



Unterrichtsentwicklung

Implementierung zum Rahmenlehrplan Sekundarstufe I

Biologie Anregungen und Beispiele für kompetenzorientierten Unterricht

Bildungsregion Berlin-Brandenburg

Impressum

Herausgeber:

Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM)
14974 Ludwigsfelde-Struveshof
Tel.: 03378 209-200
Fax: 03378 209-232
Internet: www.lisum.berlin-brandenburg.de

Autorinnen: Barbara Braun, Ulrike Köhler

Gesamtverantwortung: Dr. Roswitha Röpke

Layout:

Ruth Traoré-Khan

Grafiken:

Alle Abbildungsrechte für Fotos und Grafiken liegen bei den Autoren.

Herstellung: Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg

© Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM); Oktober 2008

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte einschließlich Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung des Werkes vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Landesinstituts für Schule und Medien Berlin-Brandenburg in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Eine Vervielfältigung für schulische Zwecke ist erwünscht. Das LISUM ist eine gemeinsame Einrichtung der Länder Berlin und Brandenburg im Geschäftsbereich des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg (MBS).

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Einleitung	5
1. Kompetenzen entwickeln – Standards erreichen	6
1.1 Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen	6
1.1.1 Basiskonzept System	6
1.1.2 Basiskonzept Struktur und Funktion.....	8
1.1.3 Basiskonzept Entwicklung.....	9
1.2 Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung	11
1.2.1 Arbeit mit Modellen und Entwickeln von Modellvorstellungen.....	11
1.2.2 Untersuchen und Experimentieren.....	13
1.2.3 Mikroskopieren	14
1.3 Kompetenzbereich Kommunikation	15
1.3.1 Das Wortgeländer	15
1.3.2 Das Wortfeld.....	16
1.3.3 Die Filmleiste.....	18
1.3.4 Der Dialog (Rollenspiel)	21
1.3.5 Kärtchentisch.....	23
1.3.6 Die Debatte	27
1.3.7 Die Umfrage	28
1.4 Kompetenzbereich Bewertung	28
1.4.1 Moralisches Urteilen.....	29
1.4.2 Argumentieren.....	30
1.4.3 Sachliches Bewerten.....	30
1.4.4 Entscheidungen treffen und begründen	31
2. Kompetenzentwicklung durch kooperatives Lernen	33
2.1 Das Gruppenpuzzle.....	33
2.1.1 Beispiel für die Oberschule Klasse 7: Gruppenpuzzle zur Angepasstheit von Organismen an die Bedingungen ihres Lebensraumes Wald	33
2.1.2 Beispiel für das Gymnasium Klasse 7: Gruppenpuzzle zu Bau und Funktion der Verdauungsorgane.....	40
3. Vorschläge für die Unterrichtsplanung	41
3.1 Oberschule	41
3.2 Gymnasium	42

Vorwort

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

die neuen Rahmenlehrpläne Sek. I für Brandenburg folgen in allen Fächern dem Konzept des kompetenzorientierten Unterrichts. In der Regel bilden die Bildungsstandards der KMK den Bezugsrahmen für die Lehrpläne. Sie geben an, was Lernende zu einem bestimmten Zeitpunkt kennen und können sollen: diese sollen ihr fachliches Wissen nutzen können für Anwendungszwecke, für die Kommunikation und für die kritische Bewertung von Sachverhalten und Problemen. Inwieweit dies gelingt, erfährt die Lehrkraft z. B. durch Lernstandserhebungen, Leistungsüberprüfungen und Dokumentationen von Lernprozessen (Portfolio).

Handreichungen wie die vorliegende sollen Ihnen Werkzeuge an die Hand geben, damit Sie Ihren Unterricht im Sinne der Kompetenzförderung weiterentwickeln können. Dazu erhalten Sie Erläuterungen der zugrundeliegenden Kompetenzmodelle sowie Anregungen für die Unterrichtsplanung und Aufgabenbeispiele.

Damit aus den Angeboten dieser Handreichung echte Werkzeuge werden, sind Ihre Erfahrungen als Lehrkräfte gefragt. Wir empfehlen Ihnen, die Handreichung als Grundlage für die Arbeit in Fachgruppen einzusetzen. Das ermöglicht Ihnen, zu einem gemeinsamen Verständnis des Neuen zu gelangen und auf dieser Basis konkrete Unterrichtsvorhaben zu entwickeln.

Für die Arbeit mit dem neuen Rahmenlehrplan Sek. I wünschen wir Ihnen gutes Gelingen und sind interessiert an Ihren Rückmeldungen.



Mascha Kleinschmidt-Bräutigam

Einleitung

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Der zum Schuljahr 2008/2009 in Kraft gesetzte Rahmenlehrplan Biologie für die Sekundarstufe I folgt konsequent dem Kompetenzansatz. Eine wesentliche Grundlage für die Erarbeitung dieses neuen Plans waren die 2004 von der KMK beschlossenen Bildungsstandards für den Mittlern Schulabschluss. Die fachlichen Inhalte wurden weitestgehend aus dem voran gegangenen Plan übernommen, überarbeitet und um die Basiskonzepte ergänzt.

Die Formulierung der anzustrebenden Kompetenzen in den abschlussorientierten Standards des Rahmenlehrplanes ist bewusst von den biologischen Inhalten losgelöst worden. Die Schulen und Lehrkräfte haben hierdurch die Freiheit und die Verantwortung, entsprechend ihren Bedingungen zu entscheiden, welche Kompetenzen anhand welcher biologischen Zusammenhänge und Kontexte entwickelt werden.

Die vorliegende Handreichung erläutert das dem Rahmenlehrplan zugrunde liegende Kompetenzmodell und zeigt beispielhaft Möglichkeiten des Kompetenzerwerbs der Schülerinnen und Schüler auf, die geeignet sind, die ausgewiesenen Standards zu erfüllen.

Das Lernen mit Aufgaben ist ein zentrales Mittel zur Qualitätsentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Die vorgestellten kontextbezogenen Aufgaben zur Anwendung, Flexibilisierung und Konsolidierung von Kenntnissen bieten Möglichkeiten zu problemorientierten, aktiven und selbst gesteuerten Lernprozessen.

In den Bereichen Umgang mit Fachwissen und Erkenntnisgewinnung gibt es an vielen Schulen bereits gute Erfahrungen, eher ungewohnt sind die Kompetenzbereiche Kommunikation und Bewertung. Aus diesem Grund werden vorwiegend Aufgabenbeispiele vorgestellt, die geeignet sind bei Schülerinnen und Schülern kommunikative Kompetenzen zu entwickeln sowie Fähigkeiten im Bewerten und Beurteilen zu erwerben.

1. Kompetenzen entwickeln – Standards erreichen

1.1 Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen

Im nachfolgenden Kapitel wird beispielhaft dargestellt, wie die auf das Fachwissen bezogenen Eingangsvoraussetzungen aus der Primarstufe zu Abschlusstandards der Sekundarstufe I entwickelt werden können. Bezogen auf das Verständnis der Basiskonzepte spiegelt die Darstellung eine systematische und zielorientierte Aneignung des Fachwissens wieder. Dabei steht die Orientierung auf das zugrunde liegende Basiskonzept gegenüber detailliertem Faktenwissen im Vordergrund.

1.1.1 Basiskonzept System

Schülerinnen und Schüler bringen Grundkenntnisse zu verschiedenen Systemen der Lebewesen und ihrer Beziehungen mit, so zum Beispiel „Lebewesen als offene Systeme mit Stoffumwandlungen“ oder „Zellen als kleinste Baueinheit von Organismen“.

In der Sekundarstufe I werden die vorhandenen Kompetenzen zum Systemkonzept weiterentwickelt, vertieft und um neue Systeme erweitert.

Den Schülerinnen und Schülern werden die verschiedenen Elemente, deren Wechselwirkungen sowie die Vielfalt lebender Systeme bewusst.

Standards aus der Primarstufe

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und vergleichen Tier- und Pflanzenzellen,
- beschreiben ausgewählte Organsysteme des Menschen und ihre Grundfunktion.

Thema: Einheimische Lebewesen und ihre Wechselbeziehungen

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben und vergleichen anatomische und morphologische Merkmale von Vertretern einiger Tierklassen nach vorgegebenen Kriterien
- ordnen typische einheimische Pflanzen anhand ihrer Merkmale Pflanzenfamilien zu
- beschreiben den Einfluss abiotischer Faktoren (Licht, Wasser, Temperatur) auf Lebewesen
- beschreiben die Gliederung eines Ökosystems
- erläutern die jahreszeitlichen Veränderungen eines Ökosystems
- beschreiben Angepasstheit von Organismen an die Bedingungen ihres Lebensraumes
- beschreiben die wechselseitige Angepasstheit von Organismen am Beispiel der Symbiose
- analysieren und beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in ein Ökosystem

Themen: Ernährung – Grundlage unserer Energieversorgung, Atmung, Blut- und Blutkreislauf, Krankheitserreger und Immunsystem, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen, Sexualität und Fortpflanzung

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Verdauungs-, Atmungs- und Herz-Kreislaufsystem als biologische Systeme,
- erläutern das Zusammenwirken der Bestandteile des Immunsystems,
- wenden das Systemkonzept auf die Nervenzelle an,
- erläutern das Zusammenwirken der Bestandteile des Nervensystems,
- argumentieren und kommunizieren in verschiedenen Gruppen zum Einfluss von Alkohol, Medikamenten und illegalen Drogen auf das Nervensystem,
- nennen primäre und sekundäre Geschlechtsmerkmale von Frauen und Männern,
- beschreiben den Menstruationszyklus.

Thema: Die Zelle – kleinste Funktionseinheit des Lebens

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben die Zelle als System und als Baustein von Organismen mit den Kennzeichen des Lebendigen,
- vergleichen den Bau tierischer und pflanzlicher Zellen,
- vergleichen Pro- und Eucyte,
- beschreiben die Fotosynthese als Stoff aufbauenden Prozess in den Chloroplasten,
- beschreiben die Atmung als Stoff abbauenden Prozess in den Mitochondrien.

Thema: Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben die Anpassung von zwei Pflanzen an den Umweltfaktor Wasser,
- beschreiben das Zusammenwirken der Pflanzenorgane bei Aufnahme, Transport, Umwandlung und Abgabe von Stoffen,
- erläutern die Funktion von Erzeugern, Verbrauchern und Zersetzern im Kohlenstoffkreislauf,
- beschreiben Eingriffe des Menschen in diesen Kreislauf durch Verbrennung fossiler Rohstoffe.

Themen: Grundlagen der Vererbung und ihre Anwendung, Vererbung beim Menschen

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Bau des Zellkerns,
- beschreiben den Ablauf von Mitose und Meiose,
- beschreiben und erklären die Variabilität von Lebewesen,
- beschreiben die Beeinflussbarkeit der Eigenschaften von Organismen durch Umweltfaktoren,
- vergleichen Modifikation und Mutation,
- beschreiben ein Prinzip gentechnischer Verfahren an einem Beispiel aus der Tier- oder Pflanzenzüchtung.

Themen: Evolutionstheorien und ihre Indizien, Evolution des Menschen

Schülerinnen und Schüler

- erläutern die Wirkungen der Evolutionsfaktoren an je einem Beispiel,
- beschreiben und erklären das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren an ausgewählten Lebewesen.

Abschlussstandards der Sekundarstufe I

Schülerinnen und Schüler		
- beschreiben und erklären Wechselwirkungen im Organismus, zwischen Organismen sowie zwischen Organismen und unbelebter Materie,		
- nennen Faktoren, die biologische Systeme beeinflussen und leiten mögliche Folgen ab.	- beschreiben die Beeinflussbarkeit biologischer Systeme und mögliche Folgen.	- beschreiben und erklären die Beeinflussung biologischer Systeme.

1.1.2 Basiskonzept Struktur und Funktion

Die Schülerinnen und Schüler bringen bereits Grundkenntnisse zu diesem Basiskonzept aus der Primarstufe mit. Sie haben gelernt, dass jeder Funktion eine bestimmte Struktur zugrunde liegt. In der Sekundarstufe I wird auf diesen Voraussetzungen aufgebaut. Hier werden nun Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion in Form allgemeiner biologischer Prinzipien beschrieben. Solche sind zum Beispiel das Prinzip der Oberflächenvergrößerung, das Schlüssel-Schloss-Prinzip oder das Kreislaufprinzip. Dabei werden auch fachübergreifende Bezüge zur Physik und Chemie hergestellt.

Standards aus der Primarstufe

Schülerinnen und Schüler

- erläutern Beziehungen zwischen Struktur und Funktion,
- erklären grundlegende Lebensvorgänge, wie Bewegung, Atmung, Ernährung und Fortpflanzung,
- erklären die Gestalt und Verhaltensweisen der Lebewesen als Angepasstheit an die jeweiligen Lebensräume und Lebensweisen,
- erläutern, dass Stoff- und Energieumwandlungen in abgegrenzten Reaktionsräumen stattfinden.

Thema: Einheimische Lebewesen und ihre Wechselbeziehungen

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Einfluss abiotischer Faktoren (Licht, Wasser, Temperatur) auf Lebewesen,
- beschreiben die Angepasstheit von Organismen an die Bedingungen ihres Lebensraumes.

Themen: Ernährung – Grundlage unserer Energieversorgung, Atmung, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen, Sexualität und Fortpflanzung, Krankheitserreger und Immunsystem, Blut und Blutkreislauf

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Bau und die Funktion der Verdauungsorgane,
- erläutern den Zusammenhang von Bau und Funktion am Beispiel des Darms,
- beschreiben das Prinzip der Oberflächenvergrößerung am Beispiel der Verdauung des Menschen,
- erläutern mithilfe von Modellen die Vorgänge Peristaltik, Verdauung und Resorption,
- erarbeiten sich einen Überblick über Bau und Funktion der Atmungsorgane,
- erläutern die Atemmechanik,
- erkennen die passive Bewegung der Lunge durch Zwerchfell- und Brustkorbmuskulatur und erläutern diese an einem Funktionsmodell,
- beschreiben das Prinzip der Oberflächenvergrößerung am Beispiel der Atmungsorgane des Menschen,
- erläutern die Funktion der Blutbestandteile,
- charakterisieren das ABO-System anhand der typischen Merkmale (Antikörper, Antigene),
- beschreiben die Antigen-Antikörper-Reaktion nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip,
- erläutern den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion der Gefäße (Arterien-, Muskelpumpe),
- erläutern die Arbeitsweise des Herzens unter Beachtung der Struktur-Funktionsbeziehung,
- erläutern die Antigen-Antikörper-Reaktion als Reaktion des Körpers auf die Infektion,
- beschreiben den Bau und Funktion des Auges (oder Ohres),
- wenden das Struktur- Funktionskonzept auf die Nervenzelle an,
- beschreiben den Bau und die Funktion der Geschlechtsorgane.

Thema: Die Zelle – kleinste Funktionseinheit des Lebens

Die Schülerinnen und Schüler

- benennen die Zellorganellen und ordnen die jeweiligen Funktionen zu,
- erläutern die Wirkungsweise von Enzymen mithilfe des Schlüssel-Schloss-Prinzips.

Thema: Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf

Schülerinnen und Schüler

- erläutern den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion am Beispiel von Wurzel, Sprossachse und Blatt,
- beschreiben die Anpasstheit zweier Pflanzen an den Umweltfaktor Wasser.

Themen: Grundlagen der Vererbung und ihre Anwendung, Vererbung beim Menschen

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Bau des Zellkerns und nennen die Funktionen der Bestandteile,
- beschreiben den Bau des Chromosoms und der DNS an Modellen,
- beschreiben den Ablauf von Mitose und Meiose,
- vergleichen haploide und diploide Chromosomensätze verschiedener Lebewesen von Körper- und Geschlechtszellen,
- erläutern die Bedeutung der Zellteilung für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung,
- definieren den Begriff Mutation und nennen Mutagene,
- erläutern die Bedeutung von Mutationen.

Thema: Evolutionstheorien und ihre Indizien, Evolution des Menschen

Schülerinnen und Schüler

- erläutern die Wirkungen der Evolutionsfaktoren an je einem Beispiel,
- vergleichen Menschenaffen und Mensch nach verschiedenen Kriterien.

Abschlussstandards der Sekundarstufe I

Schülerinnen und Schüler	
- beschreiben und vergleichen Bau und Funktion verschiedener Zelltypen,	
- beschreiben und erklären Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion von Organen und Organsystemen,	- beschreiben Wechselwirkungen zwischen Struktur und Funktion in biologischen Systemen,
- beschreiben die Anpasstheit von Organen.	- erklären die Anpasstheit von Organen und Organismen.

1.1.3 Basiskonzept Entwicklung

Die Schülerinnen und Schüler lernen in der Primarstufe die Entwicklung von Organismen beispielhaft an der Individualentwicklung von Pflanzen und Tieren kennen.

In der Sekundarstufe I wird das Entwicklungskonzept als Veränderung lebender Systeme in unterschiedlichen Zeitabschnitten beschrieben. Es wird deutlich, dass die individuelle Entwicklung von Organismen, die Sukzession von Ökosystemen und die stammesgeschichtliche Entwicklung in sehr unterschiedlichen Zeitabschnitten erfolgen. Kausale Zusammenhänge, Strukturen und Prozesse die die Entwicklung auslösen bzw. steuern, wie Umweltfaktoren und Erbanlagen, werden in diesem Konzept bearbeitet.

Standards aus der Primarstufe

Schülerinnen und Schüler

- erklären die Gestalt und Verhaltensweisen der Lebewesen als Angepasstheit an die jeweiligen Lebensräume und Lebensweisen.

Thema: Einheimische Lebewesen und ihre Wechselbeziehungen

Schülerinnen und Schüler

- erläutern die jahreszeitlichen Veränderungen im betrachteten Ökosystem,
- beschreiben die wechselseitige Angepasstheit von Organismen am Beispiel der Symbiose,
- erläutern die Entwicklung von Räuber-Beute-Beziehungen.

Themen: Sexualität und Fortpflanzung, Krankheitserreger und Immunsystem, Aufnahme und Verarbeitung von Informationen

Schülerinnen und Schüler

- vergleichen Körperbau von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen und beschreiben Veränderungen,
- beschreiben die Veränderungen während des Menstruationszyklus,
- beschreiben wesentliche Entwicklungsschritte während der Embryonalentwicklung,
- charakterisieren die Phasen der Geburt,
- beschreiben den Verlauf einer Infektionskrankheit,
- erklären die physiologische und psychologische Abhängigkeit von Drogen anhand ihrer Wirkung mit Hilfe einfacher Modellvorstellungen,
- erklären Entwicklung und Verlauf einer Sucht.

Thema: Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Eingriff des Menschen in den Kohlenstoffkreislauf durch Verbrennung fossiler Rohstoffe,
- diskutieren den Zusammenhang zwischen Klimawandel und CO₂ Ausstoß.

Thema: Grundlagen der Vererbung und ihre Anwendung

Schülerinnen und Schüler

- erläutern die Bedeutung der Zellteilungsprozesse für Wachstum, Fortpflanzung und die Vermehrung von Organismen,
- beschreiben und vergleichen geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung.

Themen: Evolutionstheorien und ihre Indizien, Evolution des Menschen

Schülerinnen und Schüler

- erklären die Entstehung der verschiedenen Fossilienarten,
- erläutern die Wirkungen der Evolutionsfaktoren an je einem Beispiel,
- beschreiben und erklären das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren an einem ausgewählten Lebewesen,
- bewerten die Ergebnisse der kulturellen Evolution,
- diskutieren Zukunftsfragen der Menschheit.

Abschlussstandards der Sekundarstufe I

Schülerinnen und Schüler		
- erläutern die Bedeutung der Zellteilung für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung,		
- beschreiben und vergleichen Arten der Fortpflanzung,		
- beschreiben Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Lebewesen,	- beschreiben und erklären die Variabilität von Lebewesen,	
- beschreiben Evolutionsfaktoren und erläutern ihre Bedeutung für die stammesgeschichtliche Entwicklung ausgewählter Lebewesen.	- erläutern das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren bei der Entstehung neuer Arten.	- beschreiben und erklären Ursachen und Verlauf der Evolution an ausgewählten Lebewesen.

1.2 Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Bereits in der Primarstufe erwerben Schülerinnen und Schüler ein breites Spektrum allgemeiner und fachspezifischer Methoden zur Gewinnung von Erkenntnissen. Wie diese Kompetenzen im Verlauf der Sekundarstufe I weiterentwickelt werden, soll hier an einigen Beispielen aufgezeigt werden. Es handelt sich dabei um **Vorschläge**, die als Anregung für die eigene Unterrichtsplanung gedacht sind.

Als Eingangsvoraussetzungen dienen die im Rahmenlehrplan Grundschule Biologie beschriebenen Abschlussstandards. In der Sekundarstufe I werden nun an verschiedenen Themen und Inhalten diese Kompetenzen weiterentwickelt und so die entsprechenden Standards am Ende der Jahrgangsstufe 10 realisiert.

Bei der Auswahl der Beispiele wurden Standards berücksichtigt, die in besonderer Weise die Kompetenzentwicklung im Fach Biologie der Sekundarstufe I widerspiegeln.

1.2.1 Arbeit mit Modellen und Entwickeln von Modellvorstellungen

Standards aus der Primarstufe

Schülerinnen und Schüler
- beschreiben biologische Phänomene mithilfe von Modellen.

Thema: Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben Beziehungen zwischen Lebewesen mithilfe des Räuber-Beute-Modells,

Thema: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Aufbau von Organen und Organsystemen an Modellen
- erläutern Atemvorgang, Herztätigkeit und Blutkreislauf mithilfe einfacher Funktionsmodelle
- erklären das Prinzip der Oberflächenvergrößerung am Modell (Frottehandtuch)
- beschreiben die Antigen-Antikörper-Reaktion am Schlüssel-Schloss-Modell



Standards Jahrgangsstufe 7/8

Schülerinnen und Schüler		
→	→ →	→ → →
- beschreiben biologische Phänomene mithilfe einfacher Modelle und entwickeln einfache Modellvorstellungen zu physiologischen Prozessen.		- erklären biologische Phänomene anhand selbst ausgewählter Modelle.

Thema: Die Zelle – kleinste Funktionseinheit des Lebens

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Aufbau der Zelle mithilfe eines Zellmodells, erläutern Vor- und Nachteile dieses Modells,
- erläutern die Funktionsweise von Enzymen mithilfe des Schlüssel-Schloss-Modells.

Thema: Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf

Schülerinnen und Schüler

- beschreiben den Wasserhaushalt der Pflanze mithilfe des Teilchenmodells,
- untersuchen den Wassertransport in der Pflanze mithilfe einfacher Modellexperimente,
- wenden Modellvorstellungen zur Diffusion und Osmose an,
- erläutern den Kohlenstoffkreislauf mithilfe von Modellvorstellungen.

Thema: Vererbung

Schülerinnen und Schüler

- fertigen ein Chromosomenmodell an und beschreiben an diesem Modell den Bau von Chromosomen,
- beschreiben Mitose und Meiose mithilfe von Chromosomenmodellen und beschreiben Möglichkeiten und Grenzen des Modells,
- erläutern den Aufbau der Erbinformation am Modell,
- üben Modellkritik.

Thema: Evolution

Schülerinnen und Schüler

- stellen Fossilienmodelle her,
- vergleichen Merkmale fossiler Menschenformen an Schädelmodellen,
- beschreiben Möglichkeiten und Grenzen des Stammbaummodells des Menschen.

Abschlussstandard Sekundarstufe I

Schülerinnen und Schüler		
→	→ →	→ → →
- beschreiben mithilfe einfacher Modelle und Modellvorstellungen biologischer Phänomene und erstellen Modelle zur Veranschaulichung,	- erläutern biologische Phänomene mithilfe einfacher Modelle und Modellvorstellungen und erkennen Möglichkeiten und Grenzen von Modellen,	- entwickeln Modellvorstellungen von biologischen Phänomenen und wenden sie auf neue Sachverhalte an,
- unterscheiden zwischen Modell und Realobjekt.	- überprüfen Merkmale und Eigenschaften des Modells am Realobjekt.	- diskutieren Zweck, Möglichkeiten und Grenzen des Modells.

1.2.2 Untersuchen und Experimentieren

Standards aus der Primarstufe

Schülerinnen und Schüler

- planen einfache Untersuchungen und Experimente mit Anleitung, führen sie durch, werten sie aus und protokollieren sie in geeigneter Form.

Thema: Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen

Schülerinnen und Schüler

- erfassen und beschreiben Sinneseindrücke in der Natur,
- untersuchen Umweltfaktoren in einem ausgewählten Lebensraum und werten sie aus,
- untersuchen Aussehen und Verbreitung von Pflanzen in Abhängigkeit von Umweltfaktoren.

Thema: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers

Schülerinnen und Schüler

- planen einen Versuch zum Nachweis von Kohlendioxid in der Ein- und Ausatemluft, führen ihn durch und werten ihn aus,
- werten Experimente zum Nachweis von Bestandteilen des Tabakrauchs und zur Wirkung von Tabakrauch aus,
- planen Modell- und Realexperimente zur Wahrnehmung, führen sie durch und werten sie aus,
- führen Experimente zum Lernen durch und werten sie aus.

Standards Jahrgangsstufe 7/8

Schülerinnen und Schüler		
→	→ →	→ → →
- führen einfache Experimente und Untersuchungen unter Anleitung durch.	- planen unter Anleitung bzw. selbständig Experimente und Untersuchungen, führen sie durch und werten sie aus.	- bilden Hypothesen und überprüfen diese mit Hilfe von Experimenten.

Thema: Die Zelle – kleinste Funktionseinheit des Lebens

Schülerinnen und Schüler

- planen einfache Versuche zur Enzymaktivität, führen sie durch und werten sie aus,
- planen einfache Experimente zur Erkundung der Fotosynthese, Atmung bzw. Gärung, führen sie durch und werten sie aus.

Thema: Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf

Schülerinnen und Schüler

- planen Experimente zum Nachweis von Speicherstoffen in Pflanzen, führen sie durch und werten sie aus,
- führen Modellexperimente zur Diffusion und Osmose durch,
- führen Realexperimente zum Wasserhaushalt der Pflanze durch und werten sie aus,
- untersuchen Laubstreu.

Thema: Vererbung

Schülerinnen und Schüler

- extrahieren unter Anleitung DNA.

Abschlussstandard der Sekundarstufe I

Schülerinnen und Schüler		
→	→ →	→ → →
- führen einfache Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie aus.	- planen unter Anleitung bzw. selbständig Experimente, führen sie durch und werten die Ergebnisse aus.	

1.2.3 Mikroskopieren

Standards aus der Primarstufe

Schülerinnen und Schüler

- fertigen einfache Präparate an und setzen das Mikroskop sachgerecht ein.

Thema: Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen

Schülerinnen und Schüler

- fertigen einfache mikroskopische Präparate an (Wasserfloh, Hüpferling),
- betrachten Kleinstlebewesen mit Lupe und Mikroskop (Bodenbewohner).

Thema: Bau und Leistungen des menschlichen Körpers

Schülerinnen und Schüler

- betrachten Blutzellen und Blutgefäße mithilfe des Mikroskops.

Standard Jahrgangsstufe 7/8

Schülerinnen und Schüler

- betrachten und beobachten Lebewesen auch mit Lupe und Mikroskop und beschreiben typische Merkmale.

Thema: Die Zelle – kleinste Funktionseinheit des Lebens

Schülerinnen und Schüler

- stellen Frischpräparate tierischer und pflanzlicher Gewebe her (z. B. Elodea, Kartoffel, Mundschleimhaut) und fertigen mikroskopische Zeichnungen an.

Thema: Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf

Schülerinnen und Schüler

- mikroskopieren Querschnitte von Pflanzenorganen und stellen diese in einer schematischen Übersichtszeichnung dar,
- erkunden osmotische Vorgänge an Zellen mithilfe des Mikroskops (rote Küchenzwiebel) und stellen Beobachtungen zeichnerisch dar,
- betrachten Laubstreu mithilfe der Lupe.

Thema: Vererbung

Schülerinnen und Schüler

- betrachten mithilfe des Mikroskops Riesenchromosomen,
- werten mikroskopische Aufnahmen von Mitosestadien aus.

Abschlussstandard der Sekundarstufe I

Schülerinnen und Schüler

- mikroskopieren pflanzliche und tierische Frisch- und/oder Dauerpräparate und stellen sie in einer Zeichnung dar.

1.3 Kompetenzbereich Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler erwerben die Kompetenz aktiv und souverän über biologische Sachverhalte zu kommunizieren. Im Unterricht beschreiben sie biologische Phänomene, argumentieren zu biologischen Fragestellungen und nehmen begründet Stellung zu ethischen Aspekten der Biologie. Dazu arbeiten sie in unterschiedlichen Kooperationsformen zusammen. Sie unterscheiden zwischen Alltagssprache und Fachsprache und wenden letztere bei der Lösung von Aufgaben konsequent an. Untersuchungen und deren Ergebnisse werden adressatengerecht und ggf. mediengestützt unter Beachtung fachübergreifender Aspekte präsentiert.

Die Beispiele 1 bis 3 zeigen Methoden, die besonders zur Entwicklung sprachlicher Kompetenzen im Fachunterricht geeignet sind. Sie bieten ein hohes Maß an Anleitung und eignen sich deshalb zur Förderung leistungsschwächerer Schüler.

Zur Entwicklung kommunikativer Kompetenzen tragen insbesondere die Methoden bei, die in den Beispielen 4 bis 7 geschildert werden.

1.3.1 Das Wortgeländer*

Ein Wortgeländer besteht aus einzelnen Wortelementen, die zu einem Text zusammengefügt werden. Es unterstützt die Einführung und Verwendung von Fachbegriffen und eignet sich besonders für Übungen zum zusammenhängenden mündlichen Beschreiben bzw. Erläutern. Diese einfache Methode ist besonders für lernschwache Schülerinnen und Schüler geeignet, da sie Sicherheit und Mut im Umgang mit Fachsprache bietet.

Eichhörnchenarten am Grand Canyon (P5 9/10 Evolutionstheorien und ihre Indizien)

Zwei verschiedene Eichhörnchenarten derselben Gattung bewohnen die einander gegenüberliegenden Ränder des Grand Canyon. Die eine Art, das Aberthörnchen, lebt am Südrand und ist etwas größer als die nur wenige Kilometer entfernt am Nordrand lebende Art des Kaibabhörnchens. Im Lebensraum des Kaibabhörnchens dominiert die Gelbkiefer, das Eichhörnchen ernährt sich fast ausschließlich von ihren Zapfen. Beliebte Lebensräume des Aberthörnchens sind lichte Nadel- und Mischwälder im Hügelland und in mittleren Gebirgslagen.

Aufgaben:

1. Bilde aus den einzelnen Wortgruppen sinnvolle Sätze und ordne diese Sätze in die richtige Reihenfolge.
2. Erkläre die Entstehung der beiden Eichhörnchenarten.

Wortgeländer:

- () verändern – Merkmale – fortpflanzen – Gruppen – bilden – neue Arten
- () Talbildung – Gruppe von Eichhörnchen – geografische Isolation – trennen – Colorado-River
- () Selektionsfaktoren – unterschiedliche Vegetation – einwirken – getrennte Gruppen
- () Mutationen – beide Gruppen – unterschiedlich – auftreten – getrennte Gebiete

* Beschreibung der Methode verändert nach: Josef Leisen (Hrsg.): Methodenhandbuch deutschsprachiger Fachunterricht (DFU). Bonn: Varus-Verlag, 2003

Lösung:

- (1) Aufgrund der geografischen Isolation durch die Talbildung des Colorado-River wurde eine früher zusammen lebende Gruppe von Eichhörnchen getrennt.
- (2) In den getrennten Gebieten traten in beiden Gruppen unterschiedliche Mutationen auf.
- (3) Aufgrund der unterschiedlichen Vegetation in diesen Gebieten wirkten unterschiedliche Selektionsfaktoren auf die getrennten Eichhörnchengruppen ein.
- (4) Dadurch veränderten sich die Merkmale der beiden Gruppen so stark, dass sie sich heute nicht mehr untereinander fortpflanzen können und damit zwei neue Arten bilden.

1.3.2 Das Wortfeld*

Ein Wortfeld umfasst eine ungeordnete Menge von Fachbegriffen und Satzbruchstücken. Es dient dem Training der Fachsprache und wird zur Erstellung von Fachtexten genutzt. Mit Wortfeldern können das fachliche Denken und das Formulieren sprachlich korrekter fachlicher Zusammenhänge geübt werden.

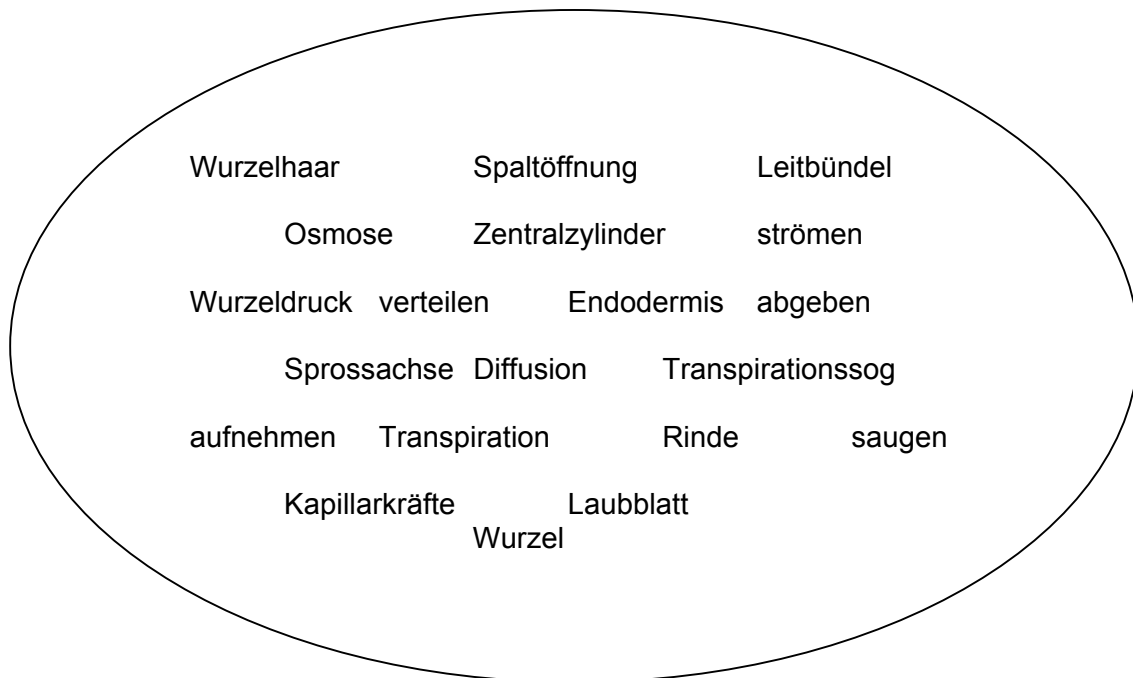
Das folgende Beispiel enthält Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaustufen und eignet sich deshalb auch für einen Unterricht mit Binnendifferenzierung.

Der Weg des Wassers durch die Pflanze (P 2 9/10 Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf)

Aufgaben für das 1- bis 2-Schlüssel-Niveau:

Im Wortfeld stehen Begriffe zum Transport des Wassers durch die Pflanze.

1. Suche die zueinander passenden Begriffe und schreibe sie untereinander auf.
2. Finde zu jeder Begriffsleiste einen Oberbegriff.
3. Ordne den Fachbegriffen ein Verb zu und bilde dann sinnvolle Sätze.



* Beschreibung der Methode verändert nach: Josef Leisen (Hrsg.): Methodenhandbuch deutschsprachiger Fachunterricht (DFU). Bonn: Varus-Verlag, 2003

Lösung:

Wasseraufnahme	Wassertransport	Wasserabgabe
Wurzelhaar	Leitbündel	Spaltöffnung
Osmose	Wurzeldruck	Transpiration
Endodermis	Zentralzylinder	Diffusion
Rinde	Sprossachse	Laubblatt
Wurzel	Diffusion	
	Transpirationssog	
	Kapillarkräfte	

Die Pflanze nimmt das Wasser über die **Wurzel** auf. Durch **Osmose** strömt das Wasser in die **Wurzelhaare**. Innerhalb der **Rindenzellen** verteilt sich das Wasser durch **Diffusion**. Von der **Endodermis** wird das Wasser in den **Zentralzylinder** gedrückt. Das Wasser steigt durch den **Wurzeldruck** in die **Leitbündel** der **Sprossachse**. Innerhalb der **Leitbündel** wird das Wasser aufgrund der **Kapillarkräfte** und des **Transpirationssoges** weitertransportiert. Durch Abgabe von Wasserdampf, der **Transpiration**, entsteht der **Transpirationssog**. Dieser Vorgang findet an den **Spaltöffnungen** im **Laubblatt** statt.

Der Weg des Wassers durch die Pflanze

Aufgaben für das 3-Schlüssel-Niveau

1. Im Wortfeld stehen Begriffe, die den Weg des Wassers durch die Pflanze beschreiben. Suche die Begriffe, die zusammen passen heraus und schreibe sie untereinander und finde Oberbegriffe.
2. Unterstreiche die Vorgänge in der Wurzel rot, die Vorgänge in der Sprossachse blau und die Vorgänge im Blatt grün.
3. Bilde zuerst sinnvolle Sätze und schreibe dann einen zusammen hängenden Text.
4. Tauscht eure Texte in der Gruppe aus und diskutiert darüber.

Bodenwasser	Osmose	Diffusion	Wurzelrinde	Gefäße
Zentralzylinder	Wurzelhaar	Rhizodermis	Leitbündel	Kapillarität
Kohäsion	Transpirationssog	Wurzel	Blatt	Adhäsion
Wasserdampf	Sprossachse	Wurzeldruck	Transpiration	
halbdurchlässige Membran		Spaltöffnungen		

Lösung:

Der Weg des Wassers durch die Pflanze

Wasseraufnahme	Wassertransport	Wasserabgabe
Bodenwasser	Diffusion	Transpiration
Wurzelhaar	Leitbündel	Wasserdampf
Osmose	Kohäsion	Spaltöffnungen
Rhizodermis	Kapillarität	Blatt
Wurzel	Sprossachse	
halbdurchlässige Membran	Adhäsion	
Zentralzylinder	Transpirationssog	
	Wurzelrinde	
	Gefäße	
	Wurzeldruck	

Die Pflanze nimmt das **Bodenwasser** über die **Wurzel** auf. Da die **Wurzelhaare**, die sich in der **Rhizodermis** befinden, von **halbdurchlässigen Membranen** umgeben sind, erfolgt die Wasseraufnahme durch **Osmose**. Für die Verteilung der Wassers innerhalb der Zellen sorgt die **Diffusion**. Innerhalb der **Wurzelrinde** wird das Wasser von Zelle zu Zelle durch **Osmose** transportiert bis es den **Zentralzylinder** erreicht. Im **Zentralzylinder** steigt das Wasser auf bis in die **Sprossachse**. Die **Gefäße** der **Leitbündel** sind sehr dünn, deshalb sorgt die **Kapillarität** für das weitere Aufsteigen des Wassers. Die **Kapillarität** entsteht durch das Zusammenwirken von **Kohäsion** und **Adhäsion**. Für die Erzeugung des Wasserstroms spielen zwei weitere Vorgänge eine Rolle, der **Wurzeldruck** und der **Transpirationssog**. Die **Wurzel** drückt dabei das Wasser in die **Gefäße** und durch die Abgabe des **Wasserdampfs** über die **Blätter** entsteht ein Sog, der das Wasser in den **Gefäßen** der **Leitbündel** aufsteigen lässt. Über die **Spaltöffnungen** der **Blätter** wird durch **Transpiration Wasserdampf** abgegeben.

1.3.3 Die Filmleiste*

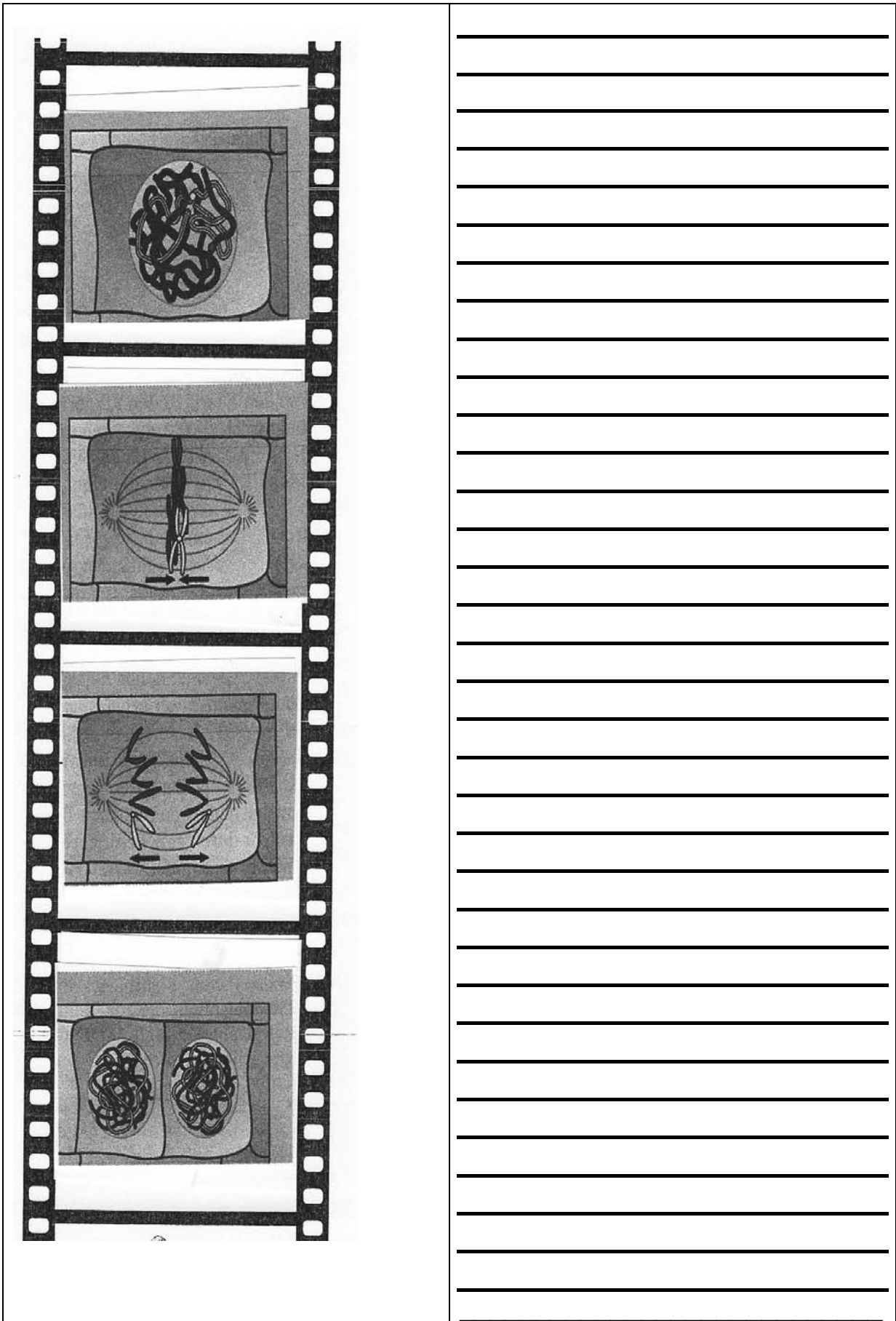
Die Filmleiste veranschaulicht Vorgänge, die einen zeitlichen Verlauf aufweisen, durch eine Abfolge von Bildern. So werden beispielsweise Experimente oder biologische Abläufe in Einzelschritte zerlegt, um deren sprachliche Darstellung zu erleichtern. Sie ist eine brauchbare Methode zur Erstellung von Fachtexten oder zur Übung des Darstellens fachlicher Zusammenhänge. Bei der Wiederholung kann man den Filmstreifen zerschneiden und von Schülerinnen und Schülern neu ordnen lassen.

Weitergabe der Erbanlagen – Mitose (P3 9/10 Grundlagen der Vererbung und ihre Anwendung)

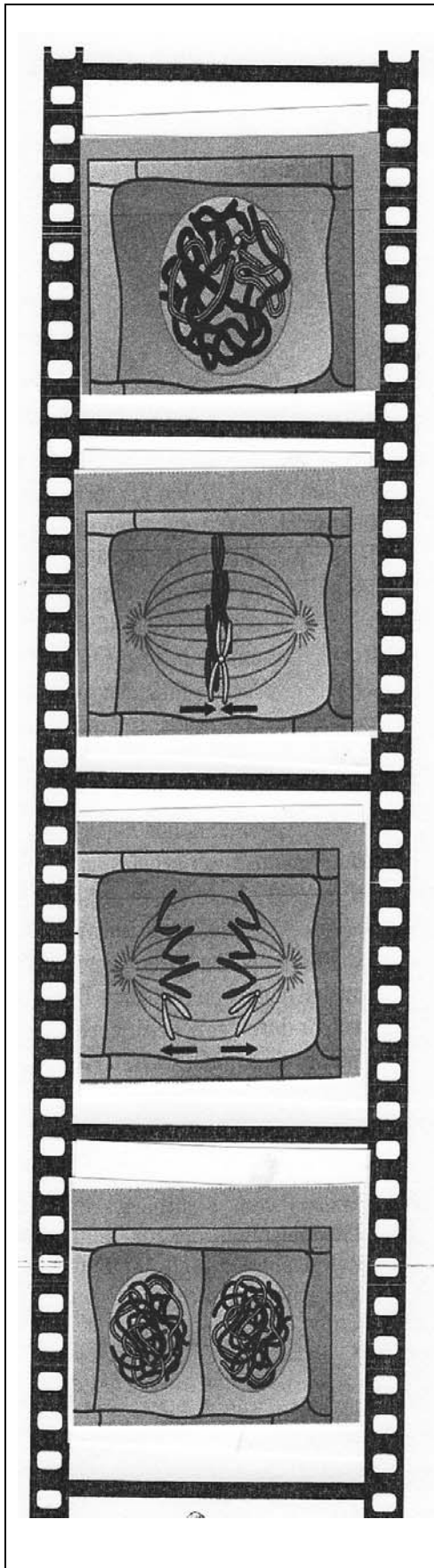
Aufgaben:

1. Beschreibe die in der Filmleiste dargestellten Abläufe der Zellteilung unter Verwendung entsprechender Fachbegriffe!
2. Benenne jeweils die in den Bildern dargestellten Phasen!

* Beschreibung der Methode verändert nach: Josef Leisen (Hrsg.): Methodenhandbuch deutschsprachiger Fachunterricht (DFU). Bonn: Varus-Verlag, 2003



Quelle der Abbildungen: Cornelsen Sekundarstufe I Biologie Brandenburg S. 235



Prophase

Chromatinfäden verkürzen und spiralisieren sich zu sichtbaren Chromosomen.
Kernhülle löst sich auf.
Spindelfaserapparat entsteht.

Metaphase

Chromosomen wandern zur Zellmitte und ordnen sich in einer Ebene an.
Spindelfasern setzen am Centromer des Chromosoms an.

Anaphase

Die beiden Chromatiden der Chromosomen werden von den Spindelfasern zu den entgegengesetzten Zellpolen gezogen.

Telophase

Chromosomen entspiralisieren sich .
Neue Kernhülle bildet sich aus.
Kernteilung ist beendet. Danach vollzieht sich die Teilung des Zellplasmas und der anderen Zellbestandteile. Eine Zellmembran entsteht. Zwei Tochterzellen sind entstanden.

1.3.4 Der Dialog (Rollenspiel)

Der Dialog ist eine anspruchsvolle Methode zur Entwicklung kommunikativer Kompetenzen. Er macht Sachverhalte lebendig und bindet sie in anschauliche Handlungen ein. Er dient der situativen und kontextgebundenen Vermittlung von Fachwissen. Schülerinnen und Schüler erwerben dabei fachliche und sprachliche Kompetenzen zugleich. In einem Disput zwischen zwei verschiedenen Protagonisten spielt das Argumentieren eine besondere Rolle. Schülerinnen und Schüler vertiefen dabei die fachlichen Inhalte, entwickeln die Fähigkeit, Inhalte sachlogisch zu gliedern und lernen sich fachsprachlich korrekt auszudrücken.

Beispiel 1: Herz-Kreislauf-Erkrankungen (P 4 7/8 Blut und Blutkreislauf)

Dialog zwischen einem Herzinfarkt-Patienten und seinem Arzt

Aufgaben:

1. Gestaltet einen Dialog zwischen dem Patienten und seinem Arzt.
2. Nutzt dazu die Rollenkarten und das zur Verfügung stehende Material (Patient: Text „Ein ganz normaler Tag“, Arzt: siehe LB paetec 7/8 Brandenburg, S. 122,123)
3. Führt euren Dialog vor der Klasse auf.

Rollenkarten

Herr Meyer	Dr. Lehmann, Kardiologe
Du bist Herr Meyer, ein ganz normaler Mensch unserer Tage, so denkst du jedenfalls. Dein Leben spielt sich fast immer so ab, wie im Text beschrieben. Doch heute ist alles anders. Du bist mit einem Herzinfarkt ins Krankenhaus eingewiesen worden. Die Ärzte haben dich bereits versorgt und nun möchte der behandelnde Arzt von dir wissen, wie es zu diesem, für dich lebensbedrohlichen Vorfall kam.	Du bist Dr. Lehmann, ein erfahrener Herzspezialist. Du weißt eine Menge über häufige Herz-Kreislauf-Erkrankungen und deren Ursachen. Du kennst ebenfalls viele Risikofaktoren, denen sich Menschen aussetzen und die zu diesen Krankheiten führen. In einem Gespräch hast du die Aufgabe, deinen Patienten über diese Faktoren aufzuklären und ihn zu beraten, wie er sein Leben gesundheitsbewusster gestalten kann.

Material (Patient)

Ein ganz normaler Tag?

Herr Meyer ist ein ganz normaler Mensch unserer Tage mit einem ganz normalen Tagesablauf, so scheint es jedenfalls.

Der Wecker klingelt, wieder muss Herr Meyer aufstehen. „Viel zu früh!“, denkt er, denn gestern Abend ist er erst sehr spät vom Skat spielen mit seinen Freunden nach Hause gekommen. Sein Kopf tut weh. Er ist sich sicher, dass daran nur der Alkohol schuld ist, beim nächsten Mal trinkt er wirklich weniger! Schlecht geschlafen hat er auch, ständig nur von der Arbeit geträumt. Ob er wohl heute alles schafft, was er erledigen muss? Also erst einmal raus aus dem Bett und eine Zigarette angezündet – da geht es einem doch schon viel besser! Dann den Kaffee angesetzt, sonst wird man ja gar nicht richtig wach. Radio an, Nachrichten hören. Was? Schon wieder Stau! Er muss früher los und die Scheiben, so sagen die im Radio, sind wahrscheinlich auch zugefroren. Es wird also nichts mit einem ruhigen Morgen und gemütlichem Zeitung lesen. Hektisch packt Herr Meyer seine Sachen zusammen und rennt runter zum Auto. Motor anlassen, Scheiben frei kratzen und dann los zur Arbeit. An der nächsten Kreuzung Stau! Frierend sitzt Herr Meyer in seinem Auto und denkt darüber nach, was er heute so alles vorhat. Für die 4 km zur Arbeit braucht er 30 Minuten. Die im Radio sagen, dass die Luftwerte heute besonders schlecht seien, man solle das Auto stehen lassen und öffentliche Verkehrsmittel benutzen. „Ohne mich!“ empört sich Herr Meyer. Er wird doch nicht in der schlechten Luft draußen herum rennen. In seinem Auto hat er ja schließlich einen Filter, der ihn vor den schädlichen Stoffen schützt. Endlich ist er in der Firma. Nun muss er noch schnell einen Parkplatz finden um nicht zu spät zu kommen. Aber heute ist es wie verhext, er stellt sein Auto im Parkverbot ab. „Die könnten wirklich mehr Parkplätze bauen, wozu sind denn diese Grünflächen da?“ denkt er. Nun schnell ins Büro. Jetzt braucht er noch schnell eine Zigarette und einen Kaffee und dann kann er mit seiner Arbeit beginnen.

Endlich Mittagspause! In der Kantine gibt es Schweinshaxe mit Speckkartoffeln, Meyers Lieblingsessen. Eigentlich hat er ja etwas Übergewicht, doch er bestellt sich gleich eine doppelte Portion. Nun muss er sich mit dem Essen sehr beeilen, denn am Nachmittag erwartet ihn sein Chef zu einer wichti-

gen Besprechung, auf die er sich noch vorbereiten muss. Also schlingt Herr Meyer sein Mittagessen hinunter und kehrt, eine „Verdauungszigarette“ rauchend, an seinen Arbeitsplatz zurück. Endlich Feierabend! Nichts wie runter zum Auto, morgen dran denken, den Chef wegen eines neuen Bürostuhls ansprechen, denn er hat schon wieder Rückenschmerzen. Und dann endlich wieder einsteigen in sein – doch halt, wo ist das Auto? Wurde es etwa gestohlen? Was? Abgeschleppt von der Polizei? „Auch dass noch, jetzt muss ich den ganzen Weg zu Fuß nach Hause laufen“, empört sich Herr Meyer. Doch da, 50 m vor ihm kommt der Bus! Herr Meyer legt einen Zwischenspur ein und erreicht den Bus im letzten Augenblick. Japsend und keuchend lässt er sich auf den Sitz fallen, nestelt an seiner Krawatte herum und fasst sich an die Brust, schnappt nach Luft, wird kreidebleich und sinkt langsam von der Bank – ein Herzanfall!

Material (Arzt)

siehe LB paetec 7/8 Biologie Brandenburg, S. 122,123

Beispiel 2: Gesunde Ernährung - Essstörungen (P2 7/8 Ernährung – Grundlage unserer Energieversorgung)

Dialog zwischen Ernährungsberater und übergewichtigem Patienten

Aufgaben:

1. Gestaltet einen Dialog zwischen dem übergewichtigen Patienten und seinem Ernährungsberater.
2. Nutzt dazu die Rollenkarten.
3. Führt euren Dialog vor der Klasse auf.

Rollenkarten

Ernährungsberater	Übergewichtiger Patient
<p>Du bist Experte auf dem Gebiet gesunder Ernährung. Trage auf einem Stichpunktkaartchen alle dir bekannten Fakten für eine gesunde Ernährung und Lebensweise zusammen.</p> <p>Anhand deiner Fachkenntnisse sollst Du einen Patienten, der deine Praxis aufsucht, beraten.</p> <p>Dieser Patient leidet an Übergewicht.</p>	<p>Du hast starkes Übergewicht, weil du gern Süßigkeiten in größeren Mengen isst und deine Freizeit am Nachmittag vor dem Computer oder Fernseher verbringst.</p> <p>Nun ist deine Figur so geworden, dass all die modischen Kleidungsstücke, die du gern tragen möchtest, nicht passen.</p> <p>Deshalb gehst du zu einem Ernährungsberater um dir Rat und Hilfe zu holen.</p>

1.3.5 Kärtchentisch*

Ein vorgegebener Satz von Kärtchen mit Begriffen, Bildern, Fakten, Symbolen, Gegenständen usw. wird von Schülerinnen und Schülern in Gruppenarbeit geordnet, klassifiziert oder in einen Zusammenhang gebracht. Diese handlungsorientierte Methode fordert zur Selbsttätigkeit heraus, lässt alternative Aufgabenlösungen zu und fördert die fachliche Kommunikation unter Schülerinnen und Schülern. Die Kärtchen können an eine Plakatwand geheftet oder aufgeklebt werden und so als Grundlage einer Präsentation dienen. Anhand der Kärtchen lassen sich biologische Fachbegriffe und Zusammenhänge erarbeiten bzw. wiederholen.

Durchführung


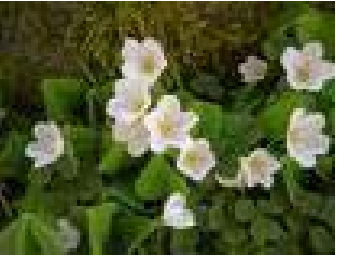


1. Ordnen: Ordnet die Kärtchen auf dem Tisch.
 - Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen Kärtchensatz. Sie überlegen sich ein Ordnungssystem (Matrix) und ordnen die Kärtchen entsprechend.
2. Sortieren: Sortiert die Kärtchen nach Wichtigkeit und begründet euren Vorschlag.
 - Die Kärtchen werden innerhalb des Systems nach Wichtigkeit, Hierarchie, Zusammenhang usw. geordnet.
3. Präsentieren und Verteidigen: Der Gruppensprecher präsentiert und verteidigt die Lösung.
 - Die anderen Gruppenmitglieder wechseln an andere Tische.
4. Vergleichen: Vergleicht eure Lösung mit der Musterlösung.

Ökosystem Buchenwald (P 1 7/8 Einheimische Lebewesen und ihre Wechselbeziehungen)

* Beschreibung der Methode verändert nach: Josef Leisen (Hrsg.): Methodenhandbuch deutschsprachiger Fachunterricht (DFU). Bonn: Varus-Verlag, 2003

Aufgaben:









1. Schneidet die Kärtchen aus.
2. Ordnet die Kärtchen sinnvoll. Überlegt euch dazu Ordnungskriterien.

<p>hoher Lichtanteil am Boden</p>	<p>kahle Bäume</p>	<p>dicht belaubte Baumkronen</p>	 <p>Buschwindröschen Quelle: www.maerkische-naturfotos.de</p>
 <p>Waldsauerklee Quelle: www.harzinfo.de</p>	<p>Blätter entfaltet</p>	 <p>Scharbockskraut Quelle: www.schule-wolhusen.ch</p>	<p>Frost</p>
<p>Laubfall</p>	 <p>Rotkappe Quelle: www.knoess.de</p>	<p>geringer Lichtanteil am Boden</p>	<p>abnehmende Temperaturen</p>

<p>Laubaustrieb</p>	<p>Krautschicht gut entwickelt</p>	 <p>einblütiges Perlgras Quelle: www.natura2000.munlv.nrw.de</p>	<p>Absterben der oberirdischen Teile der Kräuter</p>
<p>Laubfärbung</p>	<p>wenige Pflanzen in der Krautschicht</p>	<p>nur unterirdische Teile der Kräuter vorhanden</p>	 <p>Knollen Quelle: green-24.de</p>
<p>Blattknospen</p>	 <p>Herbsttrompete Pilzart Quelle: www.natur-lexikon.com</p>	 <p>Zwiebeln Quelle: www.blumenzwiebeln.org</p>	<p>Ruhestadium</p>

Nach Duden Paetec Biologie 7/8 Brandenburg S. 16

- Lösung:** Jahreszeitliche Veränderungen im Buchenwald
- Änderungen der abiotischen Umweltfaktoren
 - Veränderung der Kraut- und Baumschicht

Jahreszeit	Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
Abiotische Faktoren	hoher Lichtanteil am Boden	geringer Lichtanteil am Boden	abnehmende Temperaturen	Frost
Krautschicht	Krautschicht gut entwickelt	wenige Pflanzen in der Krautschicht	Absterben der oberirdischen Teile der Kräuter	nur unterirdische Teile der Kräuter vorhanden
	 Scharbockskraut	 einblütiges Perlgras	 Herbsttrompete	 Knollen
	 Buschwindröschen	 Waldsauerklee	 Rotkappe	 Zwiebeln
Baumschicht	Blattnospen	Blätter entfaltet	Laubfärbung	Ruhestadium
	Laubaustrieb	dicht belaubte Baumkronen	Laubfall	kahle Bäume

1.3.6 Die Debatte

Die Debatte ist eine Diskussion mit strengen Regeln. In ritualisierter Form werden Pro- und Contra-Argumente ausgetauscht. Sie eignet sich besonders zur abschließenden Behandlung eines Themas, das zu widersprüchlichen Meinungen herausfordert. Neben dem freien Sprechen wird auch die folgerichtige Gedankenführung geübt.

Schwangerschaftsabbruch und Familienplanung (P5 7/8: Sexualität und Fortpflanzung)

Ausgangspunkt sollte ein historischer Überblick zur gesetzlichen Regelung des Schwangerschaftsabbruchs sein, die der Lehrer gibt.

Danach erfolgt die Bildung von Gruppen.

Alle Gruppen erhalten die gleichen Arbeitsaufträge, jedoch unterschiedliches Material, als Grundlage für die Bearbeitung.

Die Schwierigkeit für die Schülerinnen und Schüler besteht darin, einen Standpunkt sachlich zu vertreten, der nicht unbedingt ihrer Position zu diesem Thema entspricht.

So üben sie sich in Diskussionskultur, Kritikfähigkeit und Toleranz.

Folgende Unterteilung kann man vornehmen:

1. Gruppe: Mediziner
2. Gruppe: Juristen
3. Gruppe: Biologen
4. Gruppe: Frauenverbände
5. Gruppe: Kirchenvertreter

Material dazu kann man verschiedener Literatur und geeigneten Adressen aus dem Internet entnehmen.

Material aus Lehrbüchern: z. B. Klett Natura Biologie für Gymnasien Band 2 S. 284/285
Cornelsen Biologie Sekundarstufe I Brandenburg S. 82

Arbeitsaufträge für die Schüler:

Bundestagsdebatte zum Thema Schwangerschaftsabbruch

1. Gebt Eurer Partei einen Namen!
2. Teambildung→ Wählt einen Fraktionsvorsitzenden!
3. Arbeitet das Material durch!
4. Findet in der Gruppe zu einem gemeinsamen Standpunkt der den Grundaussagen des Materials entspricht.
5. Bereitet gemeinsam eine Rede vor dem Bundestag vor! Es sollten Argumente aus dem jeweiligen Material enthalten sein!
6. Bestimmt einen Redner!

Zeit für die Vorbereitung ca. 20 min.

Redezeit: 2 min.

Anschließende Diskussion 3min.

1.3.7 Die Umfrage

Eine Umfrage zu einem Thema durchzuführen bedarf einer exakten Vorbereitung und Auswertung.

Vorbereitung:

Die Schülerinnen und Schüler einigen sich zunächst auf eine Zielstellung für ihre Umfrage. Das Anlegen einer Fragensammlung erfolgt in Einzelarbeit. Nach der Diskussion in der Gruppe werden Anzahl, Reihenfolge und Formulierung der Fragen festgelegt. Dabei sollten sich Schülerinnen und Schüler bereits Gedanken machen, in welcher Form sie ihre Befragung auswerten wollen.

Es gibt verschiedene Formen von Fragen: so zum Beispiel Zahlenfragen, z. B. nach dem Alter; Fragen auf die man in verschiedenen Abstufungen antworten kann, z. B. von „nie“ bis „häufig“ oder Fragen bei denen die Antworten bereits vorgegeben sind und man auswählen muss.

Nach Fertigstellung des Fragebogens überlegen sich die Schülerinnen und Schüler die Art der Durchführung. Soll es persönliche Befragungen geben oder schriftliche Befragungen in Form von kopierten Fragebögen. Befragungen sollten prinzipiell anonym erfolgen, eine Erlaubnis muss vorher eingeholt werden.

Durchführung und Auswertung:

Bei der Auswertung der Fragebögen ist es wichtig, Meinungen und Informationen auszuzählen, zu ordnen und anschaulich darzustellen. Dies kann in Form von Diagrammen erfolgen, deren Aussagen in kurzen Texten zusammengefasst werden.

Präsentation der Ergebnisse:

Geeignete Präsentationsformen sind Wandzeitungen, Vorträge oder auch Power-Point-Präsentationen.

Verändert nach Cornelsen Biologie Sekundarstufe I Brandenburg S. 103

Auswirkungen des Rauchens (P3 7/8 Atmung)

Umfrage zum Thema Rauchen

Im Rahmenlehrplan Mathematik ist in der Jahrgangsstufe 7/8 das Thema: „Daten erheben und verstehen“ vorgesehen. Es bietet sich hier ein Fächer verbindendes Projekt an. Auf jeden Fall sollte den Schülerinnen und Schülern der fachübergreifende Aspekt einer Umfrage deutlich gemacht werden.

1.4 Kompetenzbereich Bewertung

Schülerinnen und Schüler werden in die Lage versetzt, naturwissenschaftliche und ethische Aussagen zu unterscheiden. Gesundheit, Gentechnik und Umwelt sind Bereiche, die bei einer bewussten Auseinandersetzung mit der individuellen Lebenswelt und auch in der Lebensplanung der Lernenden eine entscheidende Rolle spielen.

Sie lernen, ihre eigene Rolle in diesen Bereichen vor dem Hintergrund biologischer Erkenntnisse zu reflektieren. Dabei nutzen sie Erfahrungen der biologischen Erkenntnisgewinnung und Fachwissen um zu selbständiger Bewertung und Beurteilung gesellschaftlicher und ethischer Aspekte der Biologie zu gelangen. Bewertungskompetenz bezieht sich auch auf die gesundheitsrelevante und soziale Verantwortung des Einzelnen.

Tragweite, Grenzen und gesellschaftliche Relevanz eigener Handlungen werden zunehmend erfasst.

Nachfolgend werden Aufgabenbeispiele vorgestellt, die geeignet sind, Schülerinnen und Schüler zu veranlassen, sich mit der Rolle des Menschen in verschiedenen Bereichen wie z.B. Gesundheit, Gentechnik und Umwelt auseinander zu setzen, sachliche Wertungen vorzunehmen und begründete Urteile abzugeben.

1.4.1 Moralisches Urteilen

Dürfen Eltern rauchen? P 3 7/8 Atmungsorgane

Sechs Schritte zur Urteilsfindung

1. Beschreibe das Problem.
 - Formulieren des Dilemmas
2. Überlege, wie man handeln könnte.
 - Aufzählen möglicher Handlungsoptionen
3. Suche Gründe, die für und gegen die Handlungsmöglichkeiten sprechen.
 - Nennen von Gründen, die für bzw. gegen die einzelnen Handlungsoptionen sprechen
4. Überlege, welche Werte hinter den Gründen stecken.
 - Aufzählen ethischer Werte bzw. gesellschaftlicher Normen, die durch die verschiedenen Handlungsoptionen berührt werden
5. Fülle ein persönliches Urteil und diskutiere die Urteile deiner Mitschüler.
 - Begründen des eigenen Urteils und Diskutieren andersartiger Urteile
6. Nenne die Folgen deines Urteils und der Urteile deiner Mitschüler.
 - Aufzählen der Konsequenzen, die das eigene bzw. andersartige Urteile zur Folge hätten

Dilemma	Dürfen Eltern rauchen?
Handlungsoptionen	a. dürfen rauchen b. dürfen nicht rauchen
Gründe	a. - vom Gesetzgeber erlaubt, sie müssen niemanden fragen - Stressabbau - Genuss b. - Gefährdung der eigenen Gesundheit und der ihrer Kinder - Suchtpotenzial - Kinder werden zu Passivrauchern - finanzielle Belastung
Ethische Werte	a. Toleranz, Selbstbestimmung, b. Verantwortung, Vorbildwirkung, Recht auf Unversehrtheit
Urteil	a. Eltern dürfen rauchen. Es gibt kein Gesetz, das ihnen das Rauchen verbietet. Sie haben ein Recht auf Selbstbestimmung, b. Eltern tragen Verantwortung für ihre eigene Gesundheit und die Gesundheit ihrer Kinder. Sie sollten sich ihrer Vorbildwirkung bewusst werden und dafür sorgen, dass Kinder keine Verhaltensmuster erlernen, die ihre Gesundheit gefährden. Eltern dürfen deshalb nicht rauchen.
Folgen	a. Eltern können erkranken und können nicht mehr ausreichend für ihre Kinder sorgen. Kinder rauchen passiv mit, auch ihre Gesundheit ist gefährdet. Rauchen ist teuer, dieses Geld steht der Familie nicht mehr zur Verfügung. Kinder lernen durch Nachahmung und rauchen später möglicherweise auch. b. Das Risiko, Atemwegserkrankungen zu bekommen, ist geringer, da passives Rauchen nicht möglich ist. Das Risiko, später selbst Raucher zu werden, wird durch die Vorbildwirkung der Eltern gemindert.

Quelle: CD Aufgaben - Biologie im Kontext, IPN Kiel

1.4.2 Argumentieren

Genfood – nein danke – oder? (P 3 9/10 Grundlagen der Vererbung und ihre Anwendung)

Lebensmittel, die aus transgenen Pflanzen oder Mikroorganismen bzw. unter deren Beteiligung hergestellt wurden, werden auch als transgene Nahrungsmittel bezeichnet.

So wird in Käsereien heute vorwiegend gentechnisch hergestelltes Labferment verwendet. Früher wurde dieses Enzym, das den Eiweißanteil der Milch zum Gerinnen bringt, aus Kälbermägen gewonnen.

Andere gentechnisch hergestellte Nahrungsmittelzusatzstoffe können Milch besser konservierbar, Bierschaum stabiler oder Joghurt aromatischer machen. Seit 2004 gibt es in der EU eine Kennzeichnungspflicht für transgene Lebensmittel mit folgendem Wortlaut: „Enthält gentechnisch veränderte Organismen“.

Wenn allerdings Fleisch oder Milch von „normalen“ Nutztieren verarbeitet wurde, diese Tiere aber mit gentechnisch veränderten Futtermitteln gefüttert wurden, besteht für die Tierprodukte keine Kennzeichnungspflicht.

Schlagworte wie „die Lösung des Welthungerproblems“ oder „die Entstehung von total resistenten Megaschädlingen“ sind Zeichen einer heftigen Diskussion rund um die Erzeugung genetisch veränderter Lebensmittel. Sie sind Ausdruck von emotionsgeladenen Debatten.

Finde im Gegensatz dazu sachliche Argumente zur ethischen Beurteilung der Gentechnik in der Nahrungsmittelindustrie.

Duden Paetec Biologie Brandenburg 9/10 S. 137

1.4.3 Sachliches Bewerten

Fast food – junk food? (P 2 7/8 Ernährung – Grundlage unserer Energieversorgung)

Wörtlich übersetzt bedeutet „fast food“ schnelles Essen. In den letzten Jahren hat „fast food“ viele Freunde gefunden. Neben den bekannten Hamburgern, Pommes, Dönern und Bratwürsten gibt es auch Eis, Kuchen, belegte Brötchen, Suppen und verschiedene Salate. Fast food sind also alle Speisen, die sich für ein Essen auf die Schnelle eignen. Damit ist auch ein Apfel, ein Müsli-Riegel oder ein Joghurt gemeint.

Viele Menschen schätzen Burger als schnellen Imbiss. Häufig unterscheiden sie sich jedoch stark in ihrer Zusammensetzung.

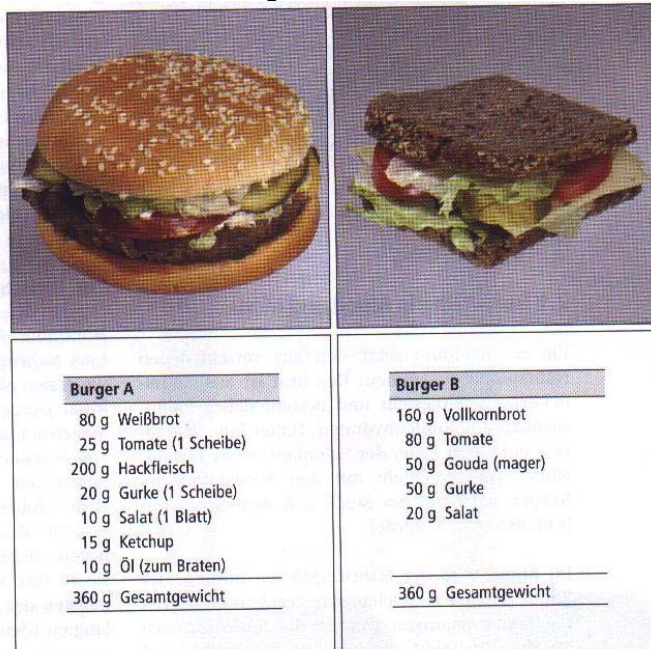


Abbildung aus Schroedel Biologie heute entdecken 7/8 S.209

Bewerte beide Burger hinsichtlich der Vollwertigkeit und Ausgewogenheit der enthaltenen Nähr- und Wirkstoffe.

Wie gelange ich zu einer sachlichen Bewertung?

1. Was soll bewertet werden?
 - Nennen des zu bewertenden Sachverhalts
1. Finde Kriterien, die eine Bewertung ermöglichen.
 - Aufzählen von Bewertungskriterien
2. Prüfe den Sachverhalt auf der Grundlage dieser Kriterien.
 - Prüfen der Anwendbarkeit der Kriterien
3. Gib eine Bewertung ab und begründe sie.
 - Begründen der eigenen Bewertung

Sachverhalt	Erfüllen die beiden Burger die Ansprüche an eine gesunde Ernährung?																														
Bewertungskriterien	<p>Vollwertigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vielseitigkeit, - Vollkornprodukte, - frische und unbehandelte Nahrungsmittel, <p>Ausgewogenheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alle Nährstoffe sind enthalten - abwechslungsreiche Auswahl der Nahrungsmittel, - geeignete Kombination der Nährstoffe - angemessene Menge energiereicher und energiearmer Lebensmittel. - wenig Fett bzw. Zucker - Salz in Maßen 																														
Kriterien zutreffend / nicht zutreffend	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kriterien</th> <th>Burger A</th> <th>Burger B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vielseitigkeit</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Vollkornprodukte</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>frisch</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>unbehandelt</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>alle Nährstoffe</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>abwechslungsreich</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>energiereiche/energiearme Stoffe</td> <td>zu viele energiereiche Stoffe</td> <td>wenige energiereiche Stoffe</td> </tr> <tr> <td>wenig Zucker/Fett</td> <td></td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Ballaststoffe</td> <td>wenige</td> <td>viele</td> </tr> </tbody> </table>	Kriterien	Burger A	Burger B	Vielseitigkeit	X	X	Vollkornprodukte		X	frisch	X	X	unbehandelt		X	alle Nährstoffe	X	X	abwechslungsreich	X	X	energiereiche/energiearme Stoffe	zu viele energiereiche Stoffe	wenige energiereiche Stoffe	wenig Zucker/Fett		X	Ballaststoffe	wenige	viele
Kriterien	Burger A	Burger B																													
Vielseitigkeit	X	X																													
Vollkornprodukte		X																													
frisch	X	X																													
unbehandelt		X																													
alle Nährstoffe	X	X																													
abwechslungsreich	X	X																													
energiereiche/energiearme Stoffe	zu viele energiereiche Stoffe	wenige energiereiche Stoffe																													
wenig Zucker/Fett		X																													
Ballaststoffe	wenige	viele																													
Bewertung	Für Burger B treffen die Merkmale Vollwertigkeit und Ausgewogenheit zu. Burger A ist zu energiereich da er zu viel Fett und außerdem versteckten Zucker (Ketchup) enthält. Außerdem sind keine Vollkornprodukte enthalten.																														

1.4.4 Entscheidungen treffen und begründen

Biodiesel eine umweltschonende Alternative zu Kraftstoff auf Mineralölbasis!?

(P 2 9/10 Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf)

Für den Kohlenstoffdioxid ausstoß sind verschiedene Energieträger verantwortlich. In Deutschland spielt neben dem CO₂-Ausstoß durch Kraftwerke auch die verkehrsbedingte Kohlenstoffdioxidemission eine entscheidende Rolle. Daher rücken alternative Kraftstoffe aus erneuerbaren Rohstoffen immer mehr ins Blickfeld der Wirtschaft.

Biosprit wird u. a. aus Rapsöl oder Zuckerrohr gewonnen. Dazu werden in Deutschland Ackerflächen mit Raps bestellt. Am Amazonas wird Zuckerrohr angebaut. Zwischen August und Dezember 2007 sind dafür in Brasilien 7000 km² Regenwald gerodet und verbrannt worden.

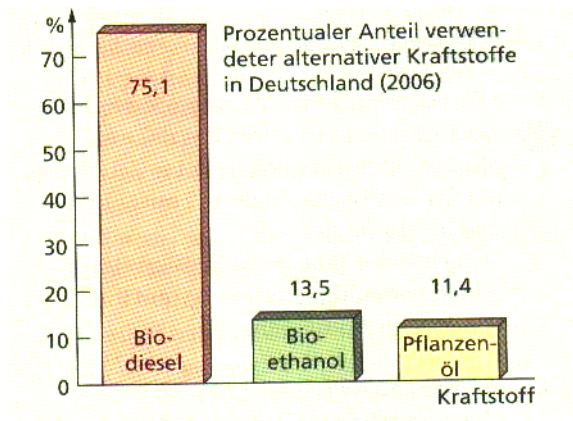


Abbildung aus paetec Biologie 9/10 Gymnasium Brandenburg S. 81

Nimm Stellung zur Aussage in der Überschrift und diskutiere diese Fragestellung mit Deinen Mitschülern.

2. Kompetenzentwicklung durch kooperatives Lernen

Kooperatives Lernen bietet Gelegenheiten für ein gemeinsames Arbeiten, bei dem Kompetenzen erworben werden, die für das ganze Leben bedeutsam sind. Kooperatives Lernen bedeutet, dass Schülerinnen und Schülern gemeinsam, aber auch allein arbeiten. Somit steht es nicht für Gruppenarbeit im Gegensatz zu Einzelarbeit oder Frontalunterricht. Die folgenden Unterrichtsbeispiele zeigen die Integration verschiedener Unterrichtsformen mit dem Ziel der Aktivierung aller Schülerinnen und Schüler.

2.1 Das Gruppenpuzzle

Bei dieser Methode wird ein Themengebiet in gleichgroße Teile zerlegt. Diese Themen, Fragestellungen, Materialien oder Puzzlestücke werden auf Schülergruppen verteilt, die zu Experten für ein Spezialgebiet werden. Diese Experten fungieren dann als Lehrende und unterrichten die anderen Schüler. Diese Methode ist gut geeignet für kooperatives Arbeiten im Zuge der Wissensvermittlung. Sie umfasst insgesamt sechs Arbeitsphasen:

1. Phase: Einzelarbeit: individuelle **Erarbeitung** (Konstruktion)
2. Phase: Experten-Gruppe: **Vergleich und Abstimmung** (Ko-Konstruktion)
3. Phase: Unterrichts-Gruppe: **Vermittlung** (Instruktion)
4. Phase: Experten-Gruppe: **Doppelter Boden** (Ko-Konstruktion)
5. Phase: Klasse: **Präsentation** und Auswertung
6. Phase: Klasse: **Integration**, ggf. Leistungsüberprüfung, Vertiefung, Festigung usw.

Vorteile der Methode

Die Methode des Gruppenpuzzles

- ermöglicht eigenverantwortliches, selbst bestimmtes und kooperatives Lernen,
- überträgt Schülerinnen und Schülern ein Höchstmaß an Verantwortung für das Gelingen,
- spricht viele Bereiche kognitiven und affektiven Lernens an,
- leitet Lerngruppen zur Kooperation an,
- bietet Möglichkeiten der inneren Differenzierung, indem die Schüler selber entscheiden können, welches Thema sie behandeln wollen und welche Rolle sie innerhalb einer Gruppe übernehmen
- zeigt, dass Schülerinnen und Schüler mit größerem Interesse und Eifer dabei sind
- schafft Selbstvertrauen und positive Selbsterfahrung,
- hat positiven Einfluss auf Umgangston und Hilfsbereitschaft innerhalb der Gruppe

Nachteile der Methode

Die Methode des Gruppenpuzzles

- ist sehr zeitaufwendig
- bedarf einer umfangreichen Vorbereitung
- birgt eine höhere Fehleranfälligkeit in sich (Der Lehrer steht vor der schwierigen Aufgabe, diese Fehler zu korrigieren, ohne jedoch den Charakter der Methode zu zerstören.)

Wie bei anderen Unterrichtsmethoden auch entscheidet trotz seiner veränderten Rolle auch hier die Arbeit des Lehrers maßgeblich, ob das Konzept mit der notwendigen Ernsthaftigkeit und dem erwünschten Lernerfolg realisiert werden kann.

2.1.1 Beispiel für die Oberschule Klasse 7: Gruppenpuzzle zur Anpassung von Organismen an die Bedingungen ihres Lebensraumes Wald

Kompetenzbezug

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Anpassungen von Pflanzen und Tieren des Waldes an die Umweltfaktoren Licht und Temperatur und stellen dies zusammenhängend dar.

Die Inhalte des folgenden Gruppenpuzzles leisten einen Beitrag zur Entwicklung folgender Standards in den verschiedenen Kompetenzbereichen.

Fachwissen

- Systemkonzept:
Schülerinnen und Schüler beschreiben an einfachen Beispielen Wechselwirkungen zwischen Organismen sowie zwischen Organismen und ihrem Lebensraum.
- Struktur- und Funktionskonzept:
Schülerinnen und Schüler beschreiben die Anpasstheit von Organen und Organismen.

Erkenntnisgewinnung

Schülerinnen und Schüler beschreiben und vergleichen nach vorgegebenen Kriterien anatomische und morphologische Merkmale von Lebewesen.

Kommunikation

Schülerinnen und Schüler kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen. Schülerinnen und Schüler werten Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet aus.

Schülerinnen und Schüler präsentieren unter Anleitung Ergebnisse eigenständiger und kooperativer Arbeit.

Angepasstheit von Organismen an die Bedingungen ihres Lebensraumes

Zeitbedarf: 90 Minuten

Material: Fachtexte und Abbildungen, Folien, Folienstifte, große Zeichenblätter oder Tapetenreste und dicke Stifte.

I. Einzelarbeit

Das Thema wird in 4 Einzelthemen unterteilt. Die Erarbeitung in der ersten Phase erfolgt in Einzelarbeit mit entsprechendem Lehrbuchtext oder gegebenen Textmaterial und Abbildungen.

Jeder Schüler erhält ein Material mit Aufgaben die durch eine Zahl und einen Farbpunkt oder ein Symbol gekennzeichnet sind. Es werden die Materialien verteilt und entsprechend der Lerngruppe eine Zeit von ca. 20 Minuten vorgegeben.

1. Einfluss des Umweltfaktors Temperatur auf Pflanzen des Waldes

Aufgaben: Arbeite das vorliegende Material durch.
Erläutere, warum das Leben von Pflanzen nur innerhalb ganz bestimmter Temperaturgrenzen möglich ist. Nenne Ober- und Untergrenze!
Beschreibe, wie die Pflanzen unserer Wälder an die jahreszeitlichen Temperaturschwankungen angepasst sind.

2. Einfluss des Umweltfaktors Temperatur auf Tiere des Waldes

Aufgaben: Arbeite das vorliegende Material durch.
Erläutere, was man unter Winterschlaf, Winterruhe und Winterstarre versteht.
Warum fliegen viele Vogelarten im Winter in den Süden?
Nenne jeweils zwei Tiere die Winterruhe, Winterschlaf halten oder in eine Winterstarre fallen.

3. Einfluss des Umweltfaktors Licht auf Tiere des Waldes

Aufgaben: Arbeite Text und Bildmaterial durch!
Beschreibe, wie das Licht das Verhalten von Tieren beeinflusst.
Nenne Beispiele für tagaktive und nachtaktive Tiere des Waldes.
Wie sind nachtaktive Tiere an das Sehen im Dunkeln angepasst?

4. Einfluss des Umweltfaktors Licht auf die Pflanzen des Waldes

Aufgaben: Arbeite den Text und das Bildmaterial durch!
Beschreibe, wie Pflanzen mit dem unterschiedlichen Lichtangebot im Wald zurechtkommen.
Nenne Beispiele für Licht- und Schattenpflanzen und den Ort wo sie im Wald zu finden sind.
Vergleiche den Bau von Licht- und Schattenblatt einer Rotbuche.

II. Expertenrunde

Nach der Einzelbearbeitung der Aufgaben treffen sich alle Schüler die den gleichen Text bearbeitet haben in einer Gruppe. (Experten)

Sie verständigen sich auf die grundlegenden Aussagen zu ihren Aufgaben und haben sich gemeinsam so vorzubereiten, dass jeder in der Lage ist, anderen seine Erkenntnisse zu vermitteln, indem sie die Fakten ordnen. Dabei sollte innerhalb der Gruppe schwächeren Schülern geholfen werden. Die Zeitvorgabe kann hier bei 10 - 15 Minuten liegen.

III. Unterrichtsrunde

Danach gehen diese Gruppen auseinander und es werden entsprechend der Symbole 4 bzw. 5 neue Gruppen gebildet. (Zahl richtet sich nach Größe der Klasse)

In jeder dieser neuen Runde befindet sich mindestens ein Schüler, manchmal auch 2, aus jeder Expertengruppe. Jedes der 4 Themen wird in der Gruppe durch diese Schüler den anderen vermittelt.

Der Lehrer gibt nun den neuen Arbeitsauftrag bekannt:

Stellt die Anpassungen von Pflanzen und Tieren im Wald an die verschiedenen Temperatur- und Lichtverhältnisse in einer gemeinsamen Zeichnung oder einer Übersicht zusammen. Das Ergebnis wird auf einem großen Blatt oder auf Folie festgehalten.

Zeitvorgabe: 20 Minuten

IV. Präsentation

Nach Fertigstellung präsentiert jede Gruppe ihr Ergebnis vor der Klasse. Die Bewertung erfolgt verbal durch die anderen Gruppen. Am Ende der Stunde erfolgt eine Gesamteinschätzung durch den Lehrer.

V. Überprüfung

Um die Ergebnisse in einem später stattfindenden Gesamttest zum Thema: „Anpassungen von Lebewesen an abiotische Umweltfaktoren“ auch entsprechend zu überprüfen, lässt sich hierzu eine Wahlaufgabe gestalten.

Von den folgenden 4 Aufgaben ist **eine Aufgabe** auszuwählen und a und b zu beantworten.

1. Temperatureinfluss auf Tiere
 - a) Beschreibe, welche Möglichkeiten Säugetiere und Vögel haben um zu überwintern. Nenne jeweils ein Beispiel.
 - b) Was versteht man unter Winterstarre?
2. Temperatureinfluss auf Pflanzen
 - a) Beschreibe, wie die Bäume unserer Wälder die kalte Jahreszeit überstehen.
 - b) Welche Möglichkeiten haben mehrjährige Kräuter um zu überwintern?
3. Lichteinfluss auf Tiere
 - a) Beschreibe, welche Verhaltensweisen bei Tieren vom Licht abhängen. Nenne jeweils ein Beispiel.
 - b) Welche besondere Anpassung zeigen die Augen von nachtaktiven Tieren?
4. Lichteinfluss auf Pflanzen
 - a) Beschreibe, wie sich Licht- und Schattenblatt einer Rotbuche in ihrem Aufbau unterscheiden.
 - b) Warum wachsen unter Buchen und Fichten nur wenig Sträucher und Kräuter?

Material

1. Einfluss des Umweltfaktors Temperatur auf Pflanzen

Aufgaben: **Arbeite das vorliegende Material durch.**
 Erläutere, warum das Leben von Pflanzen nur innerhalb ganz bestimmter
 Temperaturgrenzen möglich ist. Nenne Ober- und Untergrenze!
 Beschreibe, wie die Pflanzen unserer Wälder an die jahreszeitlichen
 Temperaturschwankungen angepasst sind.

Die Lebensprozesse der einzelnen Wald bildenden Pflanzen, z. B. Atmung, Transpiration, Entwicklung und Wachstum, sind temperaturabhängig. Alle Lebewesen sind aus vielen verschiedenen Eiweißen (Proteinen) aufgebaut, die ab einer bestimmten Temperatur gerinnen. Dadurch werden die Lebensprozesse gestört bzw. können nicht mehr ablaufen. Das Lebewesen stirbt. Der Temperaturbereich, in dem Leben möglich ist, liegt im Allgemeinen zwischen einigen Minusgraden und etwa + 45 °C. Spezifische Anpassungen an den Temperaturfaktor ermöglichen Leben weit über diesen Temperaturbereich hinaus, z. B. Vorkommen von Bakterien und Cyanobakterien („Blualgen“) in +80 °C heißen Quellen, Frostresistenz von Nadelbäumen im nördlichen Nadelwald bis etwa -70 °C . Der abiotische Faktor Temperatur beeinflusst wesentlich die **zeitliche Ordnung** in unseren Wäldern. **Holzgewächse** (Bäume und Sträucher) bilden Erneuerungsknospen und lagern Reservestoffe ein. Das ermöglicht im Frühjahr das Hervorbringen neuer Blätter. *Tanne, Douglasie* und *Weymouths-Kiefer* sowie viele Laubbaumarten geben schon im Frühherbst ihre Samen frei. Als Anpassung an die Frostgrade im Winter verhindern Hemmstoffe, dass die Samen vorzeitig keimen. *Fichte, Kiefer* und *Lärche* öffnen erst im Frühjahr unter dem Einfluss der warmen Sonnenstrahlung ihre Zapfen und geben ihre flugfähigen Samen frei.

Anders ist es bei den **Pflanzen der Krautschicht**. Bei *mehrwährigen Kräutern* (z. B. Busch-Windröschen, Abb. 1) sterben die oberirdischen Teile ab. Sie überwintern mithilfe der im Erdboden liegenden Erneuerungsknospen wie Knollen, Zwiebeln, Wurzelstöcke. Auch von den *einwährigen Kräutern* (z. B. Springkraut) ist während des Winters im Wald nichts zu sehen. Sie durchlaufen in einer Vegetationsperiode ihre Entwicklung von der Keimung bis zum Tode. Sie sterben vollständig ab und erneuern sich im darauf folgenden Jahr durch ihre frostresistenten Samen. Untersucht man die Temperaturverhältnisse im Wald im Verlaufe eines Tages oder gar eines Jahres genauer, so lassen sich Schwankungen ermitteln. Diese sind an der Bodenoberfläche am größten. Die Temperaturverhältnisse im Wald werden auch von der geografischen Lage und vom Boden beeinflusst. Sandböden und trockene Kalkböden erwärmen sich schneller als feuchte Tonböden. Auch die Dichte der Pflanzen im Wald und die Anzahl der Schichten wirken sich auf die Temperaturverhältnisse im Wald aus.

Der abiotische Faktor Temperatur beeinflusst das Vorkommen der Wald bildenden Pflanzen sowie die zeitliche Ordnung im Waldökosystem. Wald bildende Pflanzen in heimischen Wäldern sind z. B. durch Laubabwurf, Frostresistenz von Nadeln und Samen, Erneuerungsknospen an den Temperaturfaktor angepasst.

Wichtige Lebensprozesse der Pflanzen, wie Fotosynthese, Atmung, Transpiration, Keimung, Wachstum und Entwicklung sowie von Tieren, wie Aktivität, Verhalten, Wachstum und Entwicklung, sind abhängig vom abiotischen Faktor **Temperatur**. Der Einfluss der Temperatur lässt sich beispielsweise bei der **Keimung von Samen** leicht nachweisen. Viele Samen von Samenpflanzen keimen nur in einem bestimmten Temperaturbereich.

2. Einfluss des Umweltfaktors Temperatur auf Tiere

Aufgaben: **Arbeite das vorliegende Material durch.**
 Erläutere, was man unter Winterschlaf, Winterruhe und Winterstarre versteht.
 Warum fliegen viele Vogelarten im Winter in den Süden?
 Nenne jeweils zwei Tiere die Winterruhe, Winterschlaf halten oder in eine Winterstarre fallen.

Im Wald kann man beobachten, dass der abiotische Faktor Temperatur das Verhalten vieler Waldbewohner beeinflusst. Bei Sonnenschein sieht man auf Laubblättern sich „sonnende“ *Schmetterlinge* oder *Eidechsen* schnell hinter Steinen und Gras verschwinden. Bei kühler Witterung lassen sich z. B. bei *Maikäfern* langsame Bewegungsabläufe und unkoordinierte Bewegungen beobachten. Bei diesen

wechselwarmen Tieren ist die Körpertemperatur weitgehend von der Umgebungstemperatur abhängig. Sie entspricht etwa den Temperaturverhältnissen der Umgebung. So ist auch die Aktivität dieser Tiere, z. B. der Insekten, Lurche und Kriechtiere, von der jeweiligen Umgebungstemperatur abhängig. Sie müssen deshalb die kalte Jahreszeit in frostfreien Verstecken in Winterstarre (Kältestarre) überdauern.

Winterstarre (Kältestarre) ist ein bewegungsunfähiger Zustand der wechselwarmen Tiere bei stark herabgesetztem Stoffwechsel und niedriger Körpertemperatur.

Bei *Säugetieren* und *Vögeln* wird die Körpertemperatur reguliert und relativ konstant gehalten. Die Körperbedeckung (z. B. Fell, Federn) schützt diese gleichwarmen Tiere vor Wärmeabgabe. Viele einheimische *Säuger* passen sich deshalb der kalten Jahreszeit durch das Abhalten einer **Winterruhe** bzw. eines Winterschlafes an. Eine Rolle spielt dabei auch das schlechte Nahrungsangebot im Winter. Die Winterruhe stellt einen Schlaf von besonderer Länge und Tiefe dar. Die Körpertemperatur dieser gleichwarmen Tiere (z. B. *Eichhörnchen*, *Dachs*) bleibt dabei konstant. Sie wachen häufig auf. Ihre Aktivitäten sind eingeschränkt. Der **Winterschlaf** dagegen ist durch eine deutliche Änderung im Stoffwechsel des Körpers und einer damit verbundenen Aktivitätseinschränkung gekennzeichnet. Während die Körpertemperatur dieser gleichwarmen Tiere (z. B. *Hamster*, *Haselmaus*, *Igel*, *Fledermaus*, *Siebenschläfer*) im Aktivzustand je nach Tierart zwischen 36 °C und 40 °C liegt, wird sie im Winterschlaf auf Werte um 5 °C abgesenkt. Gleichzeitig sind Herzschlag und Atmung enorm gedrosselt. Beim winterschlafenden *Igel* wurden bis 21 Herzschläge (normal bis 320) und 1 Atemzug (normal bis 50) in der Minute festgestellt. Eingeleitet wird die Bereitschaft zum Winterschlaf durch die geringere Tageslänge zu Beginn der kalten Jahreszeit. Sie bewirkt eine hormonelle Umstellung. Diese führt zur vermehrten Nahrungsaufnahme und zum Anlegen von Reservestoffen im Körper.

Der Winterschlafzustand wird dann durch das Eintreten einer kritischen Umgebungstemperatur ausgelöst. Sie ist je nach Winterschläfer verschieden: z. B. *Hamster* +9 –10 °C, *Haselmaus* +15 –16 °C, *Igel* +17 °C. Während des Winterschlafzustandes ist das Sinken der Körpertemperatur durch die so genannte Minimaltemperatur begrenzt. Sie liegt bei 0 °C bzw. wenige Grade darüber. Auch wenn es im Winterquartier der Schläfer noch kälter werden sollte, diese Minimaltemperatur des Körpers wird nicht unterschritten. Die Tiere wachen dann auf. Nach Abklingen der kalten Jahreszeit erwachen die Winterschläfer durch das Ineinandergreifen von inneren und äußeren Bedingungen. Der Stoffwechsel wird aktiviert, und die Körpertemperatur erreicht wieder ihren normalen Wert. Erst dann setzt die Bewegungsaktivität der Tiere ein.

Aktivität und Verhalten von Wald bewohnenden Tieren werden durch den abiotischen Faktor-Temperatur beeinflusst. Winterruhe und Winterschlaf einiger gleichwarmer Tiere sind Anpassungen an die kalte Jahreszeit.

Zu den gleichwarmen Tieren gehören auch Vögel. Um sich vor der Kälte des Winters und dem mangelnden Nahrungsangebot zu schützen, fliegen einige Vögel, die so genannten **Zugvögel**, im Winter in wärmere Gegenden mit einem höheren Nahrungsangebot. Im Gegensatz zu den Zugvögeln verbringen die meisten Säugetiere unserer Breiten den Winter im Zustand der **Winterruhe**. Sie ist im Unterschied zum **Winterschlaf** eine nicht allzu tiefe Ruhe- und Schlafphase, die für die Nahrungsaufnahme unterbrochen wird. In diesem Zustand wird die Stoffwechselaktivität auf ein Minimum beschränkt. Der Stoffwechsel an sich bleibt im Gegensatz zur Winterstarre jedoch erhalten. Des Weiteren bleibt auch die Körpertemperatur im Vergleich zum Winterschlaf und der Winterstarre normal.

3. Einfluss des Umweltfaktor Licht auf Tiere

Aufgaben: **Arbeite Text und Bildmaterial durch!**
 Beschreibe, wie das Licht das Verhalten von Tieren beeinflusst.
 Nenne Beispiele für tagaktive und nachtaktive Tiere des Waldes.
 Wie sind nachtaktive Tiere an das Sehen im Dunkeln angepasst?

Der Wechsel von Licht und Dunkelheit, von Tag und Nacht bewirkt bei im Wald lebenden Tieren gut beobachtbare Aktivitäten im Verhalten. In der Dämmerung ist das Schwärmen von *Mücken* auffällig. *Fledermäuse* fliegen zwischen den Baumwipfeln. In der Nacht jagen *Eulen*, *Igel* und *Dachse* ihre Beute. *Waldmäuse* suchen in den Nachtstunden ihre Nahrung. *Regenwürmer* kriechen auf der Erdoberfläche. Tagsüber sind die Sing- und Greifvögel aktiv. *Eidechsen* huschen zwischen Gesteinen, und in der Luft schwirren *Käfer*, *Libellen* und *Fliegen*. Entsprechend ihren Aktivitäten lassen sich **tagaktive**, **nachtaktive** und **dämmerungsaktive** Tiere unterscheiden.

Vom Licht beeinflusst wird auch der morgendliche Sangesbeginn der Vögel. Jede Art hat eine bestimmte Helligkeitsstufe, bei der sie munter wird und zu singen beginnt. „Frühaufsteher“ bei den

Singvögeln sind der *Gartenrotschwanz*, das *Rotkehlchen* und die *Amsel*. „Langschläfer“ sind *Hausperling* und *Star*. Diese so genannte „**Vogeluhr**“ lässt gewisse Regelmäßigkeiten erkennen. Sie ist aber nicht ganz zuverlässig, weil sich, bedingt durch die Jahreszeiten, der Zeitpunkt des Sonnenaufganges verschiebt. Außerdem wird der morgendliche Sangesbeginn durch Bewölkung, Nebel und wechselnde Temperaturen beeinflusst. Die „Frühaufsteher“ sind oftmals abends auch die letzten Sänger, z. B. *Amsel*, *Rotkehlchen*.

Der abiotische Faktor Licht beeinflusst die Tag- und Nachtaktivität sowie das Verhalten von Wald bewohnenden Tieren.

Was zeichnet die Augen von nachtaktiven Tieren aus?

Ich sehe was, was du nicht siehst...

Wenn menschliche Augen keine Farben mehr ausmachen können und sich Bussard oder Habicht wegen der Dunkelheit bereits zur Ruhe begeben haben, können **nachaktive Tiere** immer noch sehr gut sehen und trotz Dämmerung Einzelheiten erkennen. Das hängt damit zusammen, dass die Augen nachtaktiver Tiere anders aufgebaut sind, als die von tagaktiven Lebewesen. Auffällig ist, dass nachtaktive Tiere im Vergleich zu ihrer Körpergröße viel größere Augen besitzen, als tagaktive Tiere und Menschen. Ihre **Pupillen** sind außerdem in der Lage, sich in der Dämmerung sehr weit öffnen zu können, um auch die kleinste Menge an verfügbarem Licht aufnehmen zu können.

Eulen

Eine **Eule** kann in einer mondlosen Nacht ein Beutetier orten, das sich 100 m von ihr entfernt durch das Unterholz bewegt. Um eine solch ausgezeichnete Nachtsicht haben zu können, bedarf es einiger Spezialisierungen: Die ungewöhnliche Augenform der Eule ermöglicht eine breitere Oberfläche der Retina, außerdem kann sich die Iris der Eulen sehr stark weiten, die Öffnung kann bis zu zweimal größer werden als z. B. beim Habicht. Letztendlich sorgen auch noch spezielle Linsen für die enorme Sehleistung der Eule in der Nacht. Die Linse kann jegliche visuelle Information teleskopartig vergrößern. Das scharfe Eulenaugen registriert also jede noch so kleine Bewegung in der Nacht.

4. Einfluss des Umweltfaktors Licht auf die Pflanzen des Waldes

Aufgaben: **Arbeite den Text und das Bildmaterial durch!**
Beschreibe, wie Pflanzen mit dem unterschiedlichen Lichtangebot im Wald zu-rechtkommen.
Nenne Beispiele für Licht- und Schattenpflanzen und den Ort wo sie im Wald zu finden sind.
Vergleiche den Bau von Licht- und Schattenblatt einer Rotbuche.

Licht, insbesondere Sonnenlicht, ist einer der wesentlichsten abiotischen Faktoren. Es liefert die Energie für die Existenz nahezu aller Lebensgemeinschaften sowie für das Ausführen zahlreicher Lebensprozesse. Die Pflanzen mit Chlorophyll können aus Wasser und Kohlenstoffdioxid unter Ausnutzung des Sonnenlichtes ein breites Spektrum von organischen Stoffen aufbauen. Der Prozess der Fotosynthese ist ökologisch betrachtet der wichtigste biochemische Prozess. Die **Ansprüche** der verschiedenen Pflanzenarten an den Lichtfaktor sind unterschiedlich. Am Waldrand, mitten im dichten Baumbestand oder auf einer Lichtung im Wald herrschen ganz andere Lichtverhältnisse. Unter den dichten Kronendächern der Schattenbaumarten *Rot-Buche* und *Gemeine Fichte* gedeihen nur solche Pflanzenarten, die den dort herrschenden **geringen Lichtverhältnissen angepasst** sind. Als **Schattenpflanzen** gehören dazu beispielsweise *Frühlings-Platterbse*, *Springkraut*, *Goldnessel*, viele *Farne* und *Moose*.

Wälder mit Schattenbaumarten haben meist einen kahlen Stammbereich und weisen eine wenig ausgebildete Strauch- und Krautschicht auf. Im Vorfrühling vor der Belaubung sind die Licht-verhältnisse in Wäldern mit der Schattenbaumart *Rot-Buche* ganz anders. Die Frühblüher des Waldes, wie *Busch-Windröschen*, *Hohler Lerchensporn* und *Bär-Lauch*, kommen in einen ausreichenden Lichtgenuss (Anteil des Sonnenlichtes, den sie erhalten), den sie zum Blühen und Fruchten brauchen. Sie treiben rasch aus, blühen und bilden Reservestoffe, die sie z. B. in Zwiebeln oder Erdsprossen einlagern. So können sie im nächsten Frühjahr wieder wachsen und sich entwickeln.

So haben die Lichtverhältnisse für das Vorkommen vieler Pflanzenarten eine große Bedeutung. **Schattenpflanzen** kommen im Waldesinneren vor, **Sonnenpflanzen** an Waldrändern, auf Lichtungen und außerhalb des Waldes. Die **Individualentwicklung der Pflanzen** ist ebenfalls abhängig vom Licht. Deutliche Auswirkungen sind z. B. auf die Wuchshöhe und die Blütenbildung von Kräutern zu beobachten. Bei optimaler Lichtstrahlung entwickelt sich die Pflanze am besten.

Angepasstheiten an die Lichtverhältnisse lassen sich auch an den **Blättern ein und derselben Pflanze** feststellen, z. B. der *Rot-Buche*. Auf der besonnten Südseite des Kronenbereiches sind *Sonnenblätter*, auf der Nordseite und im Innern der Krone sind *Schattenblätter* ausgebildet. Bei Sonnenblättern ist die Bildung organischer Stoffe größer als bei Schattenblättern.

Laubmischwälder mit den **Lichtbaumarten** *Schwarz-Kiefer*, *Europäische Lärche*, *Stiel-Eiche* *Hänge-Birke*, *Zitter-Pappel (Espe)* bilden eine reiche Strauch- und Krautschicht aus.

Für Pflanzen ist der Lichtfaktor lebensnotwendig. Pflanzen sind als Sonnen- und Schattenpflanzen bzw. mit Sonnen- und Schattenblättern an unterschiedliche Lichtverhältnisse angepasst. Der Lichtfaktor ist wesentlich an der Ausbildung der Strukturen des Waldökosystems beteiligt.

2.1.2 Beispiel für das Gymnasium Klasse 7: Gruppenpuzzle zu Bau und Funktion der Verdauungsorgane

Kompetenzbezug

Die Inhalte des folgenden Gruppenpuzzles leisten einen Beitrag zur Entwicklung folgender Standards in den verschiedenen Kompetenzbereichen.

Fachwissen

Systemkonzept:

Schülerinnen und Schüler
beschreiben und erklären Wechselwirkungen im Organismus.

Struktur- und Funktionskonzept:

Schülerinnen und Schüler
beschreiben Wechselwirkungen zwischen Struktur und Funktion in biologischen Systemen.

Erkenntnisgewinnung

Schülerinnen und Schüler
planen unter Anleitung bzw. selbständig Experimente, führen sie durch und werten die Ergebnisse aus,
entwickeln Modellvorstellungen von biologischen Phänomenen und wenden sie auf neue Sachverhalte an.

Kommunikation

Schülerinnen und Schüler
beschreiben Originalobjekte, naturgetreue Abbildungen und komplexe schematische Darstellungen,
stellen komplexe Sachverhalte, Vorgänge und Zusammenhänge fachsprachlich korrekt dar,
kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen,
präsentieren biologische Inhalte und Untersuchungsergebnisse anhand selbstständig erstellter Materialien sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht.

Die Materialien für das Gruppenpuzzle zu Bau und Funktion der Verdauungsorgane finden Sie unter:

http://www.educ.ethz.ch/lehrpersonen/biologie/unterrichtsmaterialien_bio/stoffwechsel/verdauung_mensch/verdauung.doc

3. Vorschläge für die Unterrichtsplanung

Bei der Planung der Unterrichtseinheiten in den Doppeljahrgangsstufen ist darauf zu achten, dass neben der im Mittelpunkt stehenden Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler alle Inhalte des Pflichtbereichs berücksichtigt werden. Dabei ist die Abfolge der Pflichtthemen innerhalb einer Doppeljahrgangsstufe frei wählbar. Die vorgeschlagenen Wahlbereiche können als sinnvolle Ergänzung der Pflichtthemen in den Unterricht einbezogen werden.

Grundlage für den Planungsvorschlag ist die Kontingenzstundentafel. Ausgehend von der Mindeststundenzahl für die Fächer und Lernbereiche sowie von 30 Unterrichtswochen pro Schuljahr wurde nachfolgende Planung erstellt.

3.1 Oberschule

Doppeljahrgangsstufe 7/8 Oberschule	
Pflichtbereich (90)	Wahlbereich
P 1 7/8 Einheimische Lebewesen und ihre Wechselbeziehungen (20)	W 1 7/8 Wirbeltiere – verwandt und doch verschieden
P 2 7/ Ernährung – Grundlage unserer Energieversorgung (12)	W 2 7/8 Gliederfüßer – kleine Tiere mit großer Bedeutung
P 3 7/8 Atmung (6)	W 3 7/8 Unsere Haut – nicht nur ein Sinnesorgan
P 4 7/8 Blut und Blutkreislauf (12)	W 4 7/8 Verhalten der Tiere – alles angeboren?
P 5 7/ Sexualität und Fortpflanzung (15)	
P 6 7/8 Krankheitserreger und Immunsystem (10)	
P 7 7/8 Aufnahme und Verarbeitung von Informationen (15)	

Doppeljahrgangsstufe 9/10 Oberschule	
Pflichtbereich (60)	Wahlbereich
P 1 9/10 Die Zelle – kleinste Funktionseinheit des Lebens (10)	W 1 9/10 Krebs- wirklich unheilbar?
P 2 9/10 Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf (10)	W 2 9/10 Entwicklung- von der Befruchtung bis zum Tod
P 3 9/10 Grundlagen der Vererbung und ihre Anwendung (20)	W 3 9/10 Stammesentwicklung- Arten verändern sich
P 4 9/10 Vererbung beim Menschen (8)	W 4 9/10 Entstehung der Erde und des Lebens
P 5 9/10 Evolutionstheorien und ihre Indizien (8)	
P 6 9/10 Evolution des Menschen (4)	

3.2 Gymnasium

Doppeljahrgangsstufe 7/8 Gymnasium	
Pflichtbereich (90)	Wahlbereich
P 1 7/8 Einheimische Lebewesen und ihre Wechselbeziehungen (20)	W 1 7/8 Wirbeltiere – verwandt und doch verschieden
P 2 7/8 Ernährung – Grundlage unserer Energieversorgung (12)	W 2 7/8 Gliederfüßer – kleine Tiere mit großer Bedeutung
P 3 7/8 Atmung (6)	W 3 7/8 Unsere Haut – nicht nur ein Sinnesorgan
P 4 7/8 Blut und Blutkreislauf (12)	W 4 7/8 Verhalten der Tiere – alles angeboren?
P 5 7/8 Sexualität und Fortpflanzung (15)	
P 6 7/8 Krankheitserreger und Immunsystem (10)	
P 7 7/8 Aufnahme und Verarbeitung von Informationen (15)	

Doppeljahrgangsstufe 9/10 Gymnasium	
Pflichtbereich (90)	Wahlbereich
P 1 9/10 Die Zelle – kleinste Funktionseinheit des Lebens (15)	W 1 9/10 Krebs – wirklich unheilbar?
P 2 9/10 Pflanzen und ihre Bedeutung im Stoffkreislauf (15)	W 2 9/10 Entwicklung – von der Befruchtung bis zum Tod
P 3 9/10 Grundlagen der Vererbung und ihre Anwendung (25)	W 3 9/10 Stammesentwicklung – Arten verändern sich
P 4 9/10 Vererbung beim Menschen (10)	W 4 9/10 Entstehung der Erde und des Lebens
P 5 9/10 Evolutionstheorien und ihre Indizien (15)	
P 6 9/10 Evolution des Menschen (10)	

P 2 7/8 Ernährung – Grundlage unserer Energieversorgung (12)

Verbindliche Inhalte	Basiskonzepte / Kompetenzentwicklung
<p>1. Zusammensetzung der Nahrung (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nähr- und Wirkstoffe 	<p>Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Bedeutung der Ernährung, - beschreiben die Zusammensetzung der menschlichen Nahrung, - ordnen die Bestandteile der Nahrung begrifflich,* - erläutern die Bedeutung der Nähr- und Wirkstoffe, - vergleichen den Energiegehalt der Nährstoffe, - stellen Nährstoffbausteine mithilfe von Symbolen dar, - weisen Nährstoffe in Lebensmitteln experimentell nach und protokollieren die Versuche, - untersuchen Nahrungsmittel auf ihre stoffliche Zusammensetzung.
<p>2. Bau und Funktion der Verdauungsorgane (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verdauung - Prinzip der Oberflächenvergrößerung 	<p>System: Organ, Organsystem Struktur und Funktion: Oberflächenvergrößerung</p> <p>Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - benennen die Verdauungsorgane, - beschreiben den Weg der Nahrung durch den Körper, - erläutern die Vorgänge Peristaltik, Verdauung und Resorption mithilfe von Modellen, - erklären das Prinzip der Oberflächenvergrößerung am Beispiel der Dünndarmzotten an einem einfachen Modell, - erläutern anhand von selbst angefertigten Modellen die Arbeitsweise von Enzymen.*
<p>3. Energiefreisetzung in der Zelle (1)</p>	<p>System: Zelle</p> <p>Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den Zusammenhang zwischen Nahrungsaufnahme, Verdauung, Transport der Nährstoffbausteine, Atmung und Zellstoffwechsel. - erläutern die Stoffumwandlung in den Zellen, - nennen Stoffwechselendprodukte, Orte ihrer Entstehung und ihrer Ausscheidung,* - beschreiben die Bedeutung der freigesetzten Energie für den menschlichen Körper, - erläutern die Abhängigkeit des Energiebedarfs von unterschiedlichen Faktoren.*

Verbindliche Inhalte	Basiskonzepte / Kompetenzentwicklung
4. Gesunde Ernährung (3) - Essstörungen	System: Organismus Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> - begründen die Notwendigkeit unterschiedlicher Zusammensetzung und Menge der Nahrung für Kinder, Jugendliche und Erwachsene anhand der Kenntnisse über den Zellstoffwechsel,* - diskutieren Möglichkeiten eines gesunden Essverhaltens, - recherchieren gesundheitliche Folgen falscher Ernährungsweisen, - leiten Regeln für eine gesunde Ernährung ab und begründen diese, - beurteilen Tagesspeisepläne hinsichtlich der Vollwertigkeit der Nahrung, - üben den Gebrauch von Nahrungsmitteltabellen,* - erörtern Gefahren des Genussmittelmissbrauchs, - werten eigene Ernährungsgewohnheiten kritisch.

P 1 9/10 Die Zelle – kleinste Funktionseinheit des Lebens (15)

Verbindliche Inhalte	Basiskonzepte / Kompetenzentwicklung
1. Bau der Zelle (4) OS (3) - lichtmikroskopisches Bild von Pflanzen- und Tierzellen - Überblick über Bestandteile und deren Funktionen - Procyte und Eucyte	System: Zelle Struktur und Funktion, Entwicklung Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> - benennen die Bestandteile von Tier-, Pflanzen- und Bakterienzellen, - beschreiben die Funktionen der einzelnen Zellbestandteile, - vergleichen Tier- und Pflanzenzellen, - fertigen Frischpräparate an,* - mikroskopieren Pflanzen- und Tierzellen *und fertigen mikroskopische Zeichnungen an, - vergleichen Pro- und Eucyten, - entwickeln Hypothesen zur Entstehung von Eucyten.*
2. Zellstoffwechsel (3) OS (2) - Enzyme als Biokatalysatoren der Zelle	System: Zelle Struktur und Funktion Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> - führen einfache Experimente zur Wirkung von Enzymen durch und werten sie aus, - erläutern anhand von selbst angefertigten Modellen die Arbeitsweise von Enzymen,* - beschreiben die Bedeutung von Enzymen bei der Lebensmittelherstellung und in der Medizin.

Verbindliche Inhalte	Basiskonzepte / Kompetenzentwicklung
<p>3. Stoffaufbau (4) OS (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chloroplast als Ort der Fotosynthese - Bedingungen und Gesamtbilanz der Fotosynthese - Bildung von Speicherstoffen - Bedeutung der Fotosynthese 	<p>System: Zellorganell Struktur und Funktion</p> <p>Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - analysieren historische Texte (Priestley, van Helmont, Ingenhousz*), - führen einfache Experimente zur Fotosynthese durch, werten sie aus* und protokollieren die Ergebnisse, - nennen Ausgangsstoffe, Reaktionsprodukte und Bedingungen der Fotosynthese, - entwickeln die chemische Gleichung für die Fotosynthese,* - weisen Speicherstoffe in Pflanzenteilen nach, - erörtern die Bedeutung der Speicherstoffe für die Ernährung von Tieren und Mensch, - diskutieren die Abhängigkeit der Fotosynthese von Umweltfaktoren,* - erläutern die Bedeutung der Fotosynthese.
<p>4. Stoffabbau (4) OS (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mitochondrium als Ort der Zellatmung - Stoffabbau zur Energiegewinnung - Gärung 	<p>System: Zellorganell Struktur und Funktion</p> <p>Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> - führen einfache Experimente zur Atmung und/oder Gärung durch, werten sie aus und protokollieren die Ergebnisse,* - nennen Ausgangsstoffe, Reaktionsprodukte und Bedingungen von Atmung und Gärung, - entwickeln die chemische Gleichung für die Zellatmung,* - vergleichen Atmung und Gärung, - erläutern die Bedeutung von Atmung und Gärung, - beschreiben die praktische Anwendung von Gärungsprozessen, - vergleichen Stoffwechselprozesse und ordnen diese begrifflich.*

* nur für das Gymnasium