildiagramm darstellen</li><li>- die grundlegenden Unterschiede von Stoff- und Energiefluss benennen</li><li>- die relative Stabilität des ökologischen Gleichgewichts und der Selbstregulation am Beispiel aquatischen Ökosystem ableiten</li><li>- Eutrophierung erklären</li><li>- den Einflusses des Menschen auf dieses aquatische Ökosystem (<i>Grundlage: Analysieren und Erklären komplexer und dynamischer Vielfaktorensysteme</i>) sachgerecht und kritisch bewerten</li><li>- Messdaten analysieren</li><li>- Maßnahmen zum Natur- und Umweltschutz bewerten</li><li>- die Notwendigkeit von Biodiversität und Nachhaltigkeit diskutieren</li></ul>	30

#### Thema 4: **Genetik /Humangenetik**

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- den Chromosomensatz in Körperzellen und Keimzellen am Beispiel des Menschen beschreiben (Autosome/Gonosome, diploider und haploider Chromosomensatz, Karyogramm)</li><li>- die Weitergabe von genetischer Information erklären</li><li>- dabei Bau und Vorkommen DNA als Träger der Erbinformation erläutern</li><li>- Verlauf und Bedeutung von Mitose und Meiose darstellen (kurz da Wh. aus 10)</li><li>- sexuelle und vegetative Fortpflanzung vergleichen und Vor- und Nachteile beider Fortpflanzungsformen angeben</li><li>- die Realisierung der genetischen Information darstellen und dabei die besondere Rolle der Proteine begründen</li><li>- Bau und Vorkommen von DNA und RNA unterscheiden</li><li>- die Eigenschaften des genetischen Codes ableiten und nennen</li><li>- die Unterschiede der Proteinbiosynthese von Eukaryonten und Prokaryonten darstellen,</li><li>- Stammbäume auswerten</li><li>- menschliche Vererbungsvorgänge unter Einbeziehung gentechnischer Verfahren (genetischer Fingerabdruck, PCR, Gelelektrophorese, Sequenzierung) sachgerecht auswerten</li><li>- <i>und dabei</i> Ziele, Nutzen, Folgen und Risiken unter Beachtung verschiedener Kriterien, (naturwissenschaftlicher, ökonomischer, medizinischer, ethische Aspekte) analysieren und diskutieren</li></ul>	40

12/1

Thema: **Evolution**, Wechsel zu Neurophysiologie im November

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– ausgewählte Evolutionstheorien vergleichend gegenüberstellen</li><li>– die synthetische Evolutionstheorie unter Einbezug der Evolutionsfaktoren Mutation, Rekombination, Isolation und Selektion, Gendrift erläutern</li><li>– Selektionstypen klassifizieren und graphische Darstellungen anfertigen</li><li>– adaptive Radiation an einem Beispiel darstellen</li><li>– Präadaptation ableiten und deren Bedeutung erläutern</li><li>– die Bedeutung von eindeutigen Belegen für die Evolution einerseits (Fossilien –C<sup>14</sup>-Methode) und Indizien andererseits (Homologien; DNA-Analyse) erklären</li><li>– und die Grenzen der Belegführung kritisch beurteilen und diskutieren</li><li>– an ausgewählten Beispielen stammesgeschichtliche Entwicklungen analysieren</li><li>– <i>verschiedene Ansichten zur Entwicklung und Evolution der Lebewesen (z. B. Kreationismus, Theorie des Intelligent Design) diskutieren</i></li></ul>	20

## Thema: Neurophysiologie

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– die Bedeutung der Reizbarkeit für Lebewesen erläutern</li><li>– die Bestandteile des Reiz-Reaktions-Schemas nennen und deren Funktionen am Beispiel eines Reflexes darstellen</li><li>– die Aufnahme von Informationen als Hinweis auf Aufnahme adäquater Reize durch Rezeptoren ableiten</li><li>– den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion eines Neurons erläutern</li><li>– das Zustandekommen und die Aufrechterhaltung des Ruhepotenzials darstellen</li><li>– Auslösung und Weiterleitung des Aktionspotenzials darstellen</li><li>– den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion eines marklosen und eines markhaltigen Neurons erläutern</li><li>– Aufbau und Funktionsweise einer Synapse zeichnerisch darstellen und erläutern</li><li>– räumliche und zeitliche Summation erklären und Diagramme dazu auswerten</li><li>– die Informationsübertragung an der motorischen Endplatte und den Mechanismus der Muskelkontraktion darstellen</li><li>– die Wirkung von Nervengiften auf Nervenzellen und Synapsen erklären</li><li>– die Wirkung von Alkohol und Opiaten als Nervengifte mit Suchtpotenzial ableiten</li><li>– die Gesundheitsgefährdung durch Psychopharmaka, legale und illegale Drogen als persönlicher und gesellschaftliche Probleme erkennen und diskutieren</li></ul>	30

12/2

Thema: **Hormonsystem**

Kompetenzen / Inhalte	Zeit in UStd.
<p>Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– die Bedeutung von Hormonen als Informationsüberträger erläutern</li><li>– Hormondrüsen benennen und deren Lage und Funktion im menschlichen Körper beschreiben</li><li>– das Regelkreisprinzip am Beispiel der Blutzuckerregulation darstellen</li><li>– am Beispiel einer Stressreaktion erläutern, dass Nerven-, Hormon- und Muskelsystem eine funktionelle Einheit bilden</li><li>– die Gesundheitsgefährdung durch andauernden Stress anhand der dabei ablaufenden Körperreaktionen begründen</li><li>– Maßnahmen zur Vermeidung/zum Umgang mit Stress ableiten</li></ul>	20