
Lehrplan

der zehnklassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule

Biologie

Klassen 5 bis 10

**Ministerrat
der Deutschen Demokratischen Republik
Ministerium für Volksbildung**

**Volk und Wissen
Volkseigener Verlag Berlin
1989**

Der Lehrplan tritt in Kraft
für Klasse 5 und 10 am 1. 9. 1988
für Klasse 6 am 1. 9. 1989
für Klasse 7 am 1. 9. 1990
für Klasse 8 und 9 am 1. 9. 1991

Der Minister für Volksbildung

Lehrplan der zehnklassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule Biologie Klassen 5 bis 10 / Ministerrat der DDR, Ministerium für Volksbildung. - 1. Aufl. - Berlin: Volk u. Wissen, 1989. - 93 S.
NE: DDR / Ministerium für Volksbildung

ISBN 3-06-013026-4

1. Auflage

Lizenz-Nr. 203 · 1000/89 (E 013026-1)

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung: Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft Dresden

LSV 0670

Bestell-Nr. 7095596

00145

Inhalt

DER BIOLOGIEUNTERRICHT DER KLASSEN 5 BIS 10

Ziele und Aufgaben	5
Hinweise zur didaktisch-methodischen und organisatorischen Gestaltung des Biologieunterrichts	12
Lehrplan Biologie Klasse 5	15
Stoffübersicht	15
1. Wirbeltiere	16
2. Samenpflanzen	22
Lehrplan Biologie Klasse 6	26
Stoffübersicht	26
1. Samenpflanzen	27
2. Die Zelle	31
3. Einzellige Tiere und mehrzellige wirbellose Tiere	33
4. Überblick über Bau und Lebenserscheinungen bei Tieren (Systematisierung)	38
Lehrplan Biologie Klasse 7	39
Stoffübersicht	39
1. Pilze	40
2. Bakterien und Blaualgen	43
3. Algen, Moos- und Farnpflanzen	45
4. Überblick über Bau und Lebenserscheinungen von Organismengruppen, über Beziehungen zwischen Organismengruppen (Systematisierung)	48
Lehrplan Biologie Klasse 8	50
Stoffübersicht	50
1. Der Mensch als höchstentwickeltes Lebewesen	51
2. Stoff- und Energiewechsel	52
3. Sinnes- und Nervenfunktionen	59
4. Hormone	62
5. Fortpflanzung und Individualentwicklung	63
6. Körperhaltung und Bewegung, funktionelle Einheit des Organismus	65

Lehrplan Biologie Klasse 9	68
Stoffübersicht	68
1. Pflanzen und ihre Lebensprozesse	69
2. Beziehungen zwischen den Organismen und ihrer Umwelt	77
Lehrplan Biologie Klasse 10	84
Stoffübersicht	84
1. Vererbung	85
2. Evolution der Organismen	89

Der Biologieunterricht der Klassen 5 bis 10

ZIELE UND AUFGABEN

Im Biologieunterricht erwerben die Schüler solides und anwendbares Wissen über den Bau, das Vorkommen und das Verhalten von Organismen, über ihr Zusammenleben in Ökosystemen und über ihre Angepaßtheit an die Umwelt. Sie eignen sich Kenntnisse über wesentliche Lebenserscheinungen der Organismen, über im Körper ablaufende Lebensprozesse sowie über die Anwendung biologischer Erkenntnisse in der Praxis an.

Sie erkennen die Übereinstimmung des Menschen mit anderen Säugern in grundlegenden Lebenserscheinungen und Lebensprozessen und seine Besonderheiten.

Wissen über anatomische, physiologische und hygienische Sachverhalte über den eigenen Organismus fördert die Erziehung der Schüler zu einer gesunden Lebensführung.

Gestützt auf lebendige Vorstellungen über die Erscheinungsformen von Organismen und über die Beziehungen zwischen den Organismen und ihrer Umwelt sowie auf sichere Sippenkenntnisse - die bei einigen Vertretern von Organismengruppen bis zu Artenkenntnissen geführt werden - lernen die Schüler mit Hilfe von Beobachtungen und Experimenten grundlegende Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Biologie und deren Anwendungen in der Praxis kennen.

Sie erfahren, daß der Mensch Organismen und Organismengesellschaften seit Jahrtausenden für die Sicherung seiner Nahrungs- und Rohstoffgrundlage nutzt und werden mit Leistungen der Biologie und der Biotechnologie bei der Entwicklung der Volkswirtschaft bekanntgemacht. Das erfolgt an Beispielen aus der Pflanzen- und Tierproduktion, der Nahrungsgüter- und Forstwirtschaft, der Medizin und des Umweltschutzes. Die Schüler eignen sich Kenntnisse darüber an, daß der Mensch durch Züchtung, durch Einwirkung auf die Erbanlagen und durch gezielte Veränderung der Umweltbedingungen die Lebensprozesse von Organismen beeinflußt und die Leistungsfähigkeit der Organismen erhöht.

Die Schüler werden befähigt, biologische Objekte genau und sorgfältig zu beobachten, konkrete Lebenserscheinungen und -prozesse der Organismen exakt zu beschreiben, biologische Sachverhalte mit Hilfe von Experimenten zu untersuchen und sie auf der Grundlage der bereits erworbenen theoretischen Kenntnisse zu erklären. Sie erwerben Fähigkeiten und Fertigkeiten im Gebrauch der Lupe und des Mikroskops, in der Anfertigung einfacher Mikropräparate und im zeichnerischen Darstellen mikroskopischer Bilder.

In enger Verbindung mit dem Physik- und Chemieunterricht wird das Können der Schüler weiterentwickelt, Beobachtungen und Experimente selbständig zu planen, vorzubereiten, durchzuführen, auszuwerten und zu protokollieren. Bei der Durchführung zunehmend anspruchsvollerer Beobachtungen und Experimente werden die Schüler zum sorgfältigen, planmäßigen und ausdauernden Arbeiten und zur sachlichen, vorurteilsfreien Wertung des erreichten Ergebnisses erzogen.

Die Schüler erwerben Fähigkeiten im Erkennen biologischer Objekte am Erscheinungsbild und werden mit dem Bestimmen von Pflanzen bekanntgemacht.

Der Biologieunterricht trägt zur Entwicklung der Fähigkeiten der Schüler bei, sich

selbständig Wissen mit Hilfe der Schulbücher anzueignen und ihr Wissen unter Verwendung des Fachwortschatzes darzustellen.

Der Biologieunterricht leistet einen wirksamen Beitrag zur Herausbildung und Vertiefung des wissenschaftlichen Weltbildes der Schüler. Indem die Schüler in einem beweiskräftigen, auf Beobachtung und Experiment gegründeten Unterricht in Gesetzmäßigkeiten der Lebenserscheinungen und -prozesse von Organismen sowie in Gesetzmäßigkeiten von Organismengesellschaften eindringen, wird ihre Überzeugung vom objektiven Charakter der Naturgesetze und von der Erkennbarkeit dieser Gesetze gefördert. Sie erfassen die prinzipielle Übereinstimmung der grundlegenden Lebenserscheinungen und -prozesse bei Menschen, Tieren, Pflanzen, Pilzen und Bakterien als Ausdruck der Einheitlichkeit der Natur in ihren mannigfaltigen Erscheinungsformen. Die Schüler gewinnen auf Fakten gestützt die Einsicht, daß sich das Leben auf der Erde aus Nichtlebendem entwickelt hat und die heute lebenden Organismen und Organismengesellschaften das Ergebnis eines in langen Zeiträumen verlaufenden Evolutionsprozesses sind, in dem sich auch die Entstehung des Menschen als höchstentwickeltes Lebewesen einordnet.

Die Schüler werden im Biologieunterricht dazu erzogen, die lebende Natur zu achten und zu bewahren. Sie sollen angeregt werden, die Schönheit der Natur zu empfinden. Ihr Interesse an den Lebewesen und Lebensgemeinschaften ihrer Umgebung wird geweckt und gefördert.

An Beispielen der Einflußnahme des Menschen auf die Leistungen von Organismen und der immer umfassenderen Nutzung ihrer Leistungen wird den Schülern bewußt gemacht, daß durch Anwendung erkannter Naturgesetze Verfahren entwickelt werden, die zu qualitativ neuen Möglichkeiten für die Produktion von Stoffen und für die Erhaltung der Umwelt führen.

Für die Herausbildung des wissenschaftlichen Weltbildes und des dialektisch-materialistischen Denkens kommt dem Einsatz von Beobachtung und Experiment, dem Begründen sowie dem Erklären und Voraussagen von Sachverhalten im Biologieunterricht große Bedeutung zu. Dabei erleben die Schüler in eindrucksvoller Weise, wie der Weg der Erkenntnis verläuft und entwickeln in diesem Prozeß ihre eigenen schöpferischen Kräfte weiter. Hinweise auf die Geschichte großer Entdeckungen in der Biologie tragen dazu bei, den Schülern einen Einblick in den historischen Verlauf der Erkenntnisgewinnung in dieser Wissenschaft zu vermitteln.

Im **Biologieunterricht der Klasse 5** werden Kenntnisse über den Bau und über grundlegende Lebenserscheinungen von Wirbeltieren und Samenpflanzen vermittelt und damit wichtige Voraussetzungen für den weiteren Biologieunterricht bis zur Klasse 10 geschaffen.

Mit den Vertretern der Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säugetiere und ausgewählten Vertretern der Samenpflanzen lernen die Schüler **Organismen** kennen, die im Naturhaushalt und für den Menschen große Bedeutung haben. Bei der Behandlung der Organismen wird vom Erscheinungsbild ausgegangen. Dabei erwerben die Schüler solide Sippenkenntnisse. Mit dem Erfassen von Zusammenhängen zwischen dem Bau dieser Organismen und den Funktionen ihrer Organe setzt eine Betrachtungsweise ein, die im weiteren Unterricht ständig angewendet wird.

In dieser Klasse werden auch Grundlagen für das Verständnis der Ernährung, Atmung, Fortpflanzung und Entwicklung geschaffen. Damit werden die Schüler in wesentliche Lebenserscheinungen der Organismen eingeführt. Die Schüler gelangen bei der Behandlung der Ernährung und Atmung der Tiere bis zur Erkenntnis, daß Sauerstoff und Teile aus der Nahrung durch das Blut in alle Teile des Körpers

transportiert werden. Bei der Behandlung der Ernährung der Samenpflanzen lernen sie, daß Pflanzen Wasser, Nährsalze und Kohlendioxid aufnehmen und daraus Stoffe bilden, die in Pflanzenteilen gespeichert werden. Auf diese Weise wird das Verständnis der autotrophen und heterotrophen Ernährung vorbereitet.

Die Schüler gewinnen einen ersten Einblick in die Übereinstimmung grundlegender Lebenserscheinungen bei Wirbeltieren und Samenpflanzen. Dabei stützt sich der Biologieunterricht auf Kenntnisse der Schüler aus dem Heimatkundeunterricht und dem Fach Schulgarten.

Sie erwerben elementares Verständnis für **Zusammenhänge zwischen den Organismen und ihrer Umwelt**. Sie erfahren, daß Tiere und Pflanzen in bestimmten Lebensräumen vorkommen und in ihrem Bau und ihrem Verhalten diesen Lebensräumen angepaßt sind. Dazu werden sie u. a. mit der Angepaßtheit der Vögel an das Fliegen und der Samenpflanzen an bestimmte Bestäubungsformen bekanntgemacht. Am Beispiel der Nahrungsbeziehungen werden die Schüler in Zusammenhänge zwischen den Lebewesen eingeführt.

In dieser Klasse erwerben die Schüler erste Einsichten in die Bedeutung der Biologie für die Produktion und für den Menschen. In diesem Zusammenhang werden sie mit der Haltung und Nutzung von Haustieren, mit einigen wichtigen Kulturpflanzen und Ackerunkräutern bekanntgemacht.

Durch das Vergleichen von Organen verschiedener Wirbeltiere und verschiedener Samenpflanzen wird der **Entwicklungsgedanke** angebahnt. Dabei wird auf die Verwandtschaftsbeziehungen bei Wirbeltieren und Samenpflanzen – insbesondere am Beispiel der Kreuzblütengewächse – eingegangen. Das Kennenlernen von Wirbeltieren vergangener Erdzeitalter soll die Vorstellungen der Schüler über die Entwicklung der Wirbeltiere in langen Zeiträumen vorbereiten.

Die Schüler werden dazu erzogen, biologische Objekte genau zu beobachten, Bau und Lebenserscheinungen von Wirbeltieren und Samenpflanzen exakt zu beschreiben und darzustellen. Sie erwerben die Fähigkeit, mit der Lupe zu arbeiten. Bei der Behandlung der Ernährung von Samenpflanzen werden Demonstrationen durch den Lehrer und erstmals ein Schülerexperiment durchgeführt.

Im **Biologieunterricht der Klasse 6** werden die Sippenkenntnisse der Schüler durch die Behandlung weiterer Samenpflanzen und von Vertretern einzelliger und wirbelloser Tiere ausgebaut und ihr Wissen über Bau und Lebenserscheinungen der Organismen erweitert.

Mit der **Einführung der Zelle** werden die Kenntnisse der Schüler über Bau und Lebenserscheinungen von Organismen vertieft. In diesem Zusammenhang werden die Schüler mit dem Mikroskop bekanntgemacht.

Die Schüler lernen mit den Korbblütengewächsen und den Kieferngewächsen sowie den einzelligen Tieren und den wirbellosen Tieren weitere **Organismengruppen** kennen. Die Fähigkeit, Organismen am Erscheinungsbild zu erkennen, wird ausgebaut. Die Schüler lernen, ausgewählte Samenpflanzen nach einem einfachen Bestimmungsschlüssel zu bestimmen.

Die Schüler dringen tiefer in den **Bau** des pflanzlichen und tierischen Organismus ein. Sie erkennen, daß alle Pflanzen und Tiere aus Zellen aufgebaut sind.

Ihr Wissen über **Lebenserscheinungen** der Organismen wird erweitert. Sie lernen die Ernährung als Voraussetzung für Wachstum und Entwicklung verstehen. Im Vergleich erfassen die Schüler, daß Ernährung und Atmung bei den verschiedenen Gruppen von Tieren mit Hilfe unterschiedlicher Organe erfolgt. Sie werden

mit dem Bau des Nervensystems bei einigen Gruppen wirbelloser Tiere bekanntgemacht. Sie erfahren, daß neben der geschlechtlichen Fortpflanzung bei Pflanzen und Tieren auch Formen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung auftreten. Die in Klasse 5 begonnene Betrachtung der Entwicklung von Organismen von der befruchteten Eizelle bis zum vollentwickelten Lebewesen wird in dieser Klassenstufe am Beispiel der Samenpflanzen und der Honigbiene weitergeführt. Diese Erkenntnisse werden genutzt, um die Einsichten der Schüler in die Entwicklung der Organismen zu vertiefen.

Durch die Vermittlung von Wissen über das Zusammenleben von Pflanzen und Tieren in der Lebensgemeinschaft Wald, über den Bienenstaat der Honigbiene, die parasitische Ernährung des Rinderfinnenbandwurms und des Madenwurmes gewinnen die Schüler weitere Einsichten in **Zusammenhänge zwischen den Organismen und ihrer Umwelt**.

Die Kenntnisse aus Klasse 5 über die praktische Bedeutung von Pflanzen und Tieren für den Menschen und über die Einflußnahme des Menschen auf das Leben der Pflanzen und Tiere werden bereichert. Die Schüler werden mit wichtigen Kulturpflanzen der Heimat und anderer Gebiete der Erde, mit der wirtschaftlichen Nutzung des Waldes bekanntgemacht. Sie lernen die Bedeutung der Insekten für die Bestäubung von Samenpflanzen, für die biologische Schaderregerbekämpfung, aber auch als Nahrungs- und Gesundheitsschädlinge kennen. Dabei wird die in Klasse 5 angebaute Einsicht weiter ausgebaut, daß der Mensch für die Erhaltung und den Schutz der Natur Verantwortung trägt. In diesem Zusammenhang lernen die Schüler weitere geschützte Pflanzen und Tiere ihrer Heimat kennen.

Am Beispiel von Samenpflanzen und der Lebensgemeinschaft Wald wird den Schülern an weiteren Beispielen gezeigt, wie der Mensch die Leistungen von Organismen und Organismengesellschaften zur Sicherung der Ernährung und für die Bereitstellung von Rohstoffen nutzt.

Neben dem Bestimmen von Organismen lernen die Schüler mit dem Mikroskopieren eine weitere **Arbeitstechnik der Biologie** kennen, die für den gesamten Lehrgang Bedeutung besitzt. Sie erwerben in dieser Klasse elementare Fähigkeiten im Herstellen von Mikropräparaten, im mikroskopischen Beobachten und üben sich im zeichnerischen Darstellen mikroskopischer Bilder.

In der **Klasse 7** lernen die Schüler Pilze, Bakterien, Blaualgen, Algen, Moose und Farne kennen. Mit der Behandlung der Pilze, Bakterien und Blaualgen als eigenständige Organismengruppen wird der Entwicklungsgedanke betont.

Vergleiche und Systematisierungen zu den Organismengruppen werden genutzt, um die Kenntnisse der Schüler in bezug auf Bau, Lebenserscheinungen und Umweltbeziehungen der Organismen zu festigen. Die Schüler werden befähigt, Hutpilze, Moose und Farne in der Natur am Erscheinungsbild zu erkennen. Damit leistet der Biologieunterricht auch in dieser Klasse einen Beitrag zum Ausbau der Sippenkenntnisse der Schüler. Ihr Wissen über den **Bau der Organismen** wird erweitert und vertieft durch das Bekanntmachen mit dem Bau der Pilz- und Bakterienzelle und mit Geweben als Verband gleichartiger Zellen mit gleicher Funktion.

Die Schüler dringen tiefer in grundlegende Lebenserscheinungen ein. Ihr Wissen über die Ernährung erhält mit der Einführung der Begriffe autotrophe und heterotrophe Ernährung sowie durch die in den vorangegangenen Klassen erworbenen Kenntnisse über organische und anorganische Stoffe und deren Energieinhalte ein höheres Niveau. Dabei wird auf den Kenntnissen der Schüler aus dem Physik-

und Chemieunterricht über Energieformen, Energieumwandlung und die chemische Reaktion als Stoff- und Energieumwandlung aufgebaut.

Die Schüler lernen die Stellung der behandelten Organismengruppen als Erzeuger, Verbraucher und Zersetzer organischer Stoffe im Kreislauf der Natur kennen und erweitern damit ihre Kenntnisse über **Beziehungen der Organismen zu ihrer Umwelt**.

Die Nutzung von Organismen durch den Menschen für seine Produktionstätigkeit bildet einen Schwerpunkt in dieser Klassenstufe. Den Schülern wird bewußtgemacht, daß der Mensch Bakterien, Schimmel- und Hefepilze seit Jahrtausenden zur Veredelung landwirtschaftlicher Produkte nutzt und daß die Lebenserscheinungen dieser Organismen und bestimmter Algen heute auch in biotechnologischen Verfahren für vielfältige Zwecke ausgenutzt werden. Im Unterricht der Klasse 7 werden die **Beobachtungsfähigkeit** der Schüler und ihr Können im exakten Beschreiben weiterentwickelt. Die Schüler üben sich im Beobachten mit bloßem Auge, mit der Lupe und mit dem Mikroskop.

Im Biologieunterricht der Klasse 8 lernen die Schüler die biologischen Grundlagen des menschlichen Organismus kennen. Auf dieser Grundlage wird ihr Wissen über die Verantwortung für die eigene Gesundheit und Leistungsfähigkeit durch die bewußte Nutzung für dafür in unserer Gesellschaft geschaffenen Bedingungen sowie das Verständnis für die immer breitere Anwendung moderner Erkenntnisse in der Medizin zur Verbesserung der Lebensqualität und Erhaltung der Gesundheit vertieft. Dadurch wird im Biologieunterricht dieser Klasse das Wissen der Schüler über den Menschen als höchstentwickeltes Lebewesen in seiner Einheit als biologisches und gesellschaftliches Wesen erweitert und vertieft.

Sie erwerben grundlegendes Wissen über wichtige Lebensprozesse, über Organe des Menschen und deren Funktionen sowie über das zur Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit erforderliche Verhalten.

Aufbauend auf den in den Klassen 5 bis 7 erworbenen Kenntnissen vertiefen die Schüler ihr Wissen über den **Bau der Organe**, über deren Zusammenwirken zur Gewährleistung der **Lebensprozesse** und über die in den Zellen des Organismus ablaufenden Stoff- und Energieumwandlungen. Dabei wird die in den Klassen 5 bis 7 angewandte Betrachtungsweise über den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion des Organismus auf höherem Niveau weitergeführt. Die den Schülern bekannten Lebenserscheinungen Ernährung und Atmung der Säuger (Klasse 5) werden unter dem übergreifenden Gesichtspunkt des Stoff- und Energiewechsels dargestellt. Das höhere Niveau drückt sich vor allem darin aus, daß die Schüler Grundlagen des Verdauungsprozesses kennenlernen, die Funktion der roten Blutkörperchen für den Transport des Sauerstoffs im Blut erfassen und mit dem Übergang von Nährstoffen und Sauerstoff ins Blut und vom Blut in die Körperzellen genauer bekanntgemacht werden. Die Einführung in den Blutkreislauf ermöglicht den Schülern, den Stoffaustausch zwischen Blut und Körperzellen besser zu verstehen.

Der Erkenntnisfortschritt bei der Behandlung des Stoff- und Energiewechsels in den Zellen besteht darin, daß die Schüler neben dem Aufbau körpereigener Stoffe auch deren Abbau durch biologische Oxidation kennenlernen, bei der chemische Energie in andere Energieformen umgewandelt wird. In dem Zusammenhang werden die Begriffe Assimilation und Dissimilation eingeführt.

Ausgehend von ihren Kenntnissen über die Orientierung der Tiere in der Umwelt (Klassen 5 und 6) lernen die Schüler beim Menschen, wie die Aufnahme von Informationen aus der Umwelt und dem Innern des Körpers durch den Organismus so-

wie seine Reaktion darauf erfolgt. Sie erwerben dabei solides Wissen über die Aufnahme von Reizen durch die Sinnesorgane und über die Funktion des Nervensystems als Vermittler der Wechselbeziehungen zwischen Organismus und Umwelt und als Koordinator der Lebensprozesse im Organismus.

Auf der Grundlage des Erwerbs von Wissen über Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen werden den Schülern Einsichten in die Sexualität des Menschen vermittelt.

Im Zusammenhang mit der Behandlung der verschiedenen Organsysteme lernen die Schüler Regeln und Maßnahmen zur Gesunderhaltung und Hygiene ihres Körpers kennen und zu begründen. Damit unterstützt der Biologieunterricht in Klasse 8 eine gesunde, leistungsfördernde Lebensweise.

Der **Evolutionsgedanke** wird in dieser Klasse aufgegriffen und weitergeführt. Dabei wird unter Nutzung von Vorleistungen herausgearbeitet, daß alle Menschen in wesentlichen Merkmalen übereinstimmen und gegenüber den Säugetieren Besonderheiten aufweisen. Die Schüler gewinnen einen ersten Einblick in die Entwicklungsgeschichte des Menschen.

Im Zusammenhang mit der Betrachtung von Organfunktionen wird das Können der Schüler im **Experimentieren** weiterentwickelt. In enger Abstimmung mit dem Physik- und Chemieunterricht der Klasse 8 wird dabei ein höheres Niveau in bezug auf die selbständige Durchführung des Experiments und auf die kritische Analyse der erzielten Ergebnisse erreicht. Die Schüler wenden ihre Fähigkeiten im **Mikroskopieren** zum Erkennen des anatomischen Baus verschiedener Organe an.

In der **Klasse 9** erweitern und vertiefen die Schüler ihr Wissen über die **Lebensprozesse** der Pflanzen sowie über die Funktion und das Zusammenwirken der Organe der Pflanze bei Stoff- und Energiewechselprozessen. Mit der Behandlung ökologischer Gesetzmäßigkeiten am Beispiel konkreter Ökosysteme wird das Verständnis der Zusammenhänge zwischen den Organismen und ihrer Umwelt vertieft. Das Wissen der Schüler über die Anwendung von Erkenntnissen der Biologie zur rationellen Nutzung und Gestaltung und zum Schutz der Natur wird weiterentwickelt.

Das in den Klassen 5 bis 7 vermittelte Wissen über Stoff- und Energiewechsel, Wachstum, Fortpflanzung und Individualentwicklung als Lebenserscheinungen der Pflanzen wird auf ein höheres Niveau geführt. Mit der Reizbarkeit und der Bewegung lernen die Schüler weitere Lebenserscheinungen der Pflanze kennen. Mit dem Erfassen des Feinbaus der Wurzel, der Sproßachse und des Laubblattes wird die Einsicht der Schüler über den Zusammenhang von Bau und Funktion der Organe gefestigt. Gestützt auf Wissen über den **Stoff- und Energiewechsel** in den Zellen des Menschen und der Tiere und auf die im Chemie- und Physikunterricht erworbenen Kenntnisse – insbesondere über exotherme und endotherme chemische Reaktionen, über Oxidation und Energieumwandlungen – eignen sich die Schüler Grundlagen des Stoff- und Energiewechsels in pflanzlichen Zellen an. Sie lernen, daß durch die Photosynthese körpereigene organische Stoffe aufgebaut und daß diese Stoffe durch Atmung und Gärung abgebaut werden. Dabei wird auf die damit verbundenen Energieumwandlungen eingegangen. Die Photosynthese wird als Assimilationsprozeß, Atmung und Gärung werden als Dissimilationsprozeß gekennzeichnet.

Das Wissen über den Zusammenhang zwischen Organismus und Umwelt wird erweitert und vertieft. Am Beispiel des Waldes und des Getreidefeldes lernen die Schüler Merkmale von Ökosystemen sowie die Beeinflußbarkeit von Ökosystemen

kennen. Sie werden befähigt, mit diesen Kenntnissen Beziehungen in Ökosystemen zu erklären und Maßnahmen zu ihrer Nutzung und Erhaltung zu begründen. Der Biologieunterricht der Klasse 9 leistet einen wirksamen Beitrag dazu, den Schülern die **Bedeutung der lebenden Natur** als Ernährungs- und Rohstoffgrundlage und für die Erholung der Menschen bewußt zu machen. Sie sollen die Verantwortung der Gesellschaft und jedes einzelnen für den Schutz der natürlichen Umweltsphäre der lebenden Natur die **Erhöhung der Leistungen von Organismen und Organismengesellschaften** in der Land- und Forstwirtschaft ermöglicht. In dieser Klasse werden die Sippenkenntnisse der Schüler weiterentwickelt. Das erfolgt im Zusammenhang mit dem Kennenlernen konkreter Ökosysteme. Sie lernen Vertreter der Tier- und Pflanzensippen kennen, die in den behandelten Ökosystemen vorkommen und erwerben inhaltliches Verständnis für die Begriffe Art und Population.

Auch in dieser Klasse werden die Vorstellungen der Schüler über die Entwicklung in der lebenden Natur bereichert. Damit werden wichtige Vorleistungen für den Biologieunterricht der Klasse 10 geschaffen.

Im **Biologieunterricht der Klasse 10** erwerben die Schüler solides Wissen über Gesetze der Vererbung und deren praktische Anwendung bei der Züchtung von Pflanzen und Tieren. Sie werden mit der Gentechnik als einem biotechnologischen Verfahren bekanntgemacht und lernen das Prinzip der Genübertragung kennen. Sie erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse über die Entwicklung der Arten in langen erdgeschichtlichen Zeiträumen und über die Abstammung und Entwicklung des Menschen.

Ausgehend von ihrem Wissen über die Fortpflanzung als **Lebenserscheinung der Organismen** dringen die Schüler in Vorgänge der Vererbung und ihre zellulären und molekularen Grundlagen ein. Bei der Behandlung der Mendelschen Gesetze lernen sie zwischen Merkmalen und Anlagen unterscheiden und erkennen, daß die Anlagen zur Ausbildung von Merkmalen gesetzmäßig in der Generationenfolge weitergegeben werden. Die Schüler erfahren, daß die Erbanlagen, die Gene, auf den im Zellkern vorhandenen Chromosomen angeordnet sind. Ihnen wird bewußt gemacht, daß die Tochterzellen nach der Zellteilung über die gleiche Chromosomenanzahl wie die Mutterzellen verfügen, in den Ei- und Samenzellen dagegen die Chromosomenanzahl halbiert ist. Auf der Grundlage dieser Kenntnisse erfassen die Schüler die Aussagen der Mendelschen Gesetze über die Merkmalsausbildung in der Generationenfolge. Sie lernen Mutationen als Veränderung der Chromosomen und der Gene kennen, die zu neuen Merkmalen führen können. Indem die Schüler mit Bau und Eigenschaften des DNS-Moleküls bekanntgemacht werden, erfassen sie molekulare Grundlagen der Vererbung, den Aufbau von Eiweißmolekülen und das Prinzip der Weitergabe von Erbinformationen in der Generationenfolge.

Im Unterricht wird auf genetisch bedingte Krankheiten eingegangen, die als Folge von Mutationen auftreten. Es werden Maßnahmen unseres Staates zur Vorbeugung, Früherkennung und Therapie genetisch bedingter Krankheiten und die Fürsorge unserer Gesellschaft für die Menschen gekennzeichnet, die von genetisch bedingten Krankheiten betroffen sind.

Die Schüler lernen an Beispielen Anwendungen der Gesetzmäßigkeiten der Vererbung in der Praxis der Tier- und Pflanzenzüchtung kennen. Sie erweitern ihre Einsichten in Verfahren der Biotechnologie.

Der Biologieunterricht der Klasse 10 leistet einen bedeutsamen Beitrag für das **Verständnis der Evolution**. Die Schüler eignen sich grundlegende Aussagen der Lehre DARWINS über die Evolution an. Sie verstehen unter Anwendung ihrer Kenntnisse über die Vererbung, wie die Darwinsche Lehre durch neue Erkenntnisse in der Biologie weiterentwickelt wurde. An Beispielen lernen die Schüler die Entstehung von Arten durch das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren erklären.

Die Einsichten in die Entwicklung der Organismen aus den vergangenen Klassen werden ausgebaut, indem die Schüler Höherentwicklung, Spezialisierung und Rückbildung als Richtungen der Evolution kennenlernen.

Die Schüler erwerben Wissen über die Entstehung des Lebens auf der Erde und über die Stammesentwicklung der Organismen im Verlaufe der Entwicklung der Erdgeschichte. In diesem Zusammenhang werden ihre Kenntnisse über Organismengruppen angewendet und gefestigt. Sie eignen sich Kenntnisse über die Abstammung und Entwicklung des Menschen an.

Die Schüler lernen, daß alle Jetztmenschen zu einer Art gehören. Sie festigen ihre Überzeugung vom unwissenschaftlichen und menschenfeindlichen Charakter des Rassismus. Am Beispiel der Arbeiten von Gregor MENDEL und Charles DARWIN erfassen die Schüler wesentliche Merkmale wissenschaftlicher Arbeitsmethoden der Biologie, wie das Konstanthalten bestimmter Bedingungen, das Arbeiten mit ausreichend großen Populationen, das vorurteilsfreie Beobachten der Erscheinungen. Sie verstehen, daß sich wissenschaftliche Erkenntnisse im Kampf der Meinungen durchsetzen.

Die spezifische Funktion der Klasse 10 für die Sicherung des Abschlußniveaus erfordert, die Erarbeitung der neuen Kenntnisse dieser Klasse mit der systematischen Anwendung und Festigung des in den vergangenen Klassen vermittelten Wissens und Könnens zu verbinden.

HINWEISE ZUR DIDAKTISCH-METHODISCHEN UND ORGANISATORISCHEN GESTALTUNG DES BIOLOGIEUNTERRICHTS

Im Interesse der erforderlichen Solidität und Anwendbarkeit des Wissens muß im Biologieunterricht die durchgehende Orientierung auf das biologische Objekt genutzt werden, um reiche Sippenkenntnisse sowie Kenntnisse über die Beziehungen der Organismen zu ihrer Umwelt dauerhaft zu vermitteln. Die Aneignung von Wissen über grundlegende Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Biologie ist auf eine tragfähige Faktenbasis zu stützen und mit lebendigen Vorstellungen zu verbinden. Die Orientierung des Lehrgangs auf die schrittweise Erweiterung und Vertiefung von Kenntnissen über den Bau der Organismen und der Funktionen ihrer Organe und Organsysteme, über Beziehungen zwischen den Organismen und ihrer Umwelt, über die Evolution der Organismen sowie über die Anwendung und Nutzung biologischer Erkenntnisse in Bereichen der gesellschaftlichen Praxis ist konsequent zur zielstrebigsten Erhöhung der Exaktheit, Anwendbarkeit, Dauerhaftigkeit und Erweiterungsfähigkeit des Wissens und Könnens der Schüler zu nutzen. Dabei sind die günstigen Voraussetzungen für eine enge Verbindung von Neuerwerb, Wiederholung, Anwendung und Systematisierung zu berücksichtigen, die sich aus dem Aufbau des Lehrganges ergeben. Diesem Anliegen dienen auch die Stoffeinheiten bzw. Stoffgebiete zur Systematisierung. Insbesondere der Un-

terricht der Klasse 10 ist so zu gestalten, daß die Schüler bei der Erarbeitung des Wissens über Vererbung und Evolution der Organismen wesentliche Inhalte des Gesamtlehrganges systematisieren und wiederholen.

Im engen Zusammenhang mit dem schrittweisen Ausbau des biologischen Wissens sind die Schüler zum selbständigen Erkennen der Erscheinungsbilder von Organismen, zum Vergleichen und Beschreiben biologischer Sachverhalte, zum Mikroskopieren, Beobachten und Experimentieren sowie zum Lösen von Aufgaben zu befähigen. Dabei kommen im Biologieunterricht dem Beobachten, Mikroskopieren und Experimentieren besondere Bedeutung zu. Es ist zu sichern, daß diese Methoden und Arbeitsverfahren methodisch vielfältig eingesetzt und dabei die Anforderungen an die Schüler systematisch gesteigert werden.

Beim Beobachten, Mikroskopieren und Experimentieren ist zu sichern, daß alle Schüler an der Erarbeitung der jeweiligen Aufgabenstellung mitwirken und an den Überlegungen zu ihrer Vorbereitung und Lösung aktiv beteiligt sind. Die Ergebnisse der Beobachtungen und Experimente sind gründlich auszuwerten. Bei Demonstrationen sind gute Beobachtungsmöglichkeiten für jeden Schüler zu gewährleisten. Damit trägt der Biologieunterricht dazu bei, Freude am Lernen und Erfolgssicherheit bei der Aneignung des Wissens zu fördern. Um eine gründliche Arbeit mit Beobachtung, Experiment und dem Mikroskop zu gewährleisten, ist die notwendige Zeit in der Unterrichtsplanung vorzusehen. Zur Gewährleistung eines soliden Wissens und Könnens der Schüler müssen Wiederholungen, Übungen und Kontrollen in allen Stoffeinheiten geplant und durchgeführt werden. Besonders bei Übungen und Systematisierungen ist durch die Aufgabenwahl zu sichern, daß alle Schüler gefördert werden und jeder Schüler so gefordert wird, daß seine individuellen Stärken voll zum Tragen kommen.

Unter Berücksichtigung des im muttersprachlichen Unterricht Erreichten ist das sprachliche Ausdrucksvermögen dadurch weiterzuentwickeln, daß die Schüler immer wieder dazu aufgefordert werden, sich zu bestimmten Sachverhalten zusammenhängend und exakt zu äußern. In diesem Zusammenhang ist der Gebrauch des erworbenen Fachwortschatzes zu fordern. Die Schüler müssen auch Gelegenheit erhalten, ihr Wissen in Kurzvorträgen darzubieten und es in Diskussionen zu verteidigen.

Im Biologieunterricht sind Naturobjekte und andere Unterrichtsmittel wie Filme, Bildreihen, Anschauungstafeln, Modelle, Sendungen des Unterrichtsfernsehens vielfältig einzusetzen.

Die Schüler sollen regelmäßig mit dem Lehrbuch arbeiten und weitere Schulbücher zum Erwerb und zum Vertiefen ihres Wissens nutzen. Sie sollen angeregt werden, ihr Wissen über biologische Sachverhalte auszubauen und das Gelesene im Unterricht bei der Lösung von Aufgaben einzubeziehen.

Im gesamten Biologienterricht ist zu sichern, daß die im Territorium vorhandenen Möglichkeiten für die Durchführung von Beobachtungen im Freiland genutzt werden. Zu diesem Zweck sind möglichst oft Unterrichtsgänge durchzuführen. Auch die Exkursion in der Klasse 9 dient dem Ziel, Organismen in ihren Umweltbeziehungen zu beobachten.

Ausstellungen im Fachunterrichtsraum und biologische Ecken sind für die Sicherung von Faßlichkeit, Praxisbezug und Lebensnähe zu nutzen.

Möglichkeiten zum Besuch zoologischer und botanischer Gärten sowie von naturkundlichen Museen sind in Abstimmung mit der außerunterrichtlichen Tätigkeit zu erschließen.

Der mit „Hinweis auf...“ gekennzeichnete Stoff ist für das Verständnis von Zusammenhängen und damit für das Erreichen der Lehrplanziele notwendig. Es wird jedoch nicht verlangt, daß die Schüler ein reproduzierbares Wissen über diese Sachverhalte besitzen.

Die für die Stoffgebiete angegebenen Stundenzahlen sind verbindlich; die Angaben für Stoffeinheiten stehen in Klammern und stellen Empfehlungen dar.

In der Klasse 5 (2 Stunden), der Klasse 8 (2 Stunden) und der Klasse 9 (3 Stunden) sowie der Klasse 10 (3 Stunden) sind „Stunden zur freien Verfügung des Lehrers“ ausgewiesen. Sie können nach dem Ermessen des Lehrers im Verlaufe des Schuljahres variabel verwendet werden. Damit wird den Lehrern Gelegenheit gegeben, inhaltliche Fragen, die engen Bezug zum Unterrichtsstoff besitzen, entsprechend der spezifischen Situation in der Klasse zu behandeln.

Die ausgewiesenen Experimente und Demonstrationen sind obligatorisch durchzuführen. Lehrerexperimente können auch als Schülerexperimente durchgeführt werden.

Im Biologieunterricht sind die geltenden Bestimmungen für den Gesundheits-, Arbeits- sowie Brandschutz einzuhalten.¹

¹ Anweisung Nr. 2/84 zum Gesundheits- und Arbeitsschutz sowie Brandschutz im naturwissenschaftlichen Unterricht und in der außerunterrichtlichen Arbeit auf dem Gebiet der Naturwissenschaften vom 1. Februar 1984 (VuM Nr. 2/84) in der Fassung der 2. Anweisung vom 12. September 1984 (VuM Nr. 8/84), der 3. Anweisung vom 8. Mai 1987 (VuM Nr. 4/87), der 4. Anweisung vom 1. Februar 1988 (VuM Nr. 3/88) und der 5. Anweisung vom 10. Mai 1989 (VuM Nr. 6/89).

Lehrplan Biologie Klasse 5

STOFFÜBERSICHT

60 Stunden

1. Wirbeltiere	44 Stunden
1.1. Wirbeltiere der Heimat und anderer Gebiete	(3 Stunden)
1.2. Fische	(8 Stunden)
1.3. Lurche	(4 Stunden)
1.4. Kriechtiere	(4 Stunden)
1.5. Angepaßtheit von Fischen, Lurchen, Kriechtieren an die Lebensräume (Systematisierung)	(2 Stunden)
1.6. Vögel	(9 Stunden)
1.7. Säuger	(12 Stunden)
1.8. Überblick über die Wirbeltiere (Systematisierung)	(2 Stunden)
2. Samenpflanzen	14 Stunden
2.1. Samenpflanzen der Heimat und anderer Gebiete	(2 Stunden)
2.2. Bau und Lebenserscheinungen von Samenpflanzen	(8 Stunden)
2.3. Kreuzblütengewächse	(4 Stunden)
	<hr/>
	58 Stunden
Stunden zur freien Verfügung des Lehrers	2 Stunden
	<hr/>
	60 Stunden
	<hr/>

Auf dem Wissen aus dem Heimatkundeunterricht und auf ihren Erfahrungen aus dem Alltag aufbauend, lernen die Schüler Vertreter der Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säugetiere der Heimat und anderer Gebiete der Erde kennen. Die Tiere werden in ihrem Erscheinungsbild (Habitus), in ihren Lebensräumen und in ihren typischen Verhaltensweisen vorgestellt. Auf der Grundlage dieser Kenntnisse werden den Schülern Zusammenhänge zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt bewußt.

Im Verlaufe dieses Stoffgebietes werden die Schüler schrittweise befähigt, wesentliche Lebenserscheinungen wie Ernährung, Atmung, Fortpflanzung und Entwicklung zu erfassen und zu beschreiben. Das Verständnis für die ihnen zugrunde liegenden Zusammenhänge wird bei den Schülern angebahnt.

Ausgehend von der Kenntnis, daß Fische durch Kiemen atmen, lernen die Schüler bei den Lurchen die Sauerstoffaufnahme und Kohlendioxidabgabe durch die Lungen kennen. Das Wissen über die Atmung wird bei der Behandlung der Säuger erweitert. Die Schüler erfahren, daß Sauerstoff aus der Lunge ins Blut und Kohlendioxid aus dem Blut in die Lunge übergehen und daß Sauerstoff und Kohlendioxid durch das Blut in Blutgefäßen in alle Teile des Körpers transportiert werden.

Das Wissen der Schüler über die Ernährung wird ebenfalls schrittweise vertieft und erweitert. Bei den Fischen und Vögeln lernen sie, daß diese Lebewesen pflanzliche oder tierische Nahrung aufnehmen, daß sie bestimmte Nahrungsbeziehungen eingehen und daß sie Glieder von Nahrungsketten sind. Bei der Behandlung der Säuger erwerben die Schüler erste Vorstellungen über den Weg der Nahrung im Körper. Dabei erfahren sie, daß im Darm Teile aus der Nahrung entzogen, vom Blut aufgenommen und in alle Teile des Körpers transportiert werden und daß die Aufnahme von Nahrung für Wachstum und Bewegung notwendig ist.

Verständnis für die Angepaßtheit der Wirbeltiere an das Leben im Wasser und auf dem Lande erwerben die Schüler bei der Behandlung der Körperbedeckung, Fortbewegung und Fortpflanzung der Wirbeltiergruppen.

Durch die Vermittlung von Kenntnissen über den komplizierter werdenden Bau der Lungen und über die zunehmende Unabhängigkeit der Wirbeltiergruppen vom Lebensraum Wasser wird der Entwicklungsgedanke angebahnt. Die Schüler gewinnen erste Einsichten über Verwandtschaftsbeziehungen bei Wirbeltieren und begreifen, daß sich die heute lebenden Wirbeltiere in langen Zeiträumen entwickelt haben.

Bei der Erarbeitung von Kenntnissen über den Grundbau des Skeletts, über Ernährung, Atmung, Fortpflanzung und Entwicklung der Säuger sind in angemessener Weise Beziehungen zum Menschen herzustellen. Fragen der Kinder zu diesen Sachverhalten sind unter Beachtung der jeweiligen Situation – gegebenenfalls auch in Einzelgesprächen – zu beantworten.

In diesem Stoffgebiet ist das Verhalten von Tieren, z. B. im Hinblick auf ihre Fortbewegung, ihren Nahrungserwerb, ihre Fürsorge für die Jungtiere, darzustellen, damit bei den Schülern lebendige Vorstellungen gesichert sowie Aufmerksamkeit und Interesse für die Leistungen von Tieren geweckt werden.

Durch die anschauliche Darstellung der Angepaßtheit der Wirbeltiere an ihre Lebensräume und durch Hinweise auf notwendige Lebensbedingungen für einzelne Tiergruppen, z. B. die Reinhaltung der Gewässer als Grundlage für das Leben der Fische, die Erhaltung von Feuchtgebieten für Lurche, die Sicherung von Brutgebieten für Vögel, erwerben die Schüler erste Kenntnisse über die zur Erhaltung der Tierwelt unserer Heimat notwendigen Bedingungen.

Sie lernen an Beispielen kennen, wie die Gesellschaft ihre Verantwortung für den Schutz der Natur wahrnimmt und was jeder einzelne dazu beitragen kann. In diesem Zusammenhang erfahren sie, daß unser Staat zum Schutz, zur Erhaltung und zur Hege der Tiere Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete und Zoologische Gärten einrichtet.

Sie vertiefen ihre Kenntnisse über die Bedeutung der Vögel und Säugetiere für den Menschen und die Volkswirtschaft.

Dabei werden sie besonders mit der Intensivhaltung von Haustieren, der Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit und der Gewinnung von Rohstoffen bekanntgemacht. In diesem Zusammenhang sind Beispiele aus dem Territorium zu nutzen.

Durch die Beobachtung von Tieren, auf die großer Wert zu legen ist, erwerben die Schüler solides, anwendbares Wissen über Bau, Lebenserscheinungen und Verhaltensweisen von Wirbeltieren. Dabei entwickelt sich bei den Schülern das Empfinden für die Schönheit der Natur, die z. B. in der Farbe der Federn, in der Geschmeidigkeit und Kraft der Bewegungen, im Spiel der Jungen von Säugern, in der Geschicklichkeit der Vögel beim Nestbau oder im Gesang der Vögel zum Ausdruck kommt. Es ist auch immer wieder darauf hinzuwirken, daß Vorurteile gegen bestimmte Tiergruppen, z. B. Lurche und Schlangen, überwunden werden.

In diesem Stoffgebiet sind die Schüler kontinuierlich zum Beobachten von Erscheinungsbildern und Verhaltensweisen von Tieren zu befähigen und zu erziehen. Dabei ist großer Wert auf genaues Erfassen der Objekte bzw. Vorgänge zu legen.

Die Handhabung der Lupe erfolgt erstmals bei der Beobachtung der Fischschuppe. Durch die weitere Anwendung der Lupe wird den Schülern bewußt, daß ein genaues Erfassen von bestimmten biologischen Erscheinungen nur mit Beobachtungsinstrumenten möglich ist. Beim Beobachten ist auf die Herausbildung von Geduld, Ausdauer und Gewissenhaftigkeit großer Wert zu legen.

Um klare und dauerhafte Vorstellungen, exakte und anwendbare Kenntnisse und sicheres Wissen herauszubilden, sollen die Schüler zur genauen Darstellung ihrer Beobachtungen befähigt werden. Dabei ist dem Bedürfnis der Schüler Rechnung zu tragen, über das Beobachtete zu sprechen. Die Schüler sollen auch die Möglichkeit erhalten, das darzustellen, was sie besonders beeindruckt hat. Es ist zielstrebig daran zu arbeiten, daß die Schüler allmählich lernen, das Erscheinungsbild der behandelten Wirbeltiere und deren Lebenserscheinungen zu beschreiben und damit zugleich das Gelernte zu durchdenken. Großer Wert ist darauf zu legen, daß die behandelten Fachausdrücke zum sicheren Bestand des Wortschatzes der Schüler werden und daß die Schüler mit den Fachausdrücken eindeutige Inhalte verbinden.

Die Schüler sollen ihre Fähigkeiten in der Arbeit mit dem Lehrbuch so weiterentwickeln, daß sie sich Lehrbuchtexte und Darstellungen inhaltlich erschließen können und auf diese Weise ihr Wissen vertiefen und festigen. Zur Festigung und Anwendung des Wissens über Bau, Lebenserscheinungen und Verhaltensweisen der Wirbeltiere sowie der Sippenkenntnisse sind auch im Territorium vorhandene Möglichkeiten für die Durchführung von Beobachtungen im Freiland zu nutzen. Zu diesem Zweck sind Unterrichtsgänge in die Umgebung der Schule durchzuführen. Empfohlen werden Beobachtungen der äußeren Gestalt, des Verhaltens und des Fluges von Vögeln sowie der Körperbedeckung, der Fortbewegung und des Verhaltens von Säugetieren.

Darüber hinaus können territorial bedingte Möglichkeiten zum Besuch von Heimat- tiergärten, Zoologischen Gärten und Museen für das Gewinnen lebendiger Anschauungen über Bau, Lebenserscheinungen, Verhalten und Entwicklung der Wirbeltiere sowie über den Naturschutz genutzt werden.

1.1. Wirbeltiere der Heimat und anderer Gebiete

(3 Stunden)

Tiere der Heimat:

Erscheinungsbild, Vorkommen, typische Verhaltensweisen an ausgewählten Beispielen

Tiere mit Wirbelsäule, z. B. Karpfen, Grasfrosch, Haushuhn, Hausrind,

Zauneidechse – Wirbeltiere

Hinweis auf Wirbeltiere anderer Gebiete

1.2. Fische

(8 Stunden)

Vertreter der Fische; Erscheinungsbild, Vorkommen, typische Verhaltensweisen an Vertretern der Fische, z. B. Karpfen, Hecht, Forelle, Aal, Makrele, Hering, Scholle

Erkennen von einheimischen Fischen am Erscheinungsbild

Bau und Lebenserscheinungen:

Körperbedeckung – schleimige Haut mit Schuppen; Körpergliederung in Kopf,

Rumpf, Schwanz, Flossen;

Handhabung der Lupe

Beobachten von Fischschuppen mit der Lupe

Atmung durch Kiemen

Fortbewegung der Fische – Körperform; Funktion der Flossen; Hinweis auf Muskeln für die Fortbewegung

Skelett aus Knochen – Schädel, Wirbelsäule mit Wirbeln und Rippen, Gräten als Teile des Skeletts

Beobachten der Fortbewegung

Ernährung – Aufnahme pflanzlicher oder tierischer Nahrung; Friedfische, Raubfische; Auffinden der Nahrung durch Augen, Nasengruben; Hinweis auf Fische als Glieder von Nahrungsketten

Beobachten der Nahrungsaufnahme

Fortpflanzung – Eiablage durch weibliche Fische; Befruchtung der Eizellen durch Spermazellen der männlichen Fische; Befruchtung außerhalb des Körpers

Entwicklung der Jungfische aus der befruchteten Eizelle

Fische als Nahrungsmittel; wichtige Speisefische des Meeres und des Süßwassers; Hinweis auf Aufzucht von Fischen und Fischfang

Sicherung des Fischbestandes in unseren Gewässern durch Reinhaltung der Gewässer; Aussetzung von Jungfischen; Einhaltung der Schonzeit

1.3. Lurche

(4 Stunden)

Vertreter der Lurche; Erscheinungsbild, Vorkommen, typische Verhaltensweisen an Vertretern der Lurche, z. B. Erdkröte, Grasfrosch, Laubfrosch, Kammmolch, Feuer salamander; Lurche, Frosch- und Schwanzlurche

Hinweis auf Gruppenbildung nach Verwandtschaft hinsichtlich der Ähnlichkeit im äußeren Bau

Erkennen von einheimischen Lurchen am Erscheinungsbild

Bau und Lebenserscheinungen:

Körperbedeckung – nackte, feuchte Haut; Körpergliederung in Kopf, Rumpf, paarige Gliedmaßen; Schwanz bei Schwanzlurchen

Fortbewegung der Lurche – Laufen, Schwimmen, Springen; Hinweis auf Muskeln für die Fortbewegung, z. B. kräftige Muskeln an den Sprungbeinen bei Fröschen
Schädel, Wirbelsäule, Schulter- und Beckengürtel, paarige Gliedmaßen als Teile des Skeletts

Atmung – sackförmige Lungen als Atmungsorgane; Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft, Abgabe von Kohlendioxid an die Luft; bei Fischen Aufnahme von Sauerstoff aus dem Wasser und Abgabe von Kohlendioxid in das Wasser durch Kiemen
Hinweis auf Hautatmung, während der Winterstarre ausschließlich Hautatmung

Fortpflanzung am Beispiel der Froschlurche – Paarung, Befruchtung außerhalb des Körpers; Eiablage ins Wasser

Entwicklung der befruchteten Eizelle über die Larve (Kaulquappe) zum Jungtier – Übergang von der Atmung durch Kiemen zur Atmung durch Lungen; Entwicklung paariger Gliedmaßen, Übergang vom Wasser- zum Landleben

Schutz aller einheimischen Lurche, Erhaltung von Feuchtgebieten als Lebensraum

Vergleichen von Fischen und Lurchen in bezug auf Lebensraum, Atmung und Entwicklung

1.4. Kriechtiere

(4 Stunden)

Vertreter der Kriechtiere; Erscheinungsbild, Vorkommen, typische Verhaltensweisen an Vertretern der Kriechtiere, z. B. Zauneidechse, Blindschleiche, Chamäleon, Kreuzotter, Python, Sumpfschildkröte, Nilkrokodil

Echsen, Schlangen, Schildkröten, Krokodile als Kriechtiere; Schutz aller Kriechtiere

Erkennen einheimischer Kriechtiere am Erscheinungsbild

Kreuzotter als einzige einheimische Giftschlange; Hinweis auf Schlangengift als Arzneimittel

Bau und Lebenserscheinungen:

Körperbedeckung – trockene Haut mit Hornschuppen; Häutung

Fortbewegung durch Schlingeln, Laufen, Schwimmen; Zusammenhang zwischen Fortbewegung von Schlangen und dem Bau ihres Skeletts

Einfach gekammerte Lungen als Atmungsorgane

Fortpflanzung und Entwicklung – Befruchtung innerhalb des Körpers; Eiablage auf dem Lande, Schlüpfen der Jungtiere; zunehmende Unabhängigkeit vom Lebensraum Wasser im Vergleich zu Fischen und Lurchen

Vergleichen der Fortpflanzung bei Kriechtieren, Lurchen und Fischen in bezug auf die Abhängigkeit vom Lebensraum Wasser

Saurier als Kriechtiere vergangener Zeiten; Hinweis auf Erwerb von Kenntnissen über Formenvielfalt und Lebensweise der Saurier anhand von Fossilien

1.5. Angepaßtheit von Fischen, Lurchen, Kriechtieren an die Lebensräume (Systematisierung) (2 Stunden)

Erscheinungsbild und Vorkommen von Vertretern der Fische, Lurche, Kriechtiere (Wiederholung)

Angepaßtheit von Fischen, Lurchen, Kriechtieren an ihre Lebensräume am Beispiel der Körperbedeckung, Fortbewegung und Fortpflanzung; zunehmende Unabhängigkeit vom Lebensraum Wasser in bezug auf die Fortpflanzung

Hinweis auf Übergang vom Wasserleben zum Landleben in langen Zeiträumen

1.6. Vögel (9 Stunden)

Vertreter der Vögel der Heimat; Erscheinungsbild, Vorkommen, typische Verhaltensweisen an Vertretern, z. B. Haussperling, Amsel, Kohlmeise, Mehlschwalbe, Lachmöwe, Saatkrähe, Haushuhn, Mäusebussard, Stockente, Weißstorch
Vögel anderer Gebiete, z. B. Pinguin, Albatros, Strauß, Kolibri

Erkennen von einheimischen Vögeln an ihrem Erscheinungsbild

Angepaßtheit an das Fliegen:

Spindelförmiger Körper mit Federn, Vordergliedmaßen als Flügel; hohle Knochen, Brustbeinkamm mit Muskeln

Hoher Sauerstoffbedarf beim Fliegen, erhöhte Aufnahme von Sauerstoff durch mehrfach gekammerte Lungen; Luftsäcke

Angepaßtheit an das Schwimmen, z. B. Stockente, Pinguin, und an das Laufen, z. B. Strauß

Hinweis auf weitgehende Unabhängigkeit der Körpertemperatur von der Temperatur der Umwelt, Verringerung der Wärmeabgabe durch Deck- und Daunenfedern; Fahne mit Strahlen

Beobachten der Fahne einer Feder mit der Lupe
Zeichnerisches Darstellen eines Fahnenausschnittes

Ernährung:

Aufnahme tierischer und pflanzlicher Nahrung; Beziehungen zwischen Schnabelformen und Nahrung, z. B. bei Buchfink, Buntspecht, Waldohreule, Storch

Nahrungsbeziehungen, z. B. Getreide, Mäuse, Mäusebussard; Singvögel als Vertilger von Schadinsekten; Hinweis auf Vögel als Glieder von Nahrungsketten

Fortpflanzung und Entwicklung:

Fortpflanzung des Haushuhnes (Wiederholung Klasse 3)

Fortpflanzungsorgane – Eierstock mit Eizellen, Eileiter (weiblich); Hoden mit Samenzellen (männlich); Befruchtung innerhalb des Körpers; Bau des Eies

Bildung des Embryos aus der befruchteten Eizelle; Entwicklung im Ei; Ausbrüten; Schlupf des Jungvogels

Verhalten der Vögel am Brutort:

Revierverhalten, Paarungsverhalten; Nestbau, Brüten; Brutpflege, Hinweis auf Nesthocker und Nestflüchter

Vogelzug am Beispiel des Storches; Erforschung durch Beringung

Vogelschutz:

Erhaltung von Lebensräumen und Schaffung von Nistgelegenheiten; Hinweis auf vom

Aussterben bedrohte Vögel, z. B. Großtrappe, Seeadler, Uhu; Vogelschutzgebiete in der DDR

Haltung und Nutzung von Vögeln:

Intensivhaltung von Hühnern in landwirtschaftlichen Betrieben, Erhöhung der Lege- und Fleischleistung am Beispiel des Haushuhns; wichtige Produkte vom Huhn als Nahrungsmittel, z. B. Eier, Fleisch

Hinweis auf Ziervogel als Haustiere

Urvogel als Wirbeltiere vergangener Zeiten mit Merkmalen von Kriechtieren und Vögeln

Vergleichen der Urvogel mit Kriechtieren und Vögeln

Demonstration:

Teile des Hühnereies

1.7. Säuger

(12 Stunden)

Vertreter der Säuger; Erscheinungsbild, Vorkommen, typische Verhaltensweisen an Vertretern der Säuger

Unterschiede in Gestalt und Fortbewegungsformen als Angepaßtheit an verschiedene Lebensräume – Land, z. B. Haushund, Antilope, Maulwurf, Fledermaus, Schimpanse, Mensch; Wasser, z. B. Fischotter, Bisamratte, Wal

Erkennen von einheimischen Säugetieren am Erscheinungsbild

Bau und Lebenserscheinungen:

Körperbedeckung – trockene Haut mit Haaren; Hinweis auf Woll- und Grannenhaare; Verringerung der Wärmeabgabe des Körpers

Beobachten von Fellproben mit der Lupe

Fortbewegungsformen und Bau des Gliedmaßenskeletts, z. B. Bär, Maulwurf, Fledermaus, Wal, Mensch; Übereinstimmung im Grundbau des Skeletts, Unterschiede im Gliedmaßenskelett; Hinweis auf Besonderheiten des menschlichen Skeletts (Wirbelsäule, Hand) und auf Muskeln für die Fortbewegung

Vergleichen der Skelette verschiedener Säuger

Ernährung:

Aufnahme pflanzlicher und tierischer Nahrung; Pflanzen-, Fleisch- und Allesfresser; Hinweis auf unterschiedliche Gebißtypen

Weg der Nahrung im Körper – Aufnahme in die Mundhöhle und Zerkleinerung durch Zähne; Weiterleitung durch Speiseröhre in Magen; Übergang in Darm, im Darm Entzug von Teilen aus der Nahrung, Übernahme in das Blut und Transport in alle Teile des Körpers, Verbrauch für Wachstum und Bewegung; Abgabe der unverdaulichen Nahrungsreste aus dem Körper

Mundhöhle, Magen und Darm als Verdauungsorgane

Atmung:

Atmung (Wiederholung); Lunge mit Lungenbläschen – Oberflächenvergrößerung; Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von Kohlendioxid

Vergleichen der Lungen von Säugern mit den Lungen von Kriechtieren und Lurchen

Übergang des Sauerstoffs aus Lunge ins Blut und des Kohlendioxids aus Blut in Lunge; Transport von Sauerstoff und Kohlendioxid durch Blut in Blutgefäßen in alle Teile des Körpers; Hinweis auf Bewegung des Blutes in den Gefäßen durch das Herz

Fortpflanzung und Entwicklung:

Fortpflanzungsorgane – Eierstöcke mit Eizellen, Eileiter, Gebärmutter, Scheide (weiblich); Hoden mit Samenzellen, Samenleiter, Glied (männlich)

Befruchtung innerhalb des Körpers; Schutz des Embryos durch Entwicklung in der Gebärmutter; Geburt; Säugen – Stillen – des Neugeborenen durch Milchdrüsen

Entwicklung nach der Geburt – Nesthocker; z. B. Katze, Kaninchen; Nestflüchter; z. B. Pferd, Rind;

Hinweis auf Fürsorge des Menschen für die werdende Mutter und das Kind

Orientierung in der Umwelt:

Orientierung in der Umwelt durch Auge, Ohr, Nase, z. B. bei Nahrungssuche, Revierabgrenzung; Hinweis auf Nervensystem mit Gehirn, Auslösung entsprechenden Verhaltens

Bedeutung und Schutz der Säugetiere:

Nutzung als Haustiere; Intensivhaltung in landwirtschaftlichen Betrieben; Erhöhung der Milch- und Fleischleistung am Beispiel des Hausrindes; Gewinnung von Rohstoffen

Schutz der Säuger durch Erhaltung von Lebensräumen; Schutzgebiete der Heimat; Hinweis auf Beitrag der Tiergärten zur Erhaltung vom Aussterben bedrohter Säugetierarten

Geschützte Säuger der Heimat, z. B. Igel, Fledermaus, Biber, Spitzmaus

1.8. Überblick über die Wirbeltiere (Systematisierung) (2 Stunden)

Gemeinsame Merkmale der Wirbeltiere:

Körpergliederung, Skelett aus Knochen mit Wirbelsäule, paarige Gliedmaßen als Ausdruck der Verwandtschaft aller Wirbeltiere

Vergleichen der Skelette von Fisch, Lurch, Kriechtier, Vogel, Säugetier

Übereinstimmende Lebenserscheinungen und Entwicklung:

Ernährung – Aufnahme pflanzlicher und tierischer Nahrung

Atmung – Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von Kohlendioxid; komplizierter werdender Bau der Lungen von Lurchen, Kriechtieren und Säugern, Vergrößerung der Lungenoberfläche als Voraussetzung für den Austausch größerer Mengen von Sauerstoff und Kohlendioxid. Fortpflanzung – Entwicklung von Nachkommen aus befruchteten Eizellen; Übergang von äußerer zu innerer Befruchtung; zunehmende Unabhängigkeit vom Wasser als Lebensraum bei der Fortpflanzung

2. SAMENPFLANZEN

14 Stunden

Auf der Grundlage ihres Wissens aus dem Heimatkunde- und Schulgartenunterricht lernen die Schüler Samenpflanzen der Heimat und anderer Gebiete der Erde kennen. Durch lebendige Vorstellungen über das Erscheinungsbild von Samenpflanzen, ihre

Formenvielfalt und ihren Farbenreichtum gewinnen die Schüler einen nachhaltigen Eindruck von der Schönheit der Natur. Dazu sind insbesondere die den Schülern bereits bekannten Frühblüher in den Unterricht einzubeziehen. Durch die enge Beziehung zum Naturobjekt wird die Entwicklung der Sippenkenntnis der Schüler gefördert und ihre gefühlsmäßigen Bindungen an die Heimat gefestigt. In diesem Zusammenhang werden die Schüler zum verantwortungsbewußten Verhalten gegenüber den Pflanzen und deren Lebensraum erzogen.

Die Schüler erkennen, daß die Samenpflanzen bei aller Vielfalt der Erscheinung Gemeinsamkeiten im Hinblick auf Bau und Lebenserscheinungen aufweisen. Auch bei der Erarbeitung der Lebenserscheinungen der Samenpflanzen ist ein enger Bezug zum lebenden Objekt herzustellen.

Bei der Behandlung der Ernährung und Fortpflanzung von Samenpflanzen wird auf dem Wissen und Können der Schüler über diese Lebenserscheinungen bei Wirbeltieren aufgebaut. Die Kenntnisse der Schüler über die Ernährung werden erweitert. Sie lernen, daß Samenpflanzen Wasser und Nährsalze durch die Wurzeln aus dem Boden und Kohlendioxid durch die Laubblätter aus der Luft aufnehmen. Sie sollen begreifen, daß grüne Pflanzen aus Wasser, Kohlendioxid und Nährsalzen, Zucker, Stärke und Fett bilden und, daß diese Stoffe in Pflanzenteilen gespeichert werden. Physiologische Kenntnisse über die Photosynthese gehören dabei nicht zum Unterrichtsstoff dieser Klassenstufe.

Gestützt auf die Kenntnisse über den Bau der Blüte lernen die Schüler die geschlechtliche Fortpflanzung der Samenpflanzen kennen. Im Vergleich zur Fortpflanzung der Wirbeltiere erkennen sie, daß auch bei Samenpflanzen Eizellen und Samenzellen ausgebildet werden und eine Befruchtung stattfindet. An konkreten Beispielen, insbesondere bei der Behandlung von Bestäubungsformen, erhalten die Schüler einen Eindruck darüber, wie Samenpflanzen an ihre Umwelt angepaßt sind.

Ausgehend von der Vielfalt der Blütenformen bei Samenpflanzen lernen die Schüler an Hand der Anzahl und Anordnung der Blütenteile Kreuzblütengewächse von anderen Pflanzenfamilien zu unterscheiden. Damit werden zugleich ihre bei der Behandlung der Wirbeltiere erworbenen Einsichten in Verwandtschaftsbeziehungen gefestigt und vertieft. Anstelle der im Lehrplan ausgewiesenen Kreuzblütengewächse kann auch eine andere Pflanzenfamilie behandelt werden, wenn dadurch unter Berücksichtigung der territorialen Bedingungen die Unterrichtsziele besser erreicht werden können.

Der Lehrer soll die günstigen jahreszeitlichen Bedingungen dafür nutzen, den Schülern Samenpflanzen verschiedener Pflanzenfamilien vorzustellen und damit ihre Artenkenntnis zu erweitern. Bei der Behandlung von Vertretern der Kreuzblütengewächse ist auf ihre Bedeutung als Kultur-, Zier- und Wildpflanzen einzugehen.

In enger Verbindung mit dem Erwerb grundlegenden Wissens entwickeln die Schüler ihre Fähigkeiten im genauen und sorgfältigen Beobachten biologischer Objekte weiter. Im Mittelpunkt stehen dabei das Erkennen von Vertretern der Samenpflanzen am Erscheinungsbild.

Zur Festigung und Anwendung des Wissens über Samenpflanzen sowie der Sippenkenntnis sind entsprechend den konkreten Bedingungen in der Klasse und den Möglichkeiten des Territoriums Unterrichtsgänge in die Umgebung der Schule durchzuführen. Empfohlen wird das Beobachten der Vielfalt der Samenpflanzen, ihrer Angepaßtheit an die Lebensräume sowie an die Bestäubungsformen.

2.1. Samenpflanzen der Heimat und anderer Gebiete (2 Stunden)

Samenpflanzen der Heimat; Erscheinungsbild, Vorkommen und Angepaßtheit an Beispielen

Kräuter und Holzgewächse; Wurzel, Stengel (Halm, Stamm), Laubblatt, Blüte - als Teile der Pflanze

Pflanzen mit Blüten und Samen - Samenpflanzen

Hinweis auf Samenpflanzen anderer Gebiete, auf geschützte Pflanzen der Heimat

Erkennen einheimischer Samenpflanzen am Erscheinungsbild

2.2. Bau und Lebenserscheinungen von Samenpflanzen (8 Stunden)

Wurzel, Sproß - Sproßachse (Stengel, Halm, Stamm), Laubblatt, Blüte als Organe der Pflanze

Pflanzenorgane und Ernährung:

Aufnahme von Wasser und Nährsalzen durch die Wurzel

Leitung von Wasser und Nährsalzen durch die Sproßachse in alle Teile der Pflanze

Aufnahme von Kohlendioxid aus der Luft durch die Laubblätter

Bildung von Zucker, Stärke, Fett aus Wasser, Kohlendioxid und Nährsalzen in der Pflanze; Hinweis auf Bildung von Zucker und Stärke in den Laubblättern; Licht als Bestäubung, Abgabe von Sauerstoff

Speicherung der von der Pflanze gebildeten Stoffe, z. B. Zucker in Rüben, Stärke in Kartoffelknollen, Fett in Samen; Hinweis auf Pflanzen als Anfangsglieder von Nahrungsketten, auf Bedeutung der grünen Pflanzen für alle Lebewesen

Bau der Blüte und Fortpflanzung:

Blüte aus Kelch-, Kron-, Staub- und Fruchtblättern

(Wiederholung Klasse 3)

Fruchtblatt - Narbe, Griffel, Fruchtknoten

Pollen mit Samenzellen in Staubblättern (männlich)

Fruchtknoten mit Samenanlage und Eizellen (weiblich)

Zerlegen von Blüten

Bestäubung - Übertragung des Pollens auf die Narbe;

Insekten- und Windbestäubung an Beispielen; Angepaßtheit von Samenpflanzen an Bestäubungsformen; Hinweis auf Ertragssteigerung in Obstplantagen und auf Klee- und Rapsfeldern durch Aufstellen von Bienenständen

Ordnen von Blüten nach Insekten- und Windbestäubung

Befruchtung der Eizelle durch Samenzelle; Kennzeichnung als geschlechtliche Fortpflanzung; Entwicklung der befruchteten Eizelle zum Embryo im Samen, Entwicklung der Samenanlage zum Samen, Entwicklung des Fruchtknotens zur Frucht
Hinweis auf Fortpflanzung bei Wirbeltieren

Zerlegen eines Bohnensamens

Beobachten des Embryos im Bohnensamen mit der Lupe

Experimente:

Nachweis von Stärke in Kartoffelknolle (S)

Demonstrationen:

Wasseraufnahme durch die Wurzel
Leitung des Wassers im Sproß

2.3. Kreuzblütengewächse**(4 Stunden)**

Vielfalt der Blütenformen bei einheimischen Samenpflanzen und Samenpflanzen anderer Gebiete

Anzahl und Stellung der Blütenteile in der Kreuzblüte

Zerlegen und Beschreiben von Kreuzblüten

Vergleich der Anzahl und Anordnung der Blütenteile von Kreuzblüten mit Blüten anderer Pflanzenfamilien

Gleiche Anzahl und Anordnung von Blütenteilen in den Kreuzblüten als Ausdruck der Verwandtschaft aller Kreuzblütengewächse

Frucht als Schote – weiteres Merkmal der Kreuzblütengewächse

Erkennen von Kreuzblütengewächsen an Blüte und Frucht

Gruppierung von Pflanzen nach Verwandtschaft; Hinweis auf Leistungen von Carl von LINNÉ; Einführung der heute noch gültigen doppelten Benennung an Beispielen der Kreuzblütengewächse

Kreuzblütengewächse als wichtige Kulturpflanzen, z. B. Raps – Ölpflanze; Radieschen, Garten-Rettich, Gemüse-Kohl – Gemüsepflanzen; Garten-Levkoje, Goldlack – Zierpflanzen

Kreuzblütengewächse als Wildpflanzen, z. B. Acker-Senf, Hederich, Wiesen-Schaumkraut, Acker-Hellerkraut; Bekämpfung von Kreuzblütengewächsen als Ackerunkräuter

Lehrplan Biologie Klasse 6

STOFFÜBERSICHT

60 Stunden

- | | |
|---|-------------------|
| 1. Samenpflanzen | 22 Stunden |
| 1.1. Korbblütengewächse | (6 Stunden) |
| 1.2. Kieferngewächse und der Wald als Lebensgemeinschaft | (6 Stunden) |
| 1.3. Samenpflanzen aus verschiedenen Pflanzengruppen und ihre wirtschaftliche Nutzung | (4 Stunden) |
| 1.4. Entwicklung der Samenpflanzen | (4 Stunden) |
| 1.5. Lebenserscheinungen bei Samenpflanzen und Wirbeltieren (Systematisierung) | (2 Stunden) |
| 2. Die Zelle | 11 Stunden |
| 3. Einzellige Tiere und mehrzellige wirbellose Tiere | 23 Stunden |
| 3.1. Einzellige Tiere | (2 Stunden) |
| 3.2. Mehrzellige wirbellose Tiere | (21 Stunden) |
| 3.2.1. Vielfalt wirbelloser Tiere (1 Std.) | |
| 3.2.2. Hohltiere (2 Std.) | |
| 3.2.3. Ringelwürmer (4 Std.) | |
| 3.2.4. Krebstiere (2 Std.) | |
| 3.2.5. Insekten (8 Std.) | |
| 3.2.6. Weichtiere (2 Std.) | |
| 3.2.7. Rinderfinnenbandwurm und Madenwurm als Parasiten (2 Std.) | |
| 4. Überblick über Bau und Lebenserscheinungen bei Tieren (Systematisierung) | 4 Stunden |

60 Stunden

In diesem Stoffgebiet lernen die Schüler mit den Korbblütengewächsen und den Kieferngewächsen weitere Familien der Samenpflanzen kennen. Dabei erweitern und festigen sie ihre Sippenkenntnisse und wenden ihr Wissen über Pflanzenorgane, insbesondere über den Bau der Blüten, die Bestäubung und Befruchtung aus Klasse 5 an. Sie erkennen im Vergleich mit Vertretern anderer Pflanzenfamilien, daß Korbblütengewächse einen Korb als Blütenstand ausbilden. Die in Klasse 5 angebaute Einsicht in die Verwandtschaft von Samenpflanzen mit gleicher Anzahl und Anordnung der Blütenteile wird vertieft. Auf Anpassungserscheinungen im Bau von Früchten an ihre Verbreitung wird hingewiesen. Bei der Behandlung der Korbblütengewächse ist auf ihre Bedeutung als Kultur- und Wildpflanzen einzugehen.

Die Schüler lernen, daß bei Kieferngewächsen die Samenanlagen frei auf der Samenschuppe liegen. Im Vergleich von Kieferngewächsen, Kreuzblütengewächsen und Korbblütengewächsen werden die Begriffe Nacktsamer und Bedecktsamer eingeführt.

Unter Einbeziehung des Wissens aus dem Heimatkundeunterricht der Klasse 4 über den Wald als Lebensgemeinschaft werden die Schüler mit den Schichten des Waldes, seines Schutzes und seiner Bedeutung bekanntgemacht. Dabei festigen und erweitern sie ihre Kenntnisse über Pflanzen, Pilze und Tiere des Waldes und wenden ihre Kenntnisse über Nahrungsbeziehungen auf das Zusammenleben von Pflanzen und Tieren im Wald an.

Bei der Behandlung der Samenpflanzen aus verschiedenen Pflanzengruppen lernen die Schüler wichtige Kulturpflanzen der Heimat und anderer Gebiete der Erde in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung kennen. Damit vertiefen sie zugleich ihre Sippenkenntnisse. Die vorgestellten Vertreter werden nicht im Hinblick auf ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Familien der Samenpflanzen gekennzeichnet.

Anknüpfend an die im Stoffgebiet Samenpflanzen der Klasse 5 angeeigneten Kenntnisse über die Entwicklung der befruchteten Eizelle bis zum Embryo und die Ausbildung von Samen, lernen die Schüler nun die Entwicklung der jungen Samenpflanzen aus Samen und deren Wachstum zur blühenden und Frucht tragenden Pflanze kennen.

Die Schüler erkennen, daß die Keimung der Samen und das Wachstum der Pflanzen von den Umweltbedingungen abhängig sind und vertiefen damit ihre Einsichten in die Beziehungen zwischen den Organismen und ihrer Umwelt.

Ein wesentlicher Schwerpunkt dieser Stoffeinheit besteht darin, den Schülern leibendige Vorstellungen zu vermitteln, daß der Mensch Samenpflanzen für vielfältige Zwecke nutzt. Dabei wird ihre Einsicht vertieft, daß die Menschen auf der Grundlage ihrer Kenntnisse über die Lebenserscheinungen der Pflanzen in der Lage sind, das Wachstum und die Entwicklung von Kulturpflanzen durch die Sicherung günstiger Lebensbedingungen wirksam zu fördern.

Der Unterricht ist so zu gestalten, daß das Interesse der Schüler über die Beschäftigung mit Pflanzen und die Achtung vor der lebenden Natur weiter entwickelt werden. Dieses Anliegen erfordert, dem konkreten biologischen Objekt besondere Aufmerksamkeit im Unterricht zu widmen. Eine wichtige Rolle spielen dabei die im Stoffteil ausgewiesenen Tätigkeiten, insbesondere zum Beobachten, Vergleichen und Beschreiben von Pflanzen und ihren Lebenserscheinungen und zum Erkennen von Pflanzen an ihrem Erscheinungsbild.

Diese im vorangegangenen Unterricht angebahnten Fähigkeiten werden weiter entwickelt. Mit dem Bestimmen von Pflanzen, das am Beispiel der Kreuzblütengewächse eingeführt wird, lernen die Schüler in diesem Stoffgebiet ein grundlegendes Arbeitsverfahren der Biologie kennen. Sie sollen verstehen, daß ihnen damit neue Möglichkeiten gegeben sind, sich mit Samenpflanzen ihrer Heimat bekannt zu machen und ihre Sippenkenntnisse zu erweitern.

Das weitere Bekanntmachen mit Samenpflanzen und mit geschützten Vertretern der vorgestellten Pflanzenfamilien sowie Informationen über Naturschutzgebiete und Naturdenkmale im Territorium sind zu nutzen, um verantwortungsbewußtes Verhalten gegenüber den Pflanzen und ihren Lebensräumen zu fördern.

Zur Vertiefung und Erweiterung der Sippenkenntnisse sind Unterrichtsgänge zu folgenden inhaltlichen Schwerpunkten zu nutzen: Wiedererkennen von Vertretern der Samenpflanzen nach dem Erscheinungsbild, Gliederung der Lebensgemeinschaft Wald, Beziehungen zwischen den Samenpflanzen und ihrer Umwelt.

1.1. Korbblütengewächse

(6 Stunden)

Verwandtschaft von Samenpflanzen mit gleicher Anzahl und Anordnung von Blütenteilen am Beispiel der Kreuzblütengewächse (Wiederholung, Klasse 5)
Kennzeichnung des Bestimmens als Arbeitsverfahren

Bestimmen von Kreuzblütengewächsen

Vertreter der Korbblütengewächse; Vielfalt im Erscheinungsbild, Verbreitung in vielen Gebieten der Erde

Vergleich von Korbblütengewächsen mit Vertretern anderer Pflanzenfamilien in bezug auf den Bau der Blüte und den Blütenstand;

Einzelblüte und Blütenstand

Korb als Blütenstand der Korbblütengewächse; Zungen- und Röhrenblüten als Einzelblüten

Zerlegen von Blütenständen der Korbblütengewächse

Beobachten von Einzelblüten mit der Lupe

Hinweis auf Fruchtstand, Früchte ohne und mit Verbreitungseinrichtungen, Angepaßtheit an Verbreitungsart an Beispielen

Bestimmen von Korbblütengewächsen

Beobachten von Verbreitungseinrichtungen bei Wildpflanzen, z. B. Kuhblume, Distel

Korbblütengewächse als wichtige Kulturpflanzen, z. B. Sonnenblume – Ölpflanze; Kopfsalat, Schwarzwurzel – Gemüsepflanzen; Gartenaster, Dahlie, Ringelblume, Chrysantheme, Gerbera – Zierpflanzen

Korbblütengewächse als Wildpflanzen, z. B. Echte Kamille, Huflattich, Schafgarbe – Arzneipflanzen; Acker-Kratzdistel, Kleinblütiges Knopfkraut – Ackerunkräuter

Hinweis auf geschützte Korbblütengewächse, z. B. Arnika

Bekämpfung von Korbblütengewächsen als Ackerunkräuter

Experiment:

Nachweis von Fett im Samen der Sonnenblume (S)

1.2. Kieferngewächse und der Wald als Lebensgemeinschaft (6 Stunden)

Häufige Forstbäume, z. B. Gemeine Fichte, Wald-Kiefer, Europäische Lärche, Douglasie

Erscheinungsbilder; verholzte Sproßachse (Stamm), nadelförmige Blätter, Zapfen als übereinstimmende Merkmale der Kieferngewächse

Fichte, Kiefer - Nadeln mehrjährig; Lärche - Nadeln einjährig

Erkennen von Kieferngewächsen am Erscheinungsbild

Bestimmen von Kieferngewächsen

Vorhandensein männlicher und weiblicher Blüten; weibliche Blüten im zapfenförmigen Blütenstand, Samenanlagen frei auf der Samenschuppe; männliche Blüten mit vielen Staubblättern, Pollen mit Luftsäcken an Windverbreitung angepaßt, Windbestäubung

Befruchtung der Eizelle, Entwicklung des Samens auf der Samenschuppe; Kennzeichnung der Kieferngewächse als Nacktsamer

Kreuz- und Korbblütengewächse als Bedecktsamer, Befruchtung der Eizelle und Entwicklung des Samens im Fruchtknoten

Der Wald als Lebensgemeinschaft:

Gliederung in Baumschicht, Strauchschicht, Krautschicht, Moosschicht; Beispiele für schichtbildende Pflanzen; Schichten des Waldes als Lebensräume für Tiere, einige typische Vertreter

Nahrungsbeziehungen zwischen Pflanzen und Tieren im Wald an Beispielen

Schutz des Waldes vor Massenaufreten von schaderregenden Insekten, z. B. durch Schaffen von Nistmöglichkeiten für Singvögel, durch Einsatz chemischer Mittel; Hege des Wildes

Bedeutung des Waldes als Wasserspeicher, Windschutz und für die Gewinnung von Rohstoffen, Wald als Erholungsgebiet; richtiges Verhalten im Wald

Hinweis auf Naturschutzgebiete und Naturdenkmale im Territorium

1.3. Samenpflanzen aus verschiedenen Pflanzengruppen und ihre wirtschaftliche Nutzung (4 Stunden)

Bedeutende Kulturpflanzen der Heimat (Wiederholung, Heimatkundeunterricht Klassen 3 und 4, Schulgartenunterricht)

Getreidepflanzen als älteste Kulturpflanzen der Menschheit; Roggen, Weizen, Gerste, Hafer; Mais und Reis aus anderen Gebieten

Erscheinungsbilder; Hinweis auf Züchtung aus wildwachsenden Süßgräsern

Nutzung von Getreide zur menschlichen Ernährung und als Tierfutter; Erhöhung der Erträge durch Züchtung und Verbesserung der Wachstumsbedingungen

Erkennen von Roggen, Weizen, Gerste, Hafer am Erscheinungsbild

Zuckerrübe - Nutzung der Rübe zur Zuckergewinnung und des Laubblattes als Tierfutter

Kulturpflanzen anderer Gebiete der Erde:

Erscheinungsbild, Vorkommen und genutzte Teile der Kaffeepflanze, Teepflanze,

Kakaopflanze, der Zitruspflanzen, Baumwollpflanze, Tabakpflanze

Hinweis auf wichtige Gewürzpflanzen und Arzneipflanzen der Heimat und anderer Länder, z. B. Pfeffer, Lorbeer, Zimt, Vanille

1.4. Entwicklung der Samenpflanzen

(4 Stunden)

Blüte als Fortpflanzungsorgan; geschlechtliche Fortpflanzung; Entwicklung der Samenanlage zum Samen (Wiederholung, Klasse 5)

Bau des Samens am Beispiel der Garten-Bohne – Samenschale, Embryo; Hinweis auf Keimwurzel, Keim sproß; Keimblätter mit Nährstoffen

Zerlegen eines Bohnensamens

Zeichnerisches Darstellen der Teile des Bohnensamens

Keimung des Samens – Wasseraufnahme, Wachstum des Embryos

Abhängigkeit der Keimung vom Vorhandensein von günstigen Keimbedingungen (Wiederholung, Schulgartenunterricht Klasse 4)

Keimbedingungen – Wasser, Wärme, Sauerstoff; Hinweis auf Keimfähigkeit

Beobachten der Keimung

Beschreiben der Zusammenhänge zwischen Keimbedingungen und Keimung

Entwicklung der Laubblätter der jungen Pflanze, Ernährung von Wasser, Nährsalzen, Kohlendioxid

Wachstum und Entwicklung der jungen Pflanze zur blühenden und fruchtenden Pflanze; Hinweis auf Wachstum und Entwicklung bei ein- und mehrjährigen Samenpflanzen

Berücksichtigung der Keimbedingungen sowie Beeinflussung des Wachstums und der Entwicklung bei Kulturpflanzen in Gartenbau und Landwirtschaft

Entstehung von Samenpflanzen ohne Befruchtung aus Pflanzenteilen, z. B. bei Kartoffel, Erdbeere, Zierpflanzen – Kennzeichnung als ungeschlechtliche Fortpflanzung

Vergleichen der geschlechtlichen und der ungeschlechtlichen Fortpflanzung

Experimente:

Nachweis von Stärke in den Keimblättern der Garten-Bohne (S)

Nachweis der Abhängigkeit der Keimung von den Keimbedingungen (L)

Nachweis der Förderung des Wachstums von Samenpflanzen durch günstige Nährstoffversorgung (L)

1.5. Lebenserscheinungen bei Samenpflanzen und Wirbeltieren (Systematisierung)

(2 Stunden)

Fortpflanzung, Entwicklung und Ernährung bei Samenpflanzen und Wirbeltieren:

Befruchtung als Vereinigung von Ei- und Samenzelle; Entwicklung der Samenpflanzen und Wirbeltiere aus dem Embryo an Beispielen

Ernährung als Voraussetzung für Wachstum und Entwicklung; Wirbeltiere ernähren sich von Stoffen aus Pflanzen bzw. Tieren wie z. B. Stärke, Zucker, Fett; Samenpflanzen ernähren sich von Wasser, Nährsalzen und Kohlendioxid

Im Anschluß an die Behandlung von Bau und Lebenserscheinungen bei Wirbeltieren und Samenpflanzen lernen die Schüler in diesem Stoffgebiet die Zelle als Baustein aller Pflanzen, Tiere und des Menschen kennen. Von der Mannigfaltigkeit in der Erscheinung der Zellen ausgehend, werden Zellkern, Zellplasma und Zellmembran als den Pflanzenzellen und Tierzellen gemeinsame Bestandteile herausgearbeitet und das Vorhandensein einer Zellwand als typisches Merkmal der Pflanzenzelle gekennzeichnet. Die Schüler lernen Chloroplasten mit Chlorophyll als Bestandteil der Zellen grüner Pflanzen kennen.

Sie erkennen, daß die bei den Organismen behandelten Lebenserscheinungen Ernährung und Wachstum auch das Leben der Zellen kennzeichnen. Bei der Gegenüberstellung der Ernährung der Pflanzenzelle und Tierzelle wird das Verständnis der Schüler für die autotrophe und heterotrophe Ernährung angebahnt, ohne daß die Begriffe an dieser Stelle des Lehrganges eingeführt werden. Die in diesem Stoffgebiet vermittelten Kenntnisse über die Zelle bilden eine wichtige Grundlage für den gesamten nachfolgenden Unterricht.

Die Erarbeitung der im Lehrplan ausgewiesenen Inhalte ist eng mit der lebendigen Anschauung zu verbinden. Die Schüler werden dazu in das Mikroskopieren eingeführt und erkennen die Bedeutung dieser Arbeitstechnik für ein tieferes Eindringen in den Bau der Pflanzen und Tiere und in Lebenserscheinungen der Zelle. In der Handhabung des Mikroskops, im mikroskopischen Beobachten sowie in der Herstellung von Mikropräparaten erwerben die Schüler elementares Können, das in den folgenden Stoffgebieten und Klassenstufen schrittweise ausgebaut wird.

Die Schüler sollen lernen, das Mikroskop sorgfältig zu behandeln. Beim Mikroskopieren sind sie zum genauen Beobachten und zur sorgfältigen Ausführung aller Tätigkeiten anzuleiten. Dabei sind die Schüler zu Zielstrebigkeit, Ausdauer, Genauigkeit, gegenseitiger Rücksichtnahme und Hilfe beim Lernen zu erziehen.

Damit die Schüler richtige Vorstellungen von der Zelle als einem geometrischen Körper und vom Aufbau der Lebewesen aus solchen Einheiten gewinnen, muß auf die Veranschaulichung der Zelle als Körper große Sorgfalt verwendet werden.

Pflanzen und Tiere bestehen aus Zellen:

Aufbau der Pflanze aus Pflanzenorganen (Wiederholung, Klasse 5) Aufbau der Pflanzenorgane aus Zellen

Beobachten des zellulären Aufbaues von Pflanzenteilen mit der Lupe, z. B. Holundermark

Beobachtung von Objekten, z. B. Blattepidermis und Mundschleimhaut; Aufbau aus Zellen

Beobachten des zellulären Baues von pflanzlichen und tierischen Objekten

Einführen in das Mikroskopieren und in den Bau der Zelle:

Handhabung des Mikroskops; Einstellung des mikroskopischen Bildes von Objekten an Beispielen

Teile eines Mikropräparates, Hinweis auf Frisch- und Dauerpräparate

Zelle als Baustein aller Pflanzen und aller Tiere

Vielfalt der Formen und Größen der Zellen; Entdeckung des zellulären Aufbaues der Pflanzen durch Robert HOOKE im 17. Jahrhundert

Mikroskopisches Beobachten von Querschnitten von Sproßachse und Wurzel sowie von tierischem Objekt (Dauerpräparate)

Mikroskopisches Beobachten von Objekten, z. B. Schneebeere

Bau der Zelle – Zellkern, Zellplasma, Zellmembran als Bestandteile pflanzlicher und tierischer Zellen; Zellwand bei Pflanzenzellen, Chloroplasten mit Chlorophyll in vielen Pflanzenzellen

Herstellen eines Mikropräparates aus der Oberhaut der Schuppe einer Zwiebel; mikroskopisches Beobachten von Zellwand, Zellplasma, Zellkern (nach Färbung)

Zeichnerisches Darstellen von Zellen der angefärbten Oberhaut der Zwiebelschuppe

Herstellen eines Mikropräparates vom Moosblättchen oder Laubblatt der Wasserpest; mikroskopisches Beobachten von Chloroplasten

Mikroskopisches Beobachten eines tierischen Objektes (Dauerpräparat)

Ernährung und Wachstum der Zelle:

Bildung von Zucker, Stärke, Fett aus Kohlendioxid, Wasser und Nährsalzen in der Pflanze, Speicherung der in der Pflanze gebildeten Stoffe (Wiederholung, Klasse 5)

Wasser, Kohlendioxid und Nährsalze – anorganische Stoffe

Zucker, Stärke, Fett – organische Stoffe

Ernährung der Zelle – Aufnahme von anorganischen Stoffen bei Zellen mit Chloroplasten; Aufnahme von organischen Stoffen bei Zellen ohne Chloroplasten

Wachstum der Zelle – Volumenzunahme des Zellplasmas; Umwandlung der aufgenommenen Stoffe zu Stoffen der Zelle als Voraussetzung für das Wachstum

Mikroskopisches Beobachten unterschiedlich entwickelter Zellen im Bildungsgewebe der Wurzelspitze (Dauerpräparat)

Teilung der Zelle mit Kernteilung; Mutterzelle, Tochterzellen

3. EINZELLIGE TIERE UND MEHRZELLIGE WIRBELLOSE TIERE

23 Stunden

Die Behandlung einzelliger Tiere schließt sich im Inhalt eng an das vorangegangene Stoffgebiet Zelle an. Die Schüler erkennen, daß bei diesen Tieren eine Zelle ein selbständiges Lebewesen darstellt, in dem alle Lebenserscheinungen ablaufen. Sie wenden dabei ihr Wissen über die Zelle und über die Ernährung der Tiere an und lernen die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zellteilung bei einzelligen Tieren kennen. Da diese Organismen nicht zum Erfahrungsbereich der Schüler gehören, kommt der im Lehrplan ausgewiesenen mikroskopischen Beobachtung besondere Bedeutung zu.

Der Unterricht ist so zu gestalten, daß die Schüler ein lebendiges Bild von der Erscheinung, von charakteristischen Verhaltensweisen und den Lebensräumen mehrzelliger wirbelloser Tiere erhalten. Sie sollen ihre Vorstellungen von der Vielfalt, insbesondere der einheimischen Tierwelt bereichern, ihre Sippenkenntnisse erweitern sowie mehrzellige wirbellose Tiere als Glieder von Nahrungsketten in der Natur erkennen und einen Einblick in die Bedeutung wirbelloser Tiere für den Menschen erhalten.

Auf der Grundlage lebendiger Vorstellungen über bekannte bzw. der Beobachtung zugängliche Vertreter aus jeder Gruppe dringen die Schüler in den Bau und die Lebenserscheinungen wirbelloser Tiere ein. Dabei sind vielfältige Beziehungen zwischen den einzelnen Gruppen mehrzelliger wirbelloser Tiere herzustellen und das über Wirbeltiere und einzellige Tiere sowie über die Zelle erworbene Wissen und Können anzuwenden und zu festigen.

Inhalt vergleichender Betrachtungen sind vor allem die Körpergliederung und Fortbewegung, die Atmung und Ernährung, das Nervensystem und das Verhalten in der Umwelt.

Im Interesse der Vermittlung soliden Wissens und Könnens ist die inhaltliche Schwerpunktsetzung bei den einzelnen Gruppen mehrzelliger wirbelloser Tiere sorgfältig zu beachten. Die Schüler lernen bei den Hohltieren zum ersten Male kennen, daß Zellen im Organismus unterschiedliche Aufgaben erfüllen, und erweitern ihr Wissen über die ungeschlechtliche Fortpflanzung.

Bei der Behandlung des Regenwurms steht die Beschreibung von Organen und deren Bedeutung für die Sicherung grundlegender Lebenserscheinungen im Mittelpunkt. In der Stoffeinheit Insekten werden die Schüler mit dem Bienenstaat der Honigbiene als Beispiel für das ständige Zusammenleben von Insekten einer Art, mit Formen der Arbeitsteilung in dieser Gemeinschaft und der Weitergabe von Informationen bekanntgemacht. Beim Rinderfinnenbandwurm und Madenwurm, die ohne Zuordnung zu einer Gruppe vorgestellt werden, lernen die Schüler die Angepaßtheit dieser Tiere an ihre Lebensweise als Parasiten kennen. Dabei vertiefen und erweitern die Schüler ihr Wissen über den Zusammenhang von Bau und Funktion sowie über die Angepaßtheit der Organismen an ihre Umwelt.

Den Schülern bereits bekannte Tätigkeiten werden in diesem Stoffgebiet auf anspruchsvolle Inhalte angewendet. Das betrifft vor allem das Vergleichen von Vertretern verschiedener Gruppen nach vorgegebenen Merkmalen, aber auch das Beobachten und Mikroskopieren und das Erkennen von Insekten und Weichtieren am Erscheinungsbild. Die Schüler sind in der Lage, Insekten den Käfern, Schmetterlingen, Haut- und Zweiflüglern zuzuordnen. An der Ausbildung der entsprechenden Fähigkeiten ist im Unterricht zielstrebig zu arbeiten.

3.1. Einzellige Tiere

(2 Stunden)

Vorkommen, Größe, Formen und Fortbewegung einzelliger Tiere, z. B. Wimpertierchen, Wechseltierchen

Mikroskopisches Beobachten einzelliger Tiere

Bau und Lebenserscheinungen einzelliger Tiere:

Zellmembran, Zellkern, Zellplasma, Nahrungsbläschen als Bestandteile des einzelnen Tieres

Vergleichen des Baues eines einzelligen Tieres mit dem Bau einer tierischen Zelle

Ernährung durch Aufnahme von organischen Stoffen, die von Pflanzen und Tieren stammen

Vergleichen der Ernährung eines einzelligen Tieres mit der Ernährung eines Wirbeltieres und einer Samenpflanze

Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zellteilung

3.2. Mehrzellige wirbellose Tiere

(21 Stunden)

3.2.1. Vielfalt wirbelloser Tiere

(1 Stunde)

Vertreter wirbelloser Tiere; Erscheinungsbild und Vorkommen, z. B. Quallen, Regenwurm, Spinnen, Käfer, Schmetterlinge, Fliegen, Schnecken, Muscheln
Tiere ohne Wirbelsäule – Kennzeichnung als wirbellose Tiere
Zuordnung von wirbellosen Tieren zu ihren Lebensräumen – Wasser, Wasser und Land, Land

3.2.2. Hohltiere

(2 Stunden)

Vertreter der Hohltiere; Erscheinungsbild und Vorkommen, z. B. Süßwasserpolyp, Ohrenqualle, Edelkoralle

Bau und Lebenserscheinungen am Beispiel des Süßwasserpolypen:

Erscheinungsbild – schlauchförmige Gestalt mit Fangarmen, Mundöffnung, Magenöhle

Mikroskopisches Beobachten des Süßwasserpolypen (Dauerpräparat)

Vorhandensein unterschiedlicher Zellschichten und Zellen – Außenschicht mit Nervenzellen, Innenschicht mit Zellen zur Verdauung; Stüttschicht; Kennzeichnung als Mehrzeller

Hinweise auf Nesselzellen und Muskelzellen, auf Funktionsteilung

Ernährung von Stoffen aus tierischer Nahrung

Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Knospung

Reaktion auf Umwelteinflüsse, netzförmiges Nervensystem

3.2.3. Ringelwürmer

(4 Stunden)

Vertreter der Ringelwürmer; Erscheinungsbild, Vorkommen, z. B. Gemeiner Regenwurm, Medizinischer Blutegel, Meeres-Ringelwurm

Bau und Lebenserscheinungen am Beispiel des Regenwurmes:

Erscheinungsbild – schleimige Haut, gleichmäßige Segmentierung, Mundöffnung

Vorhandensein von unterschiedlichen Organen, aus vielen Zellen bestehend – Darm mit Mund- und Afteröffnung als Verdauungsorgan; Hautmuskelschlauch zur Fortbewegung und als Stütze; feuchte Haut als Atmungsorgan; Blut als Transportorgan für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlendioxid; Strickleiternnervensystem für Reaktion auf Umwelteinflüsse, z. B. Licht, Berührung

Fortpflanzung geschlechtlich, männliche und weibliche Fortpflanzungsorgane in einem Tier – Kennzeichnung als Zwitter

Ernährung durch abgestorbene pflanzliche Nahrung; Bedeutung für Landwirtschaft und Gartenbau – Lockerung und Durchmischung des Bodens

Vergleichen von Regenwurm und Süßwasserpolyptyp in bezug auf Vorhandensein von Organen, Nahrung und Reaktion auf Umwelteinflüsse

3.2.4. Krebstiere

(2 Stunden)

Vertreter der Krebstiere; Erscheinungsbild, Vorkommen, z. B. Flußkrebse, Wasserschnecke, Kellerschnecke, Garnelen, Strandkrabbe

Bau und Lebenserscheinungen am Beispiel des Flußkrebses:

Erscheinungsbild – Außenskelett aus Chitin mit Kalkeinlagerungen, Hinweis auf Häutung; Kopfbrust mit Fühlern, Stielaugen und Mundgliedmaßen, gegliederte Beine, Schwanzfächer

Vorhandensein von unterschiedlichen Organen – Kiemen als Atmungsorgane, Transport von Sauerstoff und Kohlendioxid durch das Blut; Strickleiternnervensystem mit vielen Nervenzellen in der Kopfbrust

Hinweis auf Kleinkrebse als wichtige Glieder der Nahrungskette

Vergleichen von Regenwurm und Flußkrebse in bezug auf Körpergliederung, Atmung und Fortbewegung

3.2.5. Insekten

(8 Stunden)

Vielfalt der Insekten; Erscheinungsbild, Vorkommen, typische Verhaltensweisen an Beispielen; Hinweis auf Insekten anderer Gebiete

Erkennen von einheimischen Insekten am Erscheinungsbild

Artenreichste Tiergruppe, große Formen- und Farbenvielfalt; Hinweis auf Schutzanpassungen

Vergleichen von Anzahl und Ausbildung der Flügel bei Käfern, Schmetterlingen, Hautflüglern, Zweiflüglern; Verwandtschaft von Insekten mit gleicher Anzahl und Ausbildung der Flügel

Zuordnen von Insekten zu Käfern, Schmetterlingen, Hautflüglern und Zweiflüglern

Bau und Lebenserscheinungen eines Insektes am Beispiel der Honigbiene:

Erscheinungsbild – Außenskelett aus Chitin mit Tracheen; Kopf mit zusammengesetzten Augen, Fühlern, Mundgliedmaßen; Brust mit Flügeln und gegliederten Beinen; Hinterleib, Stachelapparat

Atmung durch Tracheen; Ernährung von Pollen und Nektar – Bedeutung für Bestäubung

Strickleiternnervensystem mit einfachem Gehirn; leistungsfähige Sinnesorgane, z. B. Unterscheiden von Farben und Düften
Fortpflanzung und Entwicklung – Ei, Larve, Puppe, Vollinsekt; Hinweis auf Entwicklung mit vollständiger Verwandlung, z. B. Honigbiene, und mit unvollständiger Verwandlung, z. B. Heuschrecke

Bienenstaat der Honigbiene als Beispiel für das ständige Zusammenleben von Insekten einer Art; Arbeitsteilung im Bienenstaat – Königin, Drohnen, Arbeitsbienen; typische Verhaltensweisen, z. B. Brutpflege, Bienentanz als Information über Nahrungsquellen

Haltung der Bienen; Nutzung von Honig, Wachs, Bienengift als Rohstoffe

Nahrungsbeziehungen von Insekten:

Ernährung vieler Insekten von Wild- und Kulturpflanzen; Bedeutung für die Bestäubung und die Fortpflanzung vieler Samenpflanzen

Schadfraß an Kulturpflanzen, z. B. Kartoffelkäfer, Nonne, Kiefernspanner; Schadfraß an Lebensmittelvorräten, Rohstoffen und Materialien, z. B. Mehlkäfer, Kornkäfer, Kleidermotte

Ernährung vieler Insekten von Tieren; Bedeutung für biologische Schaderregerbekämpfung, z. B. Ameisen, Laufkäfer, Schlupfwespen

Gesundheitsschädlinge, z. B. Kopfläuse

Insekten als Glied der Nahrungskette, z. B. Nahrungsquelle für viele Vogelarten

Hinweis auf Bekämpfung von Insekten bei massenhaftem Auftreten mit biologischen und chemischen Mitteln

Hinweis auf geschützte Insekten der Heimat

Vergleichen von Süßwasserpolyp, Regenwurm und Honigbiene in bezug auf Bau des Nervensystems und Verhalten in der Umwelt

3.2.6. Weichtiere

(2 Stunden)

Vertreter der Weichtiere; Erscheinungsbild, Vorkommen, typische Verhaltensweisen, z. B. Garten-Schnirkelschnecke, Weinbergschnecke, Schwarze Wegschnecke, Teichmuschel, Miesmuschel, Auster, Kalmar

Erkennen einiger Weichtiere am Erscheinungsbild

Bau und Lebenserscheinungen von Weichtieren am Beispiel der Weinbergschnecke bzw. einer Schnirkelschnecke oder der Schwarzen Wegschnecke:

Erscheinungsbild – Kopf mit Fühlern und Augen, Fuß, schleimige Haut

Kalkschale als Gehäuse mit Schutzfunktion bei Gehäuseschnecken, Hinweis auf Nacktschnecken; Eingeweidesack; Fortbewegung kriechend

Beobachten der Fortbewegung

Ernährung von Pflanzen und Pilzen

Ausgestorbene Weichtiere; Kenntnis durch Fossilien, z. B. Donnerkeile, Ammonshörner, Abdrücke von Muscheln; Hinweis auf Gesteins- und Gebirgsbildungen durch Ablagerung von Kalkgehäusen, wirtschaftliche Nutzung

3.2.7. Rinderfinnenbandwurm und Madenwurm als Parasiten

(2 Stunden)

Erscheinungsbilder:

Rinderfinnenbandwurm – Kopf, Glieder

Madenwurm – Körperform, Körpergröße

Darm des Menschen als Lebensraum; Ernährung durch vorverdaute Nahrung des Menschen

Schädigung des Wirts durch Stoffentzug – Kennzeichnung als Parasitismus

Hinweis auf Fortpflanzung mit Wirtswechsel beim Rinderfinnenbandwurm und auf hygienische Maßnahmen

Angepaßtheit des Rinderfinnenbandwurms an die parasitische Ernährung – Aufnahme der Nahrung durch die dünne Haut, Saugnäpfe, ohne Darm, ohne Sinnesorgane

4. ÜBERBLICK ÜBER BAU UND LEBENSERSCHEINUNGEN BEI TIEREN (SYSTEMATISIERUNG)

4 Stunden

Im Zentrum der abschließenden Systematisierung steht die vergleichende Betrachtung von Atmung, Ernährung und Reaktion auf Umwelteinflüsse bei Wirbeltieren, mehrzelligen wirbellosen Tieren und einzelligen Tieren. In diesen Vergleich wird auch der Mensch einbezogen. Die Schüler sollen dabei ihre Einsicht vertiefen, daß die genannten Lebenserscheinungen bei allen Tieren und dem Menschen im wesentlichen einheitlich verlaufen, daß aber die entsprechenden Organe unterschiedlich gebaut sind.

Einteilung der Tiere:

Einzellige Tiere; mehrzellige Tiere – wirbellose Tiere, Wirbeltiere
Hohltiere, Ringelwürmer, Krebstiere, Insekten, Weichtiere als Gruppen wirbelloser Tiere; Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel, Säuger als Gruppen der Wirbeltiere

Verwandtschaft durch Übereinstimmung in wesentlichen Merkmalen an Beispielen

Atmung:

Unterschiedliche Atmungsorgane – Haut, Tracheen, Kiemen und Lungen; einheitlicher Vorgang der Atmung – Aufnahme von Sauerstoff, Abgabe von Kohlendioxid

Ernährung:

Unterschiede in der Nahrungsaufnahme bei einzelligen Tieren, Hohltieren, anderen mehrzelligen wirbellosen Tieren und Wirbeltieren

Einheitliche Vorgänge der Ernährung – Stoffentzug aus der Nahrung; Transport der verdauten Stoffe in alle Zellen des Körpers; Ausscheidung von Nahrungsresten

Reaktion auf Umwelteinflüsse:

Aufnahme von Umwelteinflüssen, z. B. Regenwurm (Licht, Berührung), Schnecke (Berührung), Mensch (Licht, Berührung, Temperaturunterschiede); Fähigkeit, auf Umwelteinflüsse zu reagieren,

Hinweis auf Reizbarkeit als Eigenschaft aller Organismen

Beobachten und Beschreiben von Reaktionen auf Umwelteinflüsse

Experimente:

Nachweis der Reaktion des Regenwurms auf Licht, Berührung (L)

Nachweis der Reaktion der Schnecke auf Berührung (L)

Nachweis der Wahrnehmung von Temperaturunterschieden beim Menschen (S)

Lehrplan Biologie Klasse 7

STOFFÜBERSICHT

30 Stunden

1. Pilze	8 Stunden
1.1. Formenvielfalt der Pilze	(1 Stunde)
1.2. Hutpilze	(2 Stunden)
1.3. Schimmelpilze	(2 Stunden)
1.4. Hefepilze	(2 Stunden)
1.5. Bau, Lebenserscheinungen und Bedeutung der Pilze (Systematisierung)	(1 Stunde)
2. Bakterien und Blaualgen	8 Stunden
2.1. Bakterien	(7 Stunden)
2.2. Blaualgen	(1 Stunde)
3. Algen, Moos- und Farnpflanzen	9 Stunden
3.1. Vielfalt der Algen, Moos- und Farnpflanzen	(1 Stunde)
3.2. Algen	(4 Stunden)
3.3. Moospflanzen	(2 Stunden)
3.4. Farnpflanzen	(2 Stunden)
4. Überblick über Bau und Lebenserscheinungen von Organismengruppen, über Beziehungen zwischen Organismengruppen (Systematisierung)	5 Stunden

30 Stunden

Nach den Pflanzen und Tieren werden die Schüler mit den Pilzen als einer weiteren Organismengruppe der lebenden Natur bekannt gemacht, die einzellige und mehrzellige Organismen umfaßt. Sie lernen Hutpilze, Schimmelpilze und Hefepilze als Gruppen der Pilze kennen. Die Schüler lernen ausgewählte Hutpilze der Heimat am Erscheinungsbild erkennen und erweitern dadurch ihre Sippenkenntnisse. Am Beispiel von Vertretern dieser Gruppe erwerben die Schüler Kenntnisse über die Fortpflanzung durch Sporen. Sie sollen verstehen, daß Pilze Glieder von Nahrungsketten sind und als Zersetzer pflanzlicher und auch tierischer Stoffe im Haushalt der Natur eine wichtige Rolle spielen. Dabei wird auf das Zusammenleben von Pilzen und Pflanzen eingegangen.

Im Mittelpunkt der Behandlung der Schimmelpilze und Hefepilze steht die Bedeutung dieser Organismen für den Menschen. Die Schüler erfahren, daß Schimmel- und Hefepilze seit Jahrtausenden zur Herstellung von Nahrungsmitteln verwendet werden. Am Beispiel der Produktion von Bäcker- und Futterhefe und von Antibiotika sollen die Schüler erkennen, daß die Lebenstätigkeit von Schimmel- und Hefepilzen heute in modernen biotechnologischen Verfahren zur Herstellung wichtiger Produkte genutzt wird.

Die Schüler lernen die Schädlichkeit von Schimmelpilzen und entsprechende Maßnahmen zum Schutz vor Schimmelpilzbefall kennen und werden auf krankheitserregende Pilze hingewiesen.

In der abschließenden Systematisierung werden die bisher erworbenen Kenntnisse über Bau, Lebenserscheinungen und Bedeutung der Pilze verallgemeinert.

Die Fähigkeit der Schüler zum mikroskopischen Beobachten und zeichnerischen Darstellen ist weiter zu entwickeln.

1.1. Formenvielfalt der Pilze

(1 Stunde)

Erscheinungsbild und Vorkommen, z. B. Steinpilz, Birkenpilz, Fliegenpilz, Bovist, Pfifferling; Köpfchenschimmel; Bäckerhefe

Hutpilze, Schimmelpilze und Hefepilze als Gruppen von Pilzen

Übereinstimmendes Merkmal der Pilze – Zellen ohne Chloroplasten

1.2. Hutpilze

(2 Stunden)

Steinpilz, Maronenröhrling, Butterpilz, Pfifferling, Champignon, Fliegenpilz als Beispiele für Hutpilze

Erkennen von Hutpilzen am Erscheinungsbild

Bau und Lebenserscheinungen:

Bau aus Myzel und Fortpflanzungskörper mit Stiel und Hut; Myzel als Geflecht aus verzweigten Zellfäden; chitinhaltige Zellwand, ohne Chloroplasten

Beobachten des Myzels mit der Lupe

Fortpflanzung durch Sporen, Bildung der Sporen an blätterförmigen oder röhren-

förmigen Bildungen der Hutunterseite; Unterscheidung von Blätter- und Röhrenpilzen

Beobachten von Röhren bzw. Blättern mit der Lupe

Verbreitung durch Sporen; Ausbildung des Myzels

Ernährung von organischen Stoffen aus Pflanzen und Tieren, Zersetzen von Pflanzen- und Tierresten zu anorganischen Stoffen

Zusammenleben von Pilzen und Pflanzen:

Stoffaustausch zwischen Pilzmyzel und Pflanzenwurzel, z. B. Birkenpilz und Birke, Butterpilz und Kiefer

Hinweis auf Stoffentzug aus lebenden Pflanzen; Parasitismus (Wiederholung, Klasse 6), z. B. Austernseitling, Hallimasch

Bedeutung der Hutzpilze als Glied der Nahrungskette, als Nahrung für den Menschen; eßbare, ungenießbare, giftige Pilze;

Hinweis auf Regeln für das Sammeln von Pilzen, auf Pilzberatungsstellen und Pilzzucht, z. B. Träuschling

1.3. Schimmelpilze

(2 Stunden)

Köpfchen-, Pinsel- und Gießkannenschimmel als Beispiele für Schimmelpilze; Myzel und Fortpflanzungskörper, Zellen mit chitinhaltiger Zellwand, ohne Chloroplasten

Mikroskopisches Beobachten von Myzel und Sporenträgern mit Sporen (Dauerpräparat) und zeichnerisches Darstellen

Ernährung von organischen Stoffen aus Pflanzen oder Tieren

Vorhandensein von Feuchtigkeit und günstiger Temperatur als Umweltbedingungen für Wachstum und Entwicklung

Beobachten des Wachstums und der Entwicklung von Schimmelpilzen bei unterschiedlichen Bedingungen

Nutzung von Schimmelpilzen bei der Käseherstellung; Hinweis auf jahrtausendelange Nutzung

Nutzung von Schimmelpilzen zur biotechnologischen Herstellung von Antibiotika, z. B. Penicillin; Antibiotika als Arzneimittel gegen ansteckende Krankheiten; Hinweis auf Alexander FLEMING als Entdecker des Penicillins

Schimmelpilze als Nahrungs- und Materialschädlinge; Maßnahmen zum Schutz vor Pilzbefall; Hinweis auf Nahrungshygiene

Experiment:

Nachweis des Wachstums und der Entwicklung von Schimmelpilzen bei unterschiedlichen Umweltbedingungen (L)

1.4. Hefepilze

(2 Stunden)

Bäcker- und Bierhefe als Beispiele für Hefepilze; einzellig mit chitinhaltiger Zellwand, ohne Chloroplasten

Herstellen eines Mikropräparates von Bäckerhefe und mikroskopisches Beobachten

Ungeschlechtliche Fortpflanzung bei günstigen Umweltbedingungen - Nahrung (zuckerhaltige Stoffe), Feuchtigkeit, Temperatur; Hinweis auf Sprossung

Nutzung der Hefepilze zur Herstellung von Hefengebäck, Bier und Wein seit Jahrtausenden; Hinweis auf biotechnologische Verfahren zur Produktion von Futter- und Bäckerhefe

Hinweis auf krankheitserregende Pilze, z. B. Hautpilze, Rostpilze, Erreger der Kartoffelkrautfäule

Experiment:

Nachweis der Wirkung der Lebenstätigkeit von Bäckerhefe (L)

**1.5. Bau, Lebenserscheinungen und Bedeutung der Pilze
(Systematisierung) (1 Stunde)**

Gruppen von Pilzen; übereinstimmende Merkmale - Ausbildung von Myzel und Fortpflanzungskörpern; Zellen mit chitinhaltiger Zellwand, ohne Chloroplasten

Ernährung von organischen Stoffen

Bedeutung der Pilze

2. BAKTERIEN UND BLAUALGEN

8 Stunden

Mit der Behandlung der Bakterien und Blaualgen werden die Schüler mit weiteren Organismengruppen der lebenden Natur bekanntgemacht. Sie lernen Bakterien als einzellige Organismen kennen, deren Zellen im Unterschied zu den Pflanzen, Tieren und Pilzen keinen abgegrenzten Zellkern besitzen.

Anknüpfend an das bei den Pilzen vermittelte Wissen erfahren die Schüler, daß auch die Bakterien abgestorbene Pflanzen und Tiere zersetzen und damit einen bedeutsamen Platz im Naturhaushalt einnehmen. Damit wird ihnen zugleich die Bedeutung der Bakterien für die Humusbildung und Kompostaufbereitung bewußt.

Sie wenden ihre Kenntnisse über die Ernährung der anderen Organismengruppen auf die Bakterien an. Auf die Überdauerung ungünstiger Umweltbedingungen durch Ausbildung von Sporen als eine besondere Form der Angepaßtheit einiger Bakterien wird eingegangen.

An Beispielen wird den Schülern deutlich, daß die Lebenserscheinungen der Bakterien durch den Menschen in vielfältiger Weise praktisch genutzt werden, z. B. zur Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln.

Auf die Nutzung der Lebenstätigkeit von Bakterien in biotechnologischen Verfahren wird hingewiesen.

Unter Bezug auf ihre Alltagserfahrungen erwerben die Schüler Kenntnisse darüber, daß Bakterien durch ihre Lebenserscheinungen wirtschaftlichen Schaden verursachen können und als Erreger von Infektionskrankheiten auftreten. In diesem Zusammenhang wird im Unterricht auf die bedeutenden Leistungen unseres Staates bei der Bekämpfung von Infektionskrankheiten und auf die Notwendigkeit der persönlichen Hygiene zur Verhinderung von Infektionen eingegangen.

Hinweise auf die Leistungen von LEEUWENHOEK und PASTEUR sowie die Würdigung der Arbeiten von KOCH geben den Schülern Einblick in den geschichtlichen Verlauf der Entwicklung unseres Wissens über Bakterien und deren Bedeutung für das Leben der Menschen.

Durch die Kenntnisse über die Blaualgen als Erstbesiedler von Lebensräumen und Anfangsglied von Nahrungsketten vertiefen die Schüler ihre Einsichten in die Nahrungsbeziehungen der Organismen.

2.1. Bakterien

(7 Stunden)

Formen, Größe und Vorkommen:

Kugel-, stäbchen-, schrauben- und kommaförmig; Größe; Vorkommen im Boden, im Wasser, in der Luft und in Organismen

Bau und Lebenserscheinungen:

Zelle mit Zellplasma, Zellmembran und Zellwand, Zellkernsubstanz in Zelle verteilt

Vergleichen des Baues von Bakterienzellen mit Zellen von Pflanzen und Tieren

Hinweis auf erdgeschichtliches Alter von Bakterien und auf erste Beschreibung von Bakterien durch Antony van LEEUWENHOEK

Ernährung von organischen Stoffen,
Entzug von organischen Stoffen aus abgestorbenen Pflanzen- und Tierresten, Zersetzen zu anorganischen Stoffen
Entzug von organischen Stoffen aus lebenden Pflanzen und Tieren, Parasitismus

Fortpflanzung – ungeschlechtlich durch Zellteilung; Koloniebildung

Nahrung, Feuchtigkeit und günstige Temperatur als Umweltbedingungen für Fortpflanzung, Überdauerung ungünstiger Umweltbedingungen bei einigen Bakterien durch Sporen

Bedeutung der Bakterien:

Zersetzen von abgestorbenen Pflanzen und Tieren – Humusbildung, Kompostaufbereitung; Hinweis auf biotechnologische Verfahren wie Müllkompostierung zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit, Abwasserreinigung, Gülleaufbereitung

Verderb von Nahrungsmitteln und Rohstoffen, Maßnahmen zu deren Schutz vor dem Verderben durch Entzug günstiger Umweltbedingungen; Hinweis auf Louis PASTEUR

Begründen von Maßnahmen zum Konservieren von Nahrungsmitteln

Nutzung von Bakterien zur Herstellung von Nahrungsmitteln, z. B. Milchprodukte, Brot, Sauerkraut, und Futtermitteln, z. B. Silage; Hinweis auf Nutzung von Bakterien bei der Metallgewinnung

Stoffentzug aus lebenden Organismen; Bakterien als Krankheitserreger, z. B. von Tuberkulose, Keuchhusten, Wundstarrkrampf

Übertragung von Bakterien von einem Organismus auf andere – Infektion, Infektionskrankheiten; Verhinderung von Infektionskrankheiten durch staatliche Maßnahmen, z. B. Impfung, Desinfektion und persönliche Hygiene

Entdeckung der Erreger von Tuberkulose und Cholera durch Robert KOCH; Hinweis auf Seuchen der Vergangenheit, z. B. Cholera, Pest, Typhus

Experiment:

Nachweis unterschiedlicher Entwicklung von Bakterienkolonien bei verschiedenen Umweltbedingungen (L)

2.2. Blaualgen

(1 Stunde)

Erdgeschichtlich sehr alte einzellige Organismen; Zellen mit Chlorophyll, Zellkernsubstanz in Zelle verteilt

Blaualgen als Erstsiedler und Anfangsglied von Nahrungsketten; massenhaftes Auftreten in nährstoffreichen Gewässern

Die Schüler gewinnen einen Einblick in die Vielfalt der Algen, der Moos- und Farnpflanzen.

Bei der Behandlung der Algen lernen die Schüler am Beispiel von *Chlorella*, daß es auch Pflanzen gibt, die nur aus einer Zelle bestehen, in der alle grundlegenden Lebenserscheinungen ablaufen. Durch den Vergleich der Ernährung einzelliger Tiere und einzelliger Algen festigen und vertiefen die Schüler ihre Kenntnisse über die Ernährung der Organismen. Dazu werden die Begriffe autotrophe und heterotrophe Ernährung gebildet. Licht und Chlorophyll werden als Bedingungen für die autotrophe Ernährung gekennzeichnet.

An der Kugelalge als einfacher mehrzelliger Pflanze erweitern die Schüler ihr Wissen über den Zusammenhang zwischen dem Bau der Zellen und ihrer Funktion. Diese Betrachtungsweise wird bei der Behandlung der Moos- und Farnpflanzen fortgeführt. Dabei lernen die Schüler ein Gewebe als einen Verband gleichartiger Zellen mit gleichen Funktionen kennen. Sie sind in der Lage, Beziehungen zwischen dem Bau der Zellen bzw. Gewebe, deren Funktionen in der Pflanze und der Angepaßtheit von Moosen und Farnen an ihren Lebensraum herzustellen.

Bei diesen Betrachtungen zum Bau und zu den Lebenserscheinungen der Algen, Moos- und Farnpflanzen ist der Blick der Schüler immer wieder auf die Organismen als Ganzes und ihre Stellung im Kreislauf der Natur zu lenken. Durch das Vorstellen von Vertretern dieser Pflanzengruppen vertiefen und erweitern die Schüler auch in diesem Stoffgebiet ihre Sippenkenntnisse und ihr Interesse für die lebende Natur.

Durch Beobachten von Objekten mit Hilfe des Mikroskops entwickeln die Schüler ihre Fähigkeit im Erfassen des Wesentlichen, im zeichnerischen und sprachlichen Darstellen von Beobachtungsergebnissen weiter.

3.1. Vielfalt der Algen, Moos- und Farnpflanzen

(1 Stunde)

Bau der Samenpflanzen (Wiederholung, Klassen 5 und 6)

Andere Gruppen von Pflanzen – Algen, Moos- und Farnpflanzen

Erscheinungsbild und Vorkommen von Algen, Moos- und Farnpflanzen

Hinweis auf das Vorkommen von Algen, Moos- und Farnpflanzen vor den Samenpflanzen in der Erdgeschichte

3.2. Algen

(4 Stunden)

Formenvielfalt; einzellige und mehrzellige Algen, z. B. *Chlorella*, Schraubenalge, Blasantang; Vorkommen in Süß- und Salzwasser

Bau und Lebenserscheinungen von Chlorella:

Einzellige Algen, Ausführen aller Lebensfunktionen durch eine Zelle

Zellwand, Zellmembran, Zellplasma, Zellkern, Chloroplast

Ernährung – Aufnahme von Kohlendioxid, Wasser und Nährsalzen als anorganische Stoffe; Bildung von Zucker und Stärke als organische Stoffe; Abgabe von Sauerstoff; Licht und Chlorophyll der Chloroplasten als Bedingungen – Kennzeichnung als autotrophe Ernährung

Ernährung einzelliger Tiere – Aufnahme von organischen Stoffen, Bildung körpereigener organischer Stoffe (Wiederholung Klasse 6) – Kennzeichnung als heterotrophe Ernährung

Vergleichen der Ernährung von einzelligen Tieren mit der Ernährung von Chlorella

Hinweis auf Kolonien mit voneinander unabhängigen, für sich lebenden Zellen, z. B. Pandorina

Bau und Lebenserscheinungen der Kugelalge:

Kugelalge als einfache mehrzellige Pflanze, Zellen durch Plasmafäden verbunden

Ausführen verschiedener Lebenserscheinungen durch unterschiedliche Zellen: autotrophe Ernährung und Fortbewegung durch Zellen mit Chloroplasten und Geißeln, Fortpflanzung durch Geschlechtszellen, unterschiedliche Funktion beider Zellarten

Andere mehrzellige Algen, z. B. Grünalgen, Rotalgen, Braunalgen

Mikroskopisches Beobachten von Schraubenalgen (Dauerpräparat) und zeichnerisches Darstellen

Bedeutung der Algen:

Nahrungsquelle für heterotrophe Lebewesen; Anfangsglied von Nahrungsketten; Anreicherung des Wassers mit Sauerstoff; Hinweis auf Gewinnung von Nahrungsmitteln und Futtermitteln aus Algen

3.3. Moospflanzen

(2 Stunden)

Vertreter der Moospflanzen; Erscheinungsbild, Vorkommen, z. B. Goldenes Frauenhaar, Torfmoos, Brunnenlebermoos, Sternmoos

Bau und Lebenserscheinungen am Beispiel eines Laubmooses:

Rhizoide, Moosstämmchen, Moosblättchen, Sporenkapsel mit Sporen

Beobachten der Gliederung einer Moospflanze

Verankerung im Boden durch Rhizoide; Ernährung autotroph, Aufnahme von Wasser, Nährsalzen und Kohlendioxid durch die gesamte Oberfläche der Pflanze; Leitung von Wasser und Nährsalzen durch gleichartige Zellen

Verband gleichartiger Zellen mit gleicher Funktion – Kennzeichnung als Gewebe

Mikroskopisches Beobachten des Querschnittes vom Moosstämmchen (Dauerpräparat)

Fortpflanzung durch Sporen

Moose als Pflanzen feuchter Standorte

Bedeutung der Laubmoose:

Wasserspeicherung im Wald und Verhinderung der Abtragung des Bodens durch Moospolster, Hinweis auf Torfbildung

Experiment:

Nachweis der Wasserspeicherung im Moospolster (L)

3.4. Farnpflanzen

(2 Stunden)

Vertreter der Farnpflanzen; Erscheinungsbild, Vorkommen, z. B. Wurmfarne, Adlerfarne, Schachtelhalme, Bärlappe

Hinweis auf geschützte Farnpflanzen

Bau und Lebenserscheinungen eines Farnes:

Wurzel, Sproßachse mit Laubblättern (Farnwedel), Sporenkapseln

Ausbildung von Leitgewebe und Festigungsgewebe

Angepaßtheit der Farne an das Leben auf dem Lande

Mikroskopisches Beobachten des Querschnittes der Mittelrippe eines Farnwedels (Dauerpräparat)

Ernährung autotroph, Aufnahme von anorganischen Stoffen durch Wurzel und Laubblätter; Leitung von anorganischen und organischen Stoffen durch Leitgewebe der Wurzel, Sproßachse und Laubblätter

Fortpflanzung durch Sporen

Hinweis auf Farnpflanzen vergangener Zeit, Bildung von Steinkohle

4. ÜBERBLICK ÜBER BAU UND LEBENSERSCHEINUNGEN VON ORGANISMENGRUPPEN, ÜBER BEZIEHUNGEN ZWISCHEN ORGANISMENGRUPPEN (SYSTEMATISIERUNG)

5 Stunden

Nach der bisherigen Behandlung der Tiere, Pflanzen, Pilze und Bakterien festigen die Schüler ihre Kenntnisse über die einzelnen Organismengruppen, ordnen sie in übergreifende Zusammenhänge ein. Dabei werden – ausgehend von den Kenntnissen über die Zelle, über Gewebe und Organe bei mehrzelligen Organismen – die Lebenserscheinungen, die unterschiedlichen Funktionen von Organen und die Ernährung bei Pflanzen, Tieren, Pilzen und Bakterien systematisierend betrachtet und anschließend Beziehungen zwischen den Organismen und deren Stellung in der Natur behandelt. Durch das Kennenlernen der zunehmenden Funktionsteilung bei Kugelalge, Moosen und Farnen sowie der Angepaßtheit der Moose und Farne an ihren Lebensraum wird der Evolutionsgedanke weiter vertieft.

Im Rahmen der Systematisierung wird das im Biologieunterricht der Klassen 5 bis 7 über die Ernährung vermittelte Wissen durch die Einbeziehung energetischer Betrachtungen vertieft. Die Schüler wenden ihre Kenntnisse aus dem Physikunterricht der Klasse 7 über Energie und Energieumwandlung und aus dem Chemieunterricht der Klasse 7 über die chemische Reaktion als Einheit von Stoff- und Energieumwandlung auf den Vorgang der Ernährung an. Dabei wird herausgearbeitet, daß die Pflanzen als einzige Organismengruppe in der Lage sind, organische Stoffe, d. h. Stoffe mit großer chemischer Energie, aus energieärmeren anorganischen Stoffen unter Nutzung des Lichtes zu bilden. Auf dieser Grundlage verstehen die Schüler die besondere Stellung von Organismen mit autotropher Ernährung in der Nahrungskette. Sie erkennen, daß Tiere, Pilze und Bakterien die von den Pflanzen gebildeten organischen Stoffe verbrauchen bzw. zersetzen und sich auf diese Weise ein ständiger Kreislauf der Stoffe in der Natur vollzieht.

Die für den Biologieunterricht insgesamt kennzeichnende Objektbezogenheit ist auch in diesem Stoffgebiet zu sichern. Die mit der Systematisierung gegebenen Möglichkeiten für das Üben und Festigen bisher eingeführter Tätigkeiten sind dabei umfassend zu nutzen.

Pflanzen, Tiere, Pilze, Bakterien als Organismengruppen:

Pflanzen als einzellige und mehrzellige Organismen; Zellen mit Zellkern, Zellplasma, Zellmembran, Zellwand, Chloroplasten mit Chlorophyll in vielen Zellen

Tiere als einzellige und mehrzellige Organismen; Zellen mit Zellkern, Zellplasma, Zellmembran

Pilze als einzellige und mehrzellige Organismen; Zellen mit Zellkern, Zellplasma, Zellmembran, chitinhaltiger Zellwand

Bakterien als einzellige Organismen; Zellen mit Zellplasma, Zellmembran, Zellwand; Zellkernsubstanz in Zelle verteilt

Zelle als kleinster Bestandteil aller Organismen

Gewebe und Organe mit unterschiedlichen Funktionen bei mehrzelligen Organismen; zunehmende Funktionsteilung bei Kugelalge, Moosen und Farnen; Angepaßtheit der Moose und Farne an ihren Lebensraum

Ernährung, Fortpflanzung, Wachstum, Entwicklung als Lebenserscheinungen aller Organismen

Pflanzen als Organismen mit autotropher Ernährung:

Aufnahme von anorganischen Stoffen mit geringer chemischer Energie (Kohlendioxid, Wasser, Nährsalze) und Bildung von organischen Stoffen mit größerer chemischer Energie (Zucker, Stärke, Fette), Chlorophyll und Licht als Bedingungen

Tiere, Pilze und Bakterien als Organismen mit heterotropher Ernährung:

Aufnahme von körperfremden organischen Stoffen und Bildung von körpereigenen organischen Stoffen in den Organismen; Hinweis auf heterotrophe Ernährung des Menschen

Vergleichen der Ernährung von Farn, Vogel, Hutpilz und Bakterium

Ständiges Zusammenleben verschiedener Organismen in Lebensgemeinschaften:

Nahrungsbeziehungen zwischen Pflanzen, Tieren, Pilzen und Bakterien an einem Beispiel

Stellung der Organismengruppen als Erzeuger, Verbraucher und Zersetzer von organischen Stoffen im Kreislauf der Natur

Erläutern von Nahrungsbeziehungen am Beispiel einer Lebensgemeinschaft

Nutzung der Bakterien als Zersetzer organischer Stoffe bei biotechnologischen Verfahren, z. B. Abwasserreinigung

Lehrplan Biologie Klasse 8

STOFFÜBERSICHT

60 Stunden

1. Der Mensch als höchstentwickeltes Lebewesen	2 Stunden
2. Stoff- und Energiewechsel	27 Stunden
2.1. Ernährung und Verdauung	(7 Stunden)
2.2. Atmung	(5 Stunden)
2.3. Blut	(7 Stunden)
2.4. Stoff- und Energiewechsel in den Zellen (Systematisierung)	(5 Stunden)
2.5. Ausscheidung	(3 Stunden)
3. Sinnes- und Nervenfunktionen	12 Stunden
3.1. Zusammenwirken von Sinnesorganen und Nervensystem	(6 Stunden)
3.2. Funktionen des Nervensystems	(6 Stunden)
4. Hormone	3 Stunden
5. Fortpflanzung und Individualentwicklung	7 Stunden
5.1. Fortpflanzung	(3 Stunden)
5.2. Individualentwicklung	(4 Stunden)
6. Körperhaltung und Bewegung, funktionelle Einheit des Organismus	7 Stunden
6.1. Körperhaltung und Bewegung	(5 Stunden)
6.2. Zusammenwirken von Stoff-, Energie- und Informationswechsel als Voraussetzung für Leistungsfähigkeit und Gesundheit (Systematisierung)	(2 Stunden)
Stunden zur freien Verfügung	2 Stunden
	<u>60 Stunden</u>

1. DER MENSCH ALS HÖCHSTENTWICKELTES LEBEWESEN

2 Stunden

Gestützt auf Wissen über die Vielfalt der Erscheinungsbilder des Menschen in verschiedenen Regionen der Erde wird den Schülern bewußt, daß alle Menschen unwesentliche Merkmale, wie z. B. Hautfarbe, Körperhöhe, aufweisen und daß sie in wesentlichen Merkmalen, wie z. B. Körperbau, Denken, übereinstimmen.

Durch die Wiederholung von Kenntnissen aus Klasse 5 über übereinstimmende Merkmale im Grundbau des Skeletts und in Lebenserscheinungen des Menschen und der Säugetiere festigen die Schüler ihre Einsicht, daß der Mensch in enger verwandtschaftlicher Beziehung zu den Säugetieren steht. Sie vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse über die Besonderheiten des Menschen. Dabei wird ihnen bewußt, daß nur der Mensch zum Denken, zum bewußten Handeln und zur Arbeit fähig ist. Sie erfahren, daß der Mensch das am höchsten entwickelte Lebewesen ist, daß nur er in der Lage ist, die Gesetze der Natur und Gesellschaft zu erkennen und sie zunehmend mehr zu seinem Nutzen anzuwenden.

Auf die Entwicklung des Menschen in langen Zeiträumen ist hinzuweisen. Die Schüler sollen begreifen – gestützt auf ihr Wissen aus dem Geschichtsunterricht –, daß die heute lebenden Menschen Glieder einer langen Entwicklungsreihe sind.

Vielfalt der Erscheinungsbilder des Menschen in verschiedenen Gebieten der Erde; Unterschiede in unwesentlichen Merkmalen, z. B. Hautfarbe, Körperhöhe, Haar- und Augenfarbe.

Übereinstimmung in wesentlichen Merkmalen, z. B. Grundbau des Skeletts, hochentwickeltes Sprech- und Lernvermögen, Denken.

Übereinstimmende Merkmale mit Säugetieren:

Grundbau des Skeletts, Lungenatmung, trockene Haut mit Haaren, innere Befruchtung, Entwicklung des Embryos im Mutterleib, Säugen (Stillen) des Neugeborenen; Verwandtschaft von Mensch und Säugetieren (Wiederholung, Klasse 5)

Besonderheiten des Menschen:

Form der Wirbelsäule als Bedingung für aufrechten Gang; Entwicklung der Hand als Greiforgan; Hinweis auf Verhältnis von Gesichts- und Hirnschädel

Vergleichen der Skelette von Mensch, Gorilla, Katze

Große Gehirnmasse im Verhältnis zur Körpermasse, hochentwickeltes Gehirn als Voraussetzung für Denken, bewußtes Handeln, Arbeit; Mensch als Schöpfer von Wissenschaft, Technik, Kunst

Hinweis auf die Entwicklung des Menschen in langen Zeiträumen, Urmensch, Altmensch, Jetzmensch; Hinweis auf Kenntnisse anhand von Funden

Auf der Grundlage ihres in den Klassen 5 bis 7 erworbenen Wissens über die heterotrophe Ernährung der Bakterien, Pilze und Tiere sowie über die Atmung der Organismen erwerben die Schüler in diesem Stoffgebiet grundlegende Kenntnisse über den Ablauf von Stoff- und Energiewechselprozessen im Körper des Menschen und in den Zellen sowie über die Bedeutung dieser Prozesse für die Gesundheit und die Erhaltung des Organismus.

Ausgehend von Kenntnissen über die Bestandteile der Nahrung eignen sich die Schüler Wissen über die Verdauung der Grundnährstoffe in den Verdauungsorganen an.

Sie lernen, daß der durch die Atmung in das Blut gelangte Sauerstoff und die wasserlöslichen Nährstoffbausteine, die Vitamine, Mineralsalze und das Wasser sowie die Enzyme durch das Blut zu den Zellen transportiert werden, daß durch die Wände der Blutkapillaren ein Stoffaustausch zwischen Blut und Körperzellen stattfindet und daß Stoffwechselprodukte aus den Zellen ins Blut gelangen und vom Körper ausgeschieden werden. In diesem Zusammenhang erwerben die Schüler grundlegende Kenntnisse über den Bau und die Funktionen von Organen. Die Schüler begreifen, daß die Prozesse des Stoff- und Energiewechsels in den Zellen des menschlichen Körpers ablaufen. In diesem Zusammenhang erfahren sie, daß die Prozesse Assimilation, biologische Oxidation und Dissimilation durch die Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen und Energie gekennzeichnet sind.

Auf der Grundlage des im Physik- und Chemieunterricht erworbenen Wissens über Stoff- und Energieumwandlungen sowie über die Oxidation von Stoffen verstehen die Schüler, daß der Aufbau körpereigener organischer Stoffe, ihre Speicherung und ihr Abbau sowie die damit verbundenen Energieumwandlungen notwendige Voraussetzungen zur Aufrechterhaltung von Lebensprozessen und Körperfunktionen sind, z. B. zur Muskeltätigkeit, zur Erhaltung der Körpertemperatur. Sie erfahren, daß der Mensch Erkrankungen von Organen vorbeugen kann. In diesem Zusammenhang erhalten sie Informationen über Fortschritte der Medizin und deren Nutzung für den Menschen, z. B. über Dialyse, Herzschrittmacher, biotechnologische Herstellung von Insulin.

Auf der Grundlage des erworbenen Wissens über den Bau und die Funktionen der Organe sind die Schüler in der Lage, Regeln und Maßnahmen für eine gesunde Lebensführung zu begründen. Sie festigen ihre Überzeugung, daß eine gesunde Lebensführung sowohl für ihr eigenes Wohlbefinden als auch für die Gesellschaft bedeutsam ist. Ihnen werden die hohen Leistungen des Gesundheitswesens unserer Republik als Ausdruck der Sorge des sozialistischen Staates um den Menschen bewußt. Die Schüler können Schlußfolgerungen aus ihrem Wissen, z. B. für die Hygiene sowie für die Gesunderhaltung und Leistungssteigerung des Menschen, weitgehend selbständig ableiten und begründen.

Gestützt auf den im Physik- und Chemieunterricht erreichten Stand in der Fähigkeit des Experimentierens können die Schüler zunehmend selbständiger Experimente und Beobachtungen planen, durchführen und auswerten. Damit werden sie zugleich befähigt, bereits erworbenes Wissen und Können zu festigen sowie sich neues Wissen anzueignen.

Die ausgewiesenen Experimente sind methodisch durchdacht zur Ermittlung von Sachverhalten, zur Problemstellung oder zur Überprüfung von Hypothesen und Voraussagen einzusetzen.

2.1. Ernährung und Verdauung

(7 Stunden)

Heterotrophe Ernährung von Bakterien, Pilzen und Tieren (Wiederholung, Klassen 5 bis 7)

Bestandteile der Nahrung:

Grundnährstoffe – Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße als Aufbaustoffe und Energieträger; Beispiele für kohlenhydrat-, fett- und eiweißreiche Nahrungsmittel
Vitamine und Mineralsalze als weitere lebensnotwendige Bestandteile der Nahrung; Beispiele für vitaminreiche und mineralsalzhaltige Nahrungsmittel; Krankheitserscheinungen bei Vitaminmangel, z. B. Rachitis

Wasser und Ballaststoffe als notwendige Bestandteile der Nahrung

Notwendigkeit einer richtigen Zusammensetzung der Nahrung; Abwechslungsreichtum, gemischte Zusammensetzung der Nahrung als Grundregeln gesunder Ernährung

Verdauung:

Weg der Nahrung im Körper (Wiederholung, Klasse 5)

Verdauung als chemische Umwandlung der Grundnährstoffe in wasserlösliche und für den Körper aufnehmbare Stoffe mit Hilfe von Enzymen

Enzyme als Eiweiße, die im Körper gebildet werden und den Ablauf chemischer Reaktionen beeinflussen

Verdauung in der Mundhöhle – mechanische Zerkleinerung der Nahrung durch Zähne und Zunge; Gebiß aus Schneide-, Eck- und Backenzähnen, Bau des Zahnes (Zahnschmelz, Zahnbein, Krone, Hals, Wurzel)

Beginn der Kohlenhydratverdauung durch Umwandlung der Stärke in Zucker mit Hilfe eines Enzyms des Mundspeichels

Ursachen, Verlauf und Behandlung der Zahnfäule (Karies)

Begründen von Maßnahmen der Zahn- und Mundpflege

Transport des Nahrungsbreies durch die Speiseröhre in den Magen

Verdauung im Magen – Beginn der Eiweißverdauung durch Einwirken von Salzsäure und eines Enzyms des Magensaftes; Hinweis auf unterschiedliche Verweildauer der Nahrung im Magen; Abgabe des Nahrungsbreies in den Dünndarm mit Zwölffingerdarm

Verdauung im Dünndarm – Umwandlung aller drei Grundnährstoffe durch verschiedene Enzyme aus dem Darmsaft und dem Speichel unter Mitwirkung der Galle in wasserlösliche Nährstoffbausteine – Glucose als Baustein der Kohlenhydrate, Aminosäuren als Bausteine der Eiweiße, Glycerol und Fettsäuren als Bausteine der Fette; Hinweis auf Leber mit Gallenblase, auf Bauchspeicheldrüse

Aufnahme der Nährstoffbausteine durch Darmzotten in Blut und Lymphe, Trans-

port zu allen Körperzellen; Hinweis auf Lymphgefäße, Lymphknoten, Milz, Thymus

Mikroskopisches Beobachten von Dünndarmzotten (Dauerpräparat)

Vorgänge im Dickdarm – Eindicken des Nahrungsbreies durch Entzug von Wasser, bakterielle Zersetzung von Ballaststoffen, Bildung von Kot, Abgabe von Kot durch Mastdarm und After; Hinweis auf Blinddarm

Vorbeugung gegen Magenschleimhautentzündungen, Durchfallerkrankungen, Magen- und Darmgeschwüren durch Beachtung von Ernährungsregeln; Verantwortung des einzelnen für Erhaltung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit

Experimente:

Nachweis von Stärke, Glucose, Eiweißen und Fetten in Nahrungsmitteln (S)

Nachweis der Wirkung des Mundspeichelenzyms bei der Stärkeverdauung (S)

Untersuchen der Löslichkeit von Stärke und Glucose in Wasser (S)

2.2. Atmung

(5 Stunden)

Komplizierter werdender Bau der Lungen von Wirbeltiergruppen; Austausch von Sauerstoff und Kohlendioxid in Lunge, Transport durch Blut in Blutgefäßen (Wiederholung, Klasse 5)

Vergleichen der Lungen von Vertretern der Säugetiere, Kriechtiere und Lurche in bezug auf Oberflächenvergrößerung und Austausch von Sauerstoff- und Kohlendioxidmengen

Transport von Sauerstoff durch das Blut zu allen lebenden Zellen und Transport des Kohlendioxids aus allen lebenden Zellen des Organismus zur Lunge; Sauerstoff und Kohlendioxid als Atemgase

Atembewegungen:

Bewegung von Zwerchfell und Brustkorb; Ein- und Ausströmen der Luft infolge Druckänderungen durch Volumenänderungen des Brustraumes

Messen des Brustumfanges eines Schülers während der Einatmung und Ausatmung von Luft

Anfeuchten, Erwärmen und Reinigen der Luft in Nase, Luftröhre und Bronchien

Gasaustausch in der Lunge:

Lunge – zwei Lungenflügel mit Lungenbläschen; Lungenbläschen umgeben von Kapillaren

Austausch der Atemgase durch Wände der Lungenbläschen und Blutkapillaren; Übergang des mit der Luft eingeatmeten Sauerstoffs in das Blut, Übergang des vom Blut aus den Zellen transportierten Kohlendioxids in die Lungenbläschen;

Diffusion durch Zellmembran infolge des Konzentrationsunterschiedes (auch Wiederholung, Physik Klasse 6)

Erklären des Gasaustausches in der Lunge

Unterschiedlicher Sauerstoff- und Kohlendioxidgehalt der Ein- und Ausatemluft

Hygiene und Erkrankungen der Atmungsorgane:

Bedeutung ausreichender Versorgung mit Frischluft in Wohn-, Arbeits- und Unterrichtsräumen; Hinweis auf Reinhaltung der Luft

Erkrankungen der Atmungsorgane, z. B. Schnupfen, Husten, Virusgrippe, Tuberkulose, Lungenkrebs; Vorbeugemaßnahmen, Bedeutung der Röntgen-Reihenuntersuchungen

Schädlichkeit des Rauchens – Bestandteile des Tabakrauches und deren schädigende Wirkung, Leistungsminderung und Krankheitsauslösung; Hinweis auf Jugendschutzverordnung und gesellschaftliche Maßnahmen zur Förderung des Nichtrauchens

Experimente:

Nachweis des Kohlendioxidgehalts der Ausatemluft (S)

Nachweis des unterschiedlichen Sauerstoff- und Kohlendioxidgehalts der Ein- und Ausatemluft (L)

Nachweis des Teergehalts im Tabakrauch und der Wirkung von Tabakrauch auf Keimpflanzen (L)

2.3. Blut

(7 Stunden)

Transport- und Schutzfunktion des Blutes:

Blut als Transportorgan für Nährstoffe, Sauerstoff und Kohlendioxid (Wiederholung, Klassen 5 und 6)

Transport von Kohlendioxid, von wasserlöslichen Nährstoffbausteinen, Enzymen, Vitaminen, Mineralsalzen und Wasser im Blutplasma; Hinweis auf Zusammensetzung des Blutplasmas aus Wasser, Eiweißen und Mineralsalzen

Rote Blutzellen – Transport des Sauerstoffs von der Lunge zu den Zellen des Körpers gebunden an Hämoglobin der roten Blutzellen; Hinweis auf Bildungsorte und auf Blutgerinnung

Weißer Blutzellen – Hinweis auf Bildungsorte; Abwehrfunktion der weißen Blutzellen – Vernichtung von Bakterien, Fremdkörpern, abgestorbenen Geweben; Bildung von Antikörpern zur Abwehr von Krankheitserregern bzw. ihren Giftstoffen, Entzündung, Eiterbildung

Immunität und Immunisierung:

Natürlich und künstlich erworbene Immunität – Antikörper im Blutplasma

Immun-Mangel-Krankheit AIDS – infektiöse Viruserkrankung; erworbene Immunschwäche; Übertragungswege; Hinweis auf Verlauf

Aktive Immunisierung – Anregung des Körpers zur Bildung von Antikörpern durch Impfung mit abgeschwächten Erregern, z. B. bei Kinderlähmung, Pocken, Keuchhusten; Hinweis auf erste Impfung gegen Pocken durch Edward JENNER

Passive Immunisierung – Einspritzen von Antikörpern, z. B. bei Tetanus, Diphtherie, Tollwut; Hinweis auf biotechnologische Verfahren zur Herstellung von Antikörpern

Bedeutung der Impfung für den einzelnen und die Gesellschaft

Blutgruppen und Blutübertragung:

Blutgruppen A, B, AB und 0; Entdeckung der Blutgruppen durch Karl LANDSTEINER

Übertragung von Blut gleicher Blutgruppen, Verklumpung der roten Blutzellen bei Übertragung von Blut unverträglicher Blutgruppen, Hinweise auf Antistoffe im Blutplasma und auf Rhesusfaktor und seine Bedeutung bei Schwangerschaft, Blutübertragung als Rettungsmaßnahme; Blutspende, Blutkonserven

Blutkreislauf:

Geschlossener Kreislauf des Blutes in Blutgefäßen

Herz – Hohlmuskel mit Vorkammern, Herzkammern und Herzklappen

Durch Rhythmus von Kontraktion und Erschlaffung des Hohl Muskels Bewegung des Blutes

Ausströmen von Blut aus dem Herzen in die Arterien mit hohem Druck während der Kontraktion, Strömung des Blutes zu den Körperzellen; Puls; Arterien – Wände mit starker elastischer Muskelschicht

Abhängigkeit der Herztätigkeit von Belastungen

Stoffaustausch zwischen Blut und Körperzellen durch Wände der Kapillaren

Rückfließen des Blutes von den Körperzellen zum Herzen in den Venen mit geringem Druck

Venen – Wände mit dünner Muskelschicht, Venenklappen

Mikroskopisches Beobachten und Vergleichen von Querschnitten der Blutgefäße (Dauerpräparat)

Körper- und Lungenkreislauf im Überblick

Häufige Kreislaufkrankungen, z. B. Bluthochdruck, Arteriosklerose, Herzinfarkt; Vorbeugungsmaßnahmen, z. B. Beachten von Ernährungsregeln, sportliche Betätigung; Hinweis auf Fortschritte der Medizin, z. B. Herzschrittmacher, Gefäßchirurgie

Begründen von Maßnahmen zur Vorbeugung von Herz- und Kreislaufkrankungen

Experiment:

Messen des Pulses in Ruhe und nach Belastung

(5)

2.4. Stoff- und Energiewechsel in den Zellen (Systematisierung) **(5 Stunden)**

Aufnahme von körperfremden Stoffen (organische, anorganische) mit der Nahrung, Umwandlung der Nährstoffe in wasserlösliche Nährstoffbausteine (Verdauung), Transport durch Blut und Lymphe und Aufnahme in die Zellen; Aufnahme von Sauerstoff durch Atmung, Transport durch Blut und Aufnahme in die Zellen (Wiederholung, Klasse 8)

Zellen des Körpers, z. B. Muskelzelle, Nervenzelle, Knorpelzelle, Fettzelle, Eizelle; Formenvielfalt der Zellen bei übereinstimmendem Grundbau (Wiederholung, Klasse 6)

Mikroskopisches Beobachten von Zellen des menschlichen Körpers (Dauerpräparate)

Stoffliche Zusammensetzung aller Zellen aus körpereigenen organischen Stoffen (Eiweißen, Fetten, Kohlenhydraten) und anorganischen Stoffen (z. B. Wasser, Eisen, Stickstoff, Kalzium)

Prozesse zum Aufbau von energiereichen, körpereigenen organischen Stoffen in den Zellen aus Nährstoffbausteinen unter Zufuhr von Energie – Kennzeichnung als Assimilation

Nutzung der energiereichen, körpereigenen organischen Stoffe für Wachstum der Zellen, für Speicherung, z. B. Fett im Fettgewebe, Glykogen („tierische Stärke“) in Leber und Muskeln

Nutzung der energiereichen, körpereigenen organischen Stoffe zur Energiegewinnung durch Abbau zu Kohlendioxid und Wasser unter Verbrauch von Sauerstoff – Kennzeichnung als biologische Oxidation (Zellatmung); durch Enzyme gesteuerter Prozeß

Nutzung der Energie zur Aufrechterhaltung von Lebensprozessen und Körperfunktionen, z. B. als thermische Energie zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur, als mechanische Energie zum Ausführen von Muskelarbeit, als chemische Energie zum Aufbau körpereigener organischer Stoffe

Prozesse zum Abbau von energiereichen, körpereigenen organischen Stoffen in den Zellen zu energiearmen Endprodukten unter Abgabe von Energie – Kennzeichnung als Dissimilation

Kohlendioxid und Wasser als Stoffwechselendprodukte, Abgabe aus den Zellen in das Blut, Ausscheidung aus dem Körper, Hinweis auf Harnstoff als Stoffwechselendprodukt

In Zellen ablaufende Prozesse zur Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen und Energie – Kennzeichnung als Stoff- und Energiewechsel

Begründen der funktionellen Zusammenhänge zwischen Ernährung, Atmung und Blutkreislauf

Energiegehalt der Grundnährstoffe an Beispielen; unterschiedlicher Nahrungs- und Energiebedarf in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Tätigkeit

Berechnen des Energiegehalts von Mahlzeiten

Ursachen für Übergewichtigkeit und deren Folgen, z. B. Herz-Kreislaufkrankungen

Einhaltung von Ernährungsregeln zur Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit – richtige Nahrungsmengen, regelmäßige Einnahme von Mahlzeiten, schonende Zubereitung von Speisen, Sauberkeit und EBkultur, abwechslungsreiche Kost, Vermeidung von Genußmittelmißbrauch; Hinweis auf Mangelernährung in verschiedenen Gebieten der Erde

Begründen von Ernährungsregeln

Experiment:

Verbrennung von Würfelzucker mit und ohne Zusatz von Zigarettenasche (Modell- experiment zur biologischen Oxidation) (L)

2.5. Ausscheidung

(3 Stunden)

Ausscheidung von Stoffwechselendprodukten aus dem Körper; Kohlendioxid und Wasser durch Lunge, Schweiß (Wasser, Salze) durch Haut, Harn (Wasser, Salze, Harnstoff) durch Nieren

Nieren:

Überblick über Lage und Bau der Nieren; Filterung des Blutes in Nierenkörperchen, Ableitung des Harns im Harnleiter zur Harnblase, Ausscheidung über Harnröhre;

Vorbeugung von Erkrankungen, z. B. Entzündungen der Nieren und Harnwege, Hinweis auf Nieren- und Blasensteine, auf Harnuntersuchungen, Dialyse und Nierentransplantationen

Haut:

Schutz des Körpers; Regeneration der Haut durch Oberhaut; Ausscheidung von Schweiß durch Schweißdrüsen, von Talg durch Talgdrüsen der Lederhaut; Speicherung von Fett zur Wärmeisolierung und zum Schutz in Unterhaut; Hinweis auf Nervenzellen, Druck- und Temperatursinneszellen in Lederhaut

Hygiene der Haut – Reinigung und Schutz; Bedeutung einer gesunden Haut für die Gesundheit des gesamten Organismus

Experimente:

Nachweis der Wasserabgabe durch die Haut (S)

Nachweis der Wasserabgabe bei der Atmung (S)

In diesem Stoffgebiet lernen die Schüler mit den Sinnesorganen und dem Nervensystem diejenigen Organsysteme des Menschen kennen, die besonders die Wechselbeziehungen zwischen Organismus und Umwelt vermitteln sowie die Koordination und Regulation von Vorgängen im Körper ermöglichen.

Gestützt auf ihr Wissen über die Orientierung der Tiere in der Umwelt, über die Aufnahme von Umwelteinflüssen durch unterschiedliche Sinnesorgane und Nervensysteme bei Tieren und deren Reaktionen erwerben die Schüler Wissen über das Reagieren des Menschen auf Umwelteinflüsse. An einem Beispiel (z. B. Druck- oder Temperaturempfindung der Haut) verstehen die Schüler das Grundprinzip des engen Zusammenwirkens von Sinnesorganen und Nervensystem. Sie lernen den Reiz als Einwirkung aus der Umwelt und dem Innern des Körpers, als Träger von Informationen kennen.

Die Schüler erhalten einen Überblick über die Sinnesorgane des Menschen und die von den verschiedenen Sinneszellen aufgenommenen Reize. Die Sinnesorgane Auge und Ohr und deren Funktionen lernen sie genauer kennen. Dabei wenden sie das erworbene Wissen über Reizaufnahme, Bildung von Erregungen, Erregungsleitung und -verarbeitung an. In diesem Zusammenhang festigen und erweitern sie zugleich ihre Kenntnisse über diese grundlegenden biologischen Sachverhalte.

Aufbauend auf dem erworbenen Wissen über Reaktionen von Tieren auf Umwelteinflüsse lernen die Schüler das Nervensystem des Menschen als hochentwickeltes Zentralnervensystem kennen, das alle Wechselbeziehungen zwischen dem Organismus und seiner Umwelt sowie alle Lebensprozesse im Organismus koordiniert und reguliert. Ihnen wird bewußt, daß der Mensch durch sein hoch entwickeltes Zentralnervensystem besondere Hirnleistungen wie Begriffssprache, Denken vollbringt und zur schöpferischen Arbeit sowie zum bewußten Handeln fähig ist. Sie lernen, daß der Mensch in seiner Großhirnrinde Informationen speichert und bewußt verarbeitet. In diesem Zusammenhang verstehen die Schüler den Informationswechsel als Gesamtheit der Vorgänge zur Aufnahme, Verarbeitung, Speicherung und Abgabe von Informationen, und sie begreifen seine Bedeutung für die Orientierung und das Verhalten der Organismen in der Umwelt. Dabei erweitern sie ihr Wissen aus den Klassen 5 und 6 über die Orientierung der Tiere in der Umwelt und über das Reagieren der Tiere auf Umwelteinflüsse.

Den Schülern wird bewußt, daß die Gesunderhaltung der Sinnesorgane und des Nervensystems auch vom regelmäßigen Tages- und Lebensrhythmus abhängig ist. Sie verstehen, daß ein harmonischer Wechsel von Anspannung und Entspannung, von Arbeit und Erholung wesentlich zur Gesunderhaltung und zur vollen Entwicklung der Leistungsfähigkeit des Körpers beiträgt.

Sie erkennen, daß durch Einnahme größerer Mengen von Alkohol und Medikamenten sowie durch das Rauchen die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Nervensystems beeinträchtigt werden. Sie begreifen, daß dies in besonderem Maße für das Kindes- und Jugendalter gilt.

3.1. Zusammenwirken von Sinnesorganen und Nervensystem (6 Stunden)

Aufnahme von Umwelteinflüssen und Reaktion bei Tieren, Orientierung der Wirbeltiere durch Auge, Ohr, Nase in der Umwelt, leistungsfähige Sinnesorgane der Insekten (Wiederholung, Klassen 5 und 6)

Reagieren des Menschen auf unterschiedliche Umwelteinflüsse an einem Beispiel:

Reizaufnahme durch Sinneszellen; Bildung von Erregungen; Erregungsleitung in Nerven zum Gehirn; Verarbeitung der Erregungen im Gehirn – Wahrnehmung der Umwelt, Speicherung von Informationen; Erregungsleitung in Nerven zum Erfolgsorgan; Ausführen von Reaktionen

Sinneszelle als spezialisierte Zelle zur Aufnahme von Reizen, z. B. Temperatursinneszelle, Drucksinneszelle

Reiz als Einwirkung aus der Umwelt und dem Innern des Körpers; Reiz als Träger von Informationen

Reizbarkeit als Fähigkeit der Organismen, auf Umwelteinflüsse zu reagieren

Übersicht über Sinnesorgane und Reizarten

Sehen:

Einfall des Lichtes durch Pupille, Brechung durch Linse, Aufnahme durch Lichtsinneszellen der Netzhaut, Entstehung des Bildes in der Netzhaut, Hinweis auf reelles verkleinertes umgekehrtes Bild; Erregungsleitung im Sehnerv zum Gehirn, Verarbeitung im Sehzentrum; Wahrnehmung des Bildes

Beschreiben des Sehvorganges

Lederhaut und Hornhaut – Schutz; Regenbogenhaut – Regulierung der Pupillengröße; Glaskörper – Augendruck

Anpassung des Auges an unterschiedliche Entfernung der Gegenstände und an unterschiedliche Stärke des einfallenden Lichtes; Hinweis auf räumliches Sehen

Schutz des Auges:

Schutzorgane – Schädelknochen, Augenbrauen, Lider, Tränendrüsen
Hygiene und Schutz – richtiger Abstand zwischen Augen und Arbeitsgegenstand, ausreichende Beleuchtung, Schutz vor grellem Licht und Fremdkörpern; Hinweis auf Schutzbrillen, Sehhilfen bei Weit- und Kurzsichtigkeit sowie auf Erkrankungen, z. B. Bindehautentzündung

Hören:

Aufnahme des Schalles durch Ohrmuschel; Schalleitung durch Gehörgang, Trommelfell, Gehörknöchelchen in Mittelohr; Aufnahme durch Hörsinneszellen des Innenohres; Erregungsleitung im Hörnerv zum Hörzentrum im Gehirn, Verarbeitung im Hörzentrum; Wahrnehmung von Tonhöhen und Lautstärken

Hygiene und Schutz des Ohres:

Gehörschutz bei lärmintensiven Arbeiten; Gefahr des Lärms für die Gesundheit; Hinweis auf Schwerhörigkeit und Entzündungen von Gehörgang und Mittelohr

Experimente:

Nachweis von Druck- oder Temperaturempfinden

(S)

Nachweis der Veränderung der Pupillenweite bei unterschiedlicher Stärke des einfallenden Lichtes

(S)

3.2. Funktionen des Nervensystems

(6 Stunden)

Reaktion auf Umwelteinflüsse – netzförmiges Nervensystem (z. B. Süßwasserpolyp), Strickleiternnervensystem (z. B. Regenwurm), Nervensystem mit Gehirn (z. B. Hund)

(Wiederholung, Klassen 5 und 6)

Gehirn, Rückenmark – Zentralnervensystem; Vermittlung von Wechselbeziehungen zwischen Organismus und Umwelt, Koordination und Regulation von Lebensprozessen im Organismus

Nervenzelle:

Zellkörper, Fortsätze; Nervenfasern – Verbindung von Nervenzellen untereinander sowie von Nervenzellen mit Sinneszellen oder Muskelzellen

Mikroskopisches Beobachten von Nervenzellen (Dauerpräparat)

Bau und Funktion von Gehirn und Rückenmark:

Gehirn – Lage in Schädelkapsel; Hirnhäute zum Schutz; Hinweis auf Teile des Gehirns; Großhirn mit Großhirnrinde, große Anzahl von Nervenzellen, netzförmiges Zusammenschalten; Hirnzentren, z. B. Hörzentrum, Sehzentrum, Sprachzentrum, Zentren für Körperbewegungen

Leistungen der Großhirnrinde – Verarbeitung von Informationen; Speicherung von Informationen (Gedächtnis, Lernen); Hinweis auf Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis; Begriffssprache, Denken, bewußtes Handeln, schöpferische Arbeit

Aufnahme, Verarbeitung, Speicherung und Abgabe von Informationen – Kennzeichnung als Informationswechsel, Bedeutung für Orientierung und Verhalten in Umwelt

Hinweis auf Gefühle, vegetatives Nervensystem

Rückenmark – Lage im Wirbelkanal, Rückenmarkshäute zum Schutz

Reaktionen auf Reize – Reflexe als Reaktionen des Körpers auf Reize

Angeborene Reaktionen auf Reize, z. B. Schluck-, Husten-, Lidschlußreflex, gewährleisten Lebensfunktionen, z. B. Ernährung, Schutz

Erworbene Reaktionen auf Reize, z. B. Speichelfluß vor Mahlzeiten nach bestimmtem Signalreiz, Anpassung an sich ändernde Umweltbedingungen, einfache Lernvorgänge (Beispiele); Hinweis auf wissenschaftliche Leistungen I. P. PAWLOWS

Gesunderhaltung des Nervensystems:

Regelmäßiger Tages- und Lebensrhythmus, Rolle des Schlafes, Formen aktiver Erholung; Schädigung des Nervensystems durch Alkohol-, Nikotin- und Medikamentenmißbrauch, besondere Gefährdung von Kindern und Jugendlichen; Hinweis auf Maßnahmen der DDR zum Schutz der Jugend

Begründen von Maßnahmen zur Gesunderhaltung des Nervensystems

Die Schüler lernen in diesem Stoffgebiet, daß Lebensprozesse im Körper des Menschen nicht nur vom Nervensystem, sondern auch durch Hormone koordiniert und reguliert werden. Sie charakterisieren Hormone als Stoffe, die im Körper in Hormondrüsen gebildet, im Blut zu den Zellen transportiert werden und die schon in geringen Mengen einen hohen Wirkungsgrad aufweisen.

Am Beispiel des Zusammenwirkens von Adrenalin, Insulin und Glukagon bei der Regulation des Blutzuckerspiegels lernen die Schüler die Wirkung von Hormonen im Organismus kennen.

An diesem Beispiel begreifen sie, daß der Organismus durch die biologische Regelung in der Lage ist, auf die sich ändernden Einwirkungen aus der Umwelt und dem Körperinnern zu reagieren.

Die Schüler können ihre Kenntnisse über die Regulation des Blutzuckerspiegels bei der Erarbeitung von Inhalten über die Zuckerkrankheit sowie beim Ableiten von Möglichkeiten ihrer Behandlung anwenden. Sie werden über die biotechnologische Herstellung von Hormonen informiert. Damit vertiefen die Schüler ihr Verständnis für die Nutzung biologischer Erkenntnisse zum Wohle der Menschen.

Koordination und Regulation von Lebensprozessen im Organismus durch Hormone; Bildung in Hormondrüsen – Hirnanhangsdrüse, Schilddrüse, Nebennieren, Bauchspeicheldrüse, Keimdrüsen; Lage im Körper

Steuerung der Funktion der Hormondrüsen durch die Hirnanhangsdrüse (Hypophyse)

Abgabe von Hormonen in das Blut, Transport zu den Zellen und Geweben; geringe Menge, hoher Wirkungsgrad; wirkungsspezifisch, nicht artspezifisch, z. B. Insulin

Regulation des Blutzuckerspiegels:

Ständige Schwankung des Anteils von Glucose im Blut in Abhängigkeit von der Nahrungsaufnahme, der körperlichen und geistigen Leistung des Menschen; relative Konstanzhaltung des Anteils des Zuckers im Blut durch Zusammenwirken von Hormonen und Nerven

Senkung des Blutzuckerspiegels – durch Insulin Umwandlung von Glucose in Glykogen; Glykogenspeicherung in Leber und Muskeln

Erhöhung des Blutzuckerspiegels – durch Adrenalin und Glukagon Umwandlung von Glykogen in Glucose, Abgabe in das Blut

Regulation des Blutzuckerspiegels als Beispiel für biologische Regelung

Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) – Störung der hormonalen Regulation des Blutzuckerspiegels durch ungenügende oder keine Insulinbildung in der Bauchspeicheldrüse, überhöhter Glucosegehalt des Blutes; Behandlung durch Diät und/oder durch Insulingaben; Hinweis auf staatliche Maßnahmen, z. B. Reihenuntersuchungen, Diabetikerbetreuung, Nahrungsmittel für Diabetiker

Gesunde Lebensführung als Vorbeugung gegen Zuckerkrankheit; angeborene und erworbene Zuckerkrankheit

Hinweis auf biotechnologische Herstellung von Hormonen, z. B. Insulin

5. FORTPFLANZUNG UND INDIVIDUALENTWICKLUNG

7 Stunden

Aufbauend auf dem in der Klasse 5 erworbenen Wissen über die Fortpflanzung der Säuger erwerben die Schüler in diesem Stoffgebiet weiteres Wissen über Fortpflanzung, Sexualität und Individualentwicklung des Menschen. Sie festigen und erweitern ihre Kenntnisse über die Fortpflanzungsorgane und vertiefen am Beispiel des Menstruationszyklus ihre Kenntnisse über die Wirkung von Hormonen.

Die Schüler verstehen, daß der Mensch seine Fortpflanzung bewußt steuern kann und daß die Sexualität des Menschen nicht an die Fortpflanzung gebunden ist. Mit der Vermittlung von Wissen über Fortpflanzung und Individualentwicklung des Menschen trägt der Biologieunterricht dazu bei, die Schüler zum verantwortungsvollen sexuellen Verhalten zu erziehen sowie ihnen eine unseren ethischen Normen gemäße Einstellung zu Freundschaft, Liebe, Partnerschaft, Elternschaft und Ehe bewußt zu machen.

Die Schüler erweitern ihr Wissen über die Entwicklung des Embryos im Mutterleib. Sie begreifen, daß während der Schwangerschaft besondere Anforderungen an die gesunde Lebensführung zu stellen sind.

Die Schüler lernen Phasen der nachgeburtlichen Entwicklung kennen und verstehen, daß in jeder Entwicklungsphase die Umwelt auf die körperliche und geistige Entwicklung des Menschen Einfluß nimmt. Um den Jugendlichen zu helfen, die physischen und psychischen Veränderungen in der Phase ihrer Entwicklung zu erkennen, sind Probleme der Sexualität im Jugendalter offen zu diskutieren.

Der Unterricht in diesem Stoffgebiet ist vom Lehrer flexibel zu gestalten. Er entscheidet über die Reihenfolge der Stoffbehandlung. Dabei ist die Situation in der Klasse zu berücksichtigen.

5.1. Fortpflanzung

(3 Stunden)

Fortpflanzung der Säuger – Fortpflanzungsorgane, Entwicklung von Nachkommen aus befruchteten Eizellen, Befruchtung innerhalb des Körpers, Entwicklung des Embryos in der Gebärmutter, Geburt (Wiederholung, Klasse 5)

Fortpflanzung des Menschen – Übertragung von Samenzellen beim Geschlechtsverkehr; Vereinigung von Ei- und Samenzelle, Entwicklung der befruchteten Eizelle zu einem neuen Individuum

Männliche und weibliche Fortpflanzungsorgane:

Hoden und Nebenhoden – Samenzellenbildung, -speicherung; Samenleiter – Sa-

menzellentransport; Drüsen – Bildung von Samenflüssigkeit; Hinweis auf Vorstherdrüse; Glied (Penis) mit Harnröhre und Schwellkörpern – Abgabe von Samenflüssigkeit, Versteifung; Eichel mit Vorhaut; Bau der Samenzelle

Eierstöcke – Eizellenbildung; Abgabe einer Eizelle; Aufnahme in den Eileiter – Transport der Eizelle in die Gebärmutter; Scheide; Schamlippen – Schutz; Kitzler; Bau der Eizelle

Menstruation:

Menstruationszyklus, Wachstum und Abstoßen von Teilen der Gebärmutter-schleimhaut; Zusammenwirken von Eierstöcken und Gebärmutter durch Hormone; übergeordnete Steuerung durch Hirnanhangsdrüse; Menstruationskalender; Menstruationshygiene

Familienplanung:

Bewußte Steuerung der Fortpflanzung; Sexualität des Menschen nicht an Fortpflanzung gebunden; Schwangerschaftsverhütung – biologische, mechanische, chemische Verhütungsmittel; Hinweis auf Risiken und mögliche Folgen eines Schwangerschaftsabbruchs

Gesunderhaltung des Körpers durch Hygiene der Geschlechtsorgane und Vermeidung sexuell übertragbarer Krankheiten, AIDS, Tripper, Syphilis – Schutz, Meldepflicht; Hinweis auf Gefahren häufigen Partnerwechsels
Krebserkrankungen – regelmäßige Vorbeugeuntersuchungen für Frauen und Männer

5.2. Individualentwicklung

(4 Stunden)

Individualentwicklung als Entwicklung von der befruchteten Eizelle über mehrere Entwicklungsphasen bis zum Tod

Vorgeburtliche Entwicklung und Schwangerschaftsverlauf:

Teilungen der befruchteten Eizelle im Eileiter, Einnisten des Keimes in die Gebärmutter-schleimhaut; Beginn der Schwangerschaft
Entwicklung des Embryos; Bildung von Fruchthüllen; Schutz durch Fruchtwasser; Bildung des Mutterkuchens, Versorgung des Embryo aus dem mütterlichen Organismus durch Nabelschnur

Differenzierung der inneren Organe und der äußeren Gestalt; Wachstum; Lebensfähigkeit außerhalb des mütterlichen Organismus ab 7. Schwangerschaftsmonat; Hinweis auf ein- und zweieiige Zwillinge

Besondere Anforderungen an gesunde Lebensführung während der Schwangerschaft; Verantwortung der Eltern für das erwartete Kind
Sorge der Gesellschaft für Mutter und Kind, Schwangerenberatung; Hinweis auf Verhalten gegenüber Schwangeren

Geburtsvorgang – Wehen, Eröffnung, Austreibung, Nachgeburt

Erste Atembewegungen des Neugeborenen durch Kohlendioxidüberschuß im Blut; Saug-Schluck-Reflexe des Neugeborenen; Funktionsfähigkeit der Brustdrü-

sen (Milchabsonderung) durch Hormonwirkung; Hinweis auf Geburtenüberwachung in der Klinik

Nachgeburtliche Entwicklung:

Entwicklung nach der Geburt – Säuglings-, Kleinkind-, frühes Schul-, Jugend-, Erwachsenenalter, Tod; Einfluß der Umwelt auf körperliche und geistige Entwicklung des Menschen in den Entwicklungsphasen, z. B. enge Eltern-Kind-Beziehung, bewußte Nutzung der Bedingungen unserer Gesellschaft für Persönlichkeitsentwicklung

Entwicklung der Jugendlichen – Herausbildung der Geschlechtsreife in der Pubertät; Geschlechtsmerkmale und Zeichen der Geschlechtsreife bei Mädchen und Jungen; Beginn, Dauer und Abschluß der Reifeentwicklung bei Mädchen und Jungen; Hinweis auf Akzeleration

Freundschaft, Liebe, Partnerschaft im Jugendalter; Hinweis auf Heterosexualität, Homosexualität

6. KÖRPERHALTUNG UND BEWEGUNG, FUNKTIONELLE EINHEIT DES ORGANISMUS

7 Stunden

Gestützt auf das bisher erworbene Wissen über das Skelett der Säuger und die Besonderheiten in der Ausbildung des menschlichen Skeletts erwerben die Schüler Kenntnisse über das Zusammenwirken von Skelett und Muskeln. Dabei lernen sie den Bau von Knochen und Muskeln kennen und erkennen, daß Kontraktion und Erschlaffung der Muskeln die Bewegung des Körpers bewirken, daß bei Bewegungsabläufen, wie z. B. Radfahren, Schwimmen, mehrere Muskelpaare zusammenwirken.

Die Schüler begreifen die Muskeltätigkeit als mechanische Arbeit. Sie verstehen, daß im Muskel gespeichertes Glykogen abgebaut und die dabei abgegebene Energie als mechanische Energie zum Ausführen von Muskelarbeit sowie als thermische Energie zur Erhaltung der Körpertemperatur genutzt wird. Dabei wenden sie ihre Kenntnisse über Energie und Energieumwandlungen aus dem Physikunterricht sowie über Dissimilation und biologische Oxidation aus dem Biologieunterricht der Klasse 8 an.

Die Schüler verstehen, daß körperliche Betätigung für die Förderung und Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Organismus notwendig ist. Sie sind in der Lage, Schlußfolgerungen für ihre eigene körperliche Betätigung und Körperhaltung abzuleiten.

An einem Beispiel körperlich-sportlicher Betätigung erfassen die Schüler das Zusammenwirken von Muskeltätigkeit, Ernährung, Atmung, Herz- und Kreislauffähigkeit sowie Ausscheidung im menschlichen Körper. Dabei festigen und systematisieren sie ihre bisher erworbenen Kenntnisse über Stoff- und Energiewechselprozesse und begreifen, daß diese im Organismus zur Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen zusammenwirken.

Die Schüler verstehen, daß das Zusammenwirken von Stoff- und Energiewechsel

und Informationswechsel eine wichtige Voraussetzung für die Erhaltung von Leistungsfähigkeit und Gesundheit des Menschen darstellt.

6.1. Körperhaltung und Bewegung

(5 Stunden)

Skelett der Säugetiere, Besonderheiten des menschlichen Skeletts, Muskeln für Fortbewegung bei Wirbeltieren und wirbellosen Tieren (Wiederholung, Klassen 5, 6 und 8)

Zusammenwirken von Skelett und Muskeln:

Stützfunktion der Knochen am Beispiel des Oberschenkelknochens; Schutzfunktion der Knochen am Beispiel des Schädels

Bau des Knochens – Knochenhaut, Knochengewebe, Knochenmark

Organische und anorganische Bestandteile der Knochen – Eigenschaften der Knochen

Vergleichen der Eigenschaften entkalkter und ausgeglühter Knochen

Gelenke als bewegliche Verbindungen zwischen Knochen, z. B. Hüftgelenk, Schultergelenk, Fingergelenke; Hinweis auf Gelenkkopf, Gelenkpfanne, Gelenkkapsel, Gelenkschmiere

Bau des Muskels – Muskelzellen, Muskelfasern; quergestreifte Muskulatur (z. B. Skelettmuskulatur) – willkürliche Muskelbewegungen; glatte Muskulatur (z. B. Eingeweidemuskulatur) – unwillkürliche Muskelbewegungen

Mikroskopisches Beobachten von Muskelzellen (Dauerpräparat)

Bewegung des Körpers durch Kontraktion und Erschlaffung der Muskeln; Ansatz der Muskeln an den Knochen durch Sehnen; durch Gegenseitigerwirkung eines Muskelpaares Bewegung von Körperteilen, z. B. Bewegung von Ober- und Unterarm durch Armbeuger, Armstrecker

Zusammenwirken mehrerer Muskelpaare bei Bewegungsabläufen, z. B. Radfahren, Gymnastik, Klavierspielen, Schwimmen

Muskeltätigkeit:

Muskelbewegung als mechanische Arbeit; Abbau von im Muskel gespeichertem Glykogen in Stoffwechselendprodukte Kohlendioxid und Wasser unter Energieabgabe (biologische Oxidation), Nutzung der Energie als mechanische Energie zum Ausführen von Muskelarbeit, als thermische Energie zur Erhaltung der Körpertemperatur

Berechnen des Energiebedarfs des Körpers bei körperlichen Tätigkeiten

Gesunderhaltung des Stütz- und Bewegungssystems:

Vielseitigkeit körperlicher Betätigung; richtige Körperhaltung; Hinweis auf Er-

krankungen des Stütz- und Bewegungssystems, z. B. auf Bandscheibenschäden, Rheumatismus und auf Knochen-, Gelenk- und Muskelverletzungen

Experimente:

Nachweis der Eigenschaften von entkalkten und ausgeglühten Knochen (L)

Nachweis der Belastbarkeit von Knochen (Modellexperiment) (L)

6.2. Zusammenwirken von Stoff-, Energie- und Informationswechsel als Voraussetzung für Leistungsfähigkeit und Gesundheit (Systematisierung) (2 Stunden)

Zusammenwirken von Muskeltätigkeit, Ernährung, Atmung, Herz- und Kreislauf-tätigkeit, Ausscheidung bei körperlich-sportlicher Betätigung

Beschreiben des Zusammenwirkens von Stoff- und Energiewechselprozessen an einem Beispiel

Anpassung des Organismus an sich ändernde Umweltbedingungen durch Aufnahme und Verarbeitung von Informationen aus der Umwelt und dem Innern des Körpers – Zusammenwirken von Stoff-, Energie- und Informationswechsel zur Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit und Gesundheit des Organismus

Experiment:

Nachweis der unterschiedlichen Atemtätigkeit nach Ruhe und Belastung (L)

Lehrplan Biologie Klasse 9

STOFFÜBERSICHT

60 Stunden

1. Pflanzen und ihre Lebensprozesse	34 Stunden
1.1. Formenvielfalt und Bedeutung der Pflanzen	(3 Stunden)
1.2. Stoff- und Energiewechsel der Pflanzen	(23 Stunden)
1.2.1. Aufnahme, Leitung und Abgabe von Stoffen durch Organe der Samenpflanzen	(10 Stunden)
1.2.2. Stoff- und Energieumwandlungen durch Photosynthese sowie Atmung und Gärung in den Zellen	(10 Stunden)
1.2.3. Beziehungen zwischen autotroph und heterotroph lebenden Organismen (Systematisierung)	(3 Stunden)
1.3. Wachstum, Individualentwicklung, Fortpflanzung der Samenpflanzen	(6 Stunden)
1.4. Reizbarkeit und Bewegung der Samenpflanzen	(2 Stunden)
2. Beziehungen zwischen den Organismen und ihrer Umwelt	23 Stunden
2.1. Zusammenleben von Organismen	(3 Stunden)
2.2. Wald als Ökosystem	(10 Stunden)
2.3. Getreidefeld als Ökosystem	(3 Stunden)
2.4. Rationelle Nutzung, Gestaltung und Schutz der Natur	(5 Stunden)
2.5. Biologische Exkursion	(2 Stunden)
	<hr/>
Stunden zur freien Verfügung	57 Stunden
	<hr/>
	3 Stunden
	<hr/>
	60 Stunden
	<hr/>

Die Schüler vertiefen und erweitern in diesem Stoffgebiet ihr Wissen über Stoff- und Energiewechsel, Wachstum, Individualentwicklung, Fortpflanzung, Reizbarkeit und Bewegung als Lebensprozesse der Pflanzen. Gestützt auf Kenntnisse über autotroph und heterotroph lebende Organismen aus dem vorangegangenen Unterricht erweitern und vertiefen die Schüler ihr Wissen über Lebensprozesse der Pflanzen sowie der Tiere, Pilze und Bakterien.

Sie werden zu der Einsicht geführt, daß grundlegende Lebensprozesse bei allen Organismen übereinstimmen.

Die Schüler erkennen, daß die Organe der Pflanze beim Stoff- und Energiewechsel zusammenwirken. Sie lernen die Aufnahme von Wasser und Mineralsalzen durch die Wurzel kennen und erwerben sicheres Wissen über Bau und Funktion einer Wurzelhaarzelle. Sie können die Wasseraufnahme durch die Wurzelhaarzelle auf der Grundlage der physikalischen Vorgänge Diffusion und Osmose erklären. Die Schüler vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse über die Aufnahme, Leitung und Abgabe von Stoffen durch das Laubblatt und lernen dessen Bau kennen. Gestützt auf Wissen über die Leitung des Wassers in den Gefäßen der Sprossachse und des Laubblattes sowie auf Wissen über die physikalischen Vorgänge Adhäsion, Kohäsion, Verdunstung können sie die Leitung des Wassers in der Pflanze erklären.

Die Schüler lernen die Photosynthese als Stoff- und Energieumwandlung in pflanzlichen Zellen kennen.

Zum Verständnis der Photosynthese wenden die Schüler ihr Wissen über Energieformen und Energieumwandlung aus dem Physikunterricht und über chemische Reaktionen als Stoff- und Energieumwandlungen aus dem Chemieunterricht an. Sie können die Photosynthese als Umwandlung der Ausgangsstoffe Kohlendioxid und Wasser unter Einfluß von Licht und Chlorophyll in Glucose und Sauerstoff beschreiben. Die Schüler sind in der Lage, die Photosynthese als endothermen Prozeß zu kennzeichnen und wissen, daß die Photosynthese in chlorophyllhaltigen lebenden Zellen von Organismen abläuft. Auf einzelne Reaktionsschritte der Photosynthese (z. B. Spaltung des Wassers, Bildung von ATP) wird im Unterricht nicht eingegangen. Die Schüler erkennen, daß die Photosynthese durch gezielte Gestaltung von Umweltbedingungen der Pflanzen vom Menschen beeinflusst werden kann. Sie können begründen, daß auf diese Weise eine höhere Stoffproduktion der Pflanzen erreicht wird. Die Schüler verstehen die Photosynthese als autotrophen Assimilationsprozeß und erweitern damit ihr Wissen über die Assimilation. Sie sind in der Lage, autotrophe und heterotrophe Assimilation zu vergleichen. Gestützt auf ihr Wissen über die biologische Oxidation (Zellatmung) aus Klasse 8 lernen die Schüler Atmung sowie Gärung als Stoff- und Energieumwandlungen in Zellen von Pflanzen, Tieren, Pilzen und Bakterien kennen. Sie können die Atmung als Umwandlung der Ausgangsstoffe Glucose und Sauerstoff in die Reaktionsprodukte Kohlendioxid und Wasser und die Gärung als Umwandlung organischer Stoffe beschreiben. Sie sind in der Lage, Atmung und Gärung als exotherme Prozesse zu kennzeichnen, bei denen chemische Energie der organischen Stoffe durch Oxidationsprozesse in chemische Energie des ATP und in Wärme umgewandelt wird. Sie erkennen die Bedeutung des ATP als zeitweiliger Energiespeicher und als Energieüberträger für alle Lebensprozesse in der Zelle. Atmung und Gärung können von den Schülern als Dissimilationsprozesse beschrieben werden. Die Schüler erweitern ihr Wissen über die Bedeutung der Gärung für die Herstel-

lung und Konservierung von Nahrungs- und Futtermitteln durch herkömmliche und neue biotechnologische Verfahren.

Weiterhin vertiefen sie ihr Wissen über die Bedeutung der Bakterien für den Stoffkreislauf der Natur. Gestützt auf Kenntnisse über den Stoff- und Energiewechsel vertiefen die Schüler ihr Wissen über die Stellung der Organismengruppen im Naturhaushalt. Sie können auf Grund der Ernährungsweise Pflanzen als Produzenten, Tiere und Menschen als Konsumenten, Bakterien und Pilze als Destruenten kennzeichnen und Beziehungen zwischen autotroph und heterotroph lebenden Organismen ableiten. In diesem Zusammenhang vertiefen die Schüler ihre Einsicht in die zentrale Stellung der grünen Pflanzen in der Natur. Das Wissen der Schüler über den Stoff- und Energiewechsel der Organismen wird damit in dieser Klassenstufe zu einem relativen Abschluß gebracht.

Die Schüler vertiefen und erweitern ihr Wissen über Wachstum, Individualentwicklung, Fortpflanzung der Pflanzen und lernen, daß Reizbarkeit und Bewegung auch für die Samenpflanzen kennzeichnend sind. Sie können Beziehungen zwischen diesen Lebensprozessen und dem Stoff- und Energiewechsel ableiten und verstehen, daß allen Lebensprozessen Stoff- und Energieumwandlungen zugrunde liegen. Die Schüler vertiefen und erweitern ihr Wissen über den Einfluß von Umweltbedingungen auf den Ablauf von Lebensprozessen und können Maßnahmen zur Erhöhung der Erträge bei Kulturpflanzen ableiten und begründen. Gestützt auf das Wissen über die ungeschlechtliche Fortpflanzung lernen die Schüler die Nutzung biotechnologischer Verfahren zur Vermehrung von Zellen und Geweben kennen.

Die Schüler können zunehmend selbständiger Beobachtungen und Experimente planen, durchführen und auswerten. Sie werden befähigt, mit Hilfe von Beobachtungen und Experimenten zu neuen Erkenntnissen zu gelangen und diese mit dem bereits angeeigneten Wissen in Beziehung zu setzen. Die Schüler können pflanzliche Gewebe mikroskopisch beobachten und nach dem mikroskopischen Bild zeichnen. Bei der Vermittlung von Wissen über Lebensprozesse von Pflanzen ist vom biologischen Objekt auszugehen. Dabei sind die Lebensprozesse in der Zelle im Zusammenhang zum Gesamtorganismus zu betrachten sowie die Sippenkenntnisse zu festigen und zu erweitern.

1.1. Formenvielfalt und Bedeutung der Pflanzen

3 Stunden)

Formenvielfalt:

Algen, Moospflanzen, Farnpflanzen, nacktsamige und bedecktsamige Samenpflanzen (Wiederholung, Klassen 5 bis 7); Hinweis auf das Auftreten dieser Pflanzengruppen im Verlaufe der Erdgeschichte, Kenntnisse anhand von Fossilien

Festland und Gewässer als Lebensräume der Pflanzen und Tiere, Hinweis auf unterschiedliche Pflanzenbedeckung auf dem Festland, z. B. tropischer Regenwald, Sandwüste, Hochgebirge

Erkennen von Samenpflanzen am Erscheinungsbild

Bedeutung der Pflanzen für das Leben auf der Erde:

Stellung der grünen Pflanzen in Nahrungsketten an Beispielen (Wiederholung, Klassen 5 bis 7), Abhängigkeit aller sich heterotroph ernährenden Lebewesen von

der Produktion organischer Stoffe durch die Pflanzen, Produktion von Sauerstoff

Pflanzen als Rohstoffquelle an Beispielen, Bedeutung der Pflanzen für Erholung und Freizeitgestaltung und für die Gestaltung der Umwelt des Menschen

1.2. Stoff- und Energiewechsel der Pflanzen

(23 Stunden)

1.2.1. Aufnahme, Leitung und Abgabe von Stoffen durch Organe der Samenpflanze (10 Stunden)

Aufnahme von Wasser und Mineralsalzen durch die Wurzel; Aufnahme von Kohlendioxid durch die Laubblätter; Bildung von Zucker und Stärke in den Laubblättern bei Einwirkung von Licht, Chlorophyll; Abgabe von Sauerstoff durch die Laubblätter; Transport von Wasser und Mineralsalzen zu den Laubblättern, von organischen Stoffen in alle Pflanzenteile durch die Sprossachse; Speicherung von organischen Stoffen, z. B. in Wurzeln, Samen (Wiederholung, Klassen 5 bis 7)

Bedeutung von Wasser und Mineralsalzen für die Pflanze:

Wasser - Bedeutung für den Aufbau körpereigener Stoffe; Lösungs- und Transportmittel; Bestandteil der Zelle

Maßnahmen zur günstigen Versorgung von Kulturpflanzen mit Wasser, z. B. Bewässerung, Entwässerung, Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit

Mineralsalze - Bedeutung für den Aufbau körpereigener Stoffe; Zuführung von Haupt- und Spurenelementen durch Mineralsalze. Mangelerscheinungen beim Fehlen von Elementen, z. B. Mangel an Stickstoff - geringes Wachstum
Begründung der Notwendigkeit mineralischer Düngung zur Ertragssteigerung bei Pflanzen durch Justus von LIEBIG, Hinweise auf Gesetz des Minimums; Aufnahme von Mineralsalzen in Form von Ionen; Hinweis auf Zersetzung organischer Stoffe in anorganische Stoffe durch Bakterien und Pilze (Wiederholung, Klasse 7)

Bedeutung der Hydrokultur, z. B. zur Erhöhung von Erträgen in Gewächshäusern

Aufnahme von Wasser durch die Wurzeln:

Aufnahme von Wasser durch Wurzelhaarzellen der Rhizodermis; Wurzelhaarzellen mit Vakuole, ohne Chloroplasten

Beobachten von Wurzelhaaren mit der Lupe

Mikroskopisches Beobachten eines Wurzelquerschnittes (Dauerpräparat)

Hinweis auf Beobachtungen und Experimente von Wilhelm PFEFFER zur Aufklärung der Wasseraufnahme mit Hilfe eines Modells

Diffusion und Osmose als physikalische Vorgänge bei der Wasseraufnahme; Zellmembran halbdurchlässig; Osmose als Diffusion durch eine halbdurchlässige Membran

Leitung des Wassers von den Wurzelhaarzellen zu den Zellen der Rinde bis zum Leitbündel durch Diffusion und Osmose

Leitbündel - Gefäße, Siebröhren

Hinweis auf die Aufnahme von Mineralsalz-Ionen unabhängig von der Wasseraufnahme

Erklären der Wasseraufnahme durch die Wurzelhaarzellen

Aufnahme und Abgabe von Stoffen durch die Laubblätter:

Leitung des Wassers in den Gefäßen der Leitbündel von der Wurzel zu den Laubblättern; Weiterleitung durch Diffusion und Osmose zu den chloroplastenhaltigen Zellen des Palisaden- und Schwammgewebes, Zellen mit Vakuolen; Interzellulare

Abgabe des Wassers als Wasserdampf durch geöffnete Spaltöffnungen in der Epidermis; untere und obere Epidermis, Schließzellen

Herstellen eines Frischpräparates der unteren Epidermis

Mikroskopisches Beobachten und Zeichnen von Zellen der unteren Epidermis mit Schließzellen

Mikroskopisches Beobachten eines Laubblattquerschnittes (Dauerpräparat)

Abhängigkeit der Wasserverdunstung von Umweltbedingungen, z. B. Luftfeuchtigkeit, Luftbewegung; geregelte Wasserverdunstung als Transpiration, Transpirationssog; Einschränkung oder Förderung der Transpiration durch Bildung der Epidermis, z. B., Haare, Kutikula als Angepaßtheit an die Umwelt

Beobachten der Wasserabgabe durch Transpiration bei Laubblättern

Anpassungen der Laubblätter an die Umwelt, z. B. Licht- und Schattenblätter, Rollblätter

Aufnahme von Kohlendioxid und Abgabe von Sauerstoff durch Spaltöffnungen der Epidermis; Diffusion als physikalischer Vorgang beim Gasaustausch; Bildung organischer Stoffe im Laubblatt, Licht und Chlorophyll als Bedingung (Wiederholung, Klassen 5 bis 7), Leitung der in den Laubblättern gebildeten Stoffe, z. B. Glucose, in den Siebröhren der Leitbündel

Leitung von Stoffen in der Sproßachse:

Sproßachse aus Epidermis, Rinde, Leitbündel

Mikroskopisches Beobachten eines Sproßachsenquerschnittes (Dauerpräparat)

Zusammenwirken von Transpirationssog, von Adhäsion und Kohäsion in den Gefäßen als Grundlage der Leitung von Wasser und gelösten Mineralsalzen

Beobachten der Wirkung von Kapillarkräften an einem Modell

Leitung der gebildeten körpereigenen Stoffe in den Siebröhren von den Laubblättern zu den anderen Pflanzenorganen, Hinweis auf Speicherung und Verbrauch körpereigener Stoffe

Erklären der Leitung des Wassers in der Pflanze

Experiment:

Verhalten von Pflanzenteilen in destilliertem Wasser und hypertonischen Lösungen (S)

Demonstrationen:

Nachweis des Vorganges der Osmose an einem Osmometermodell

Transpiration durch die Laubblätter

Wirkung von Kapillarkräften an einem Modell

1.2.2. Stoff- und Energieumwandlungen durch Photosynthese sowie durch Atmung und Gärung in den Zellen (10 Stunden)

Bestandteile pflanzlicher und tierischer Zellen und deren Funktion, Gemeinsamkeiten und Unterschiede (Wiederholung, Klassen 6 bis 9); Mitochondrien als weiterer Bestandteil aller Zellen

Aufbau von Glucose in den chloroplastenhaltigen Zellen der Pflanze durch Photosynthese:

Aufbau von Glucose aus Kohlendioxid und Wasser, Abgabe von Sauerstoff an die Umwelt, Aufnahme des Lichts durch das Chlorophyll, Umwandlung der Energie der Sonnenstrahlung in chemische Energie der Glucose unter Beteiligung von Enzymen

Photosynthese als endothermer Prozeß

Hinweis auf die Aufklärung des Prozesses der Photosynthese Mitte des 20. Jahrhunderts

Maßnahmen zur Beeinflussung der Stoffproduktion bei der Photosynthese, z. B. günstige Wasserversorgung der Kulturpflanzen, Beachtung von Standweiten, Erhöhung der Kohlendioxidkonzentration in Gewächshäusern

Aufbau weiterer körpereigener organischer Stoffe aus Glucose und aufgenommenen Mineralsalz-Ionen, z. B. Stärke; Fette, Eiweiße, Vitamine, Farbstoffe; Speicherung, z. B. in Vakuolen der Zellen von Früchten, in Wurzeln, in Samen
Beispiele für die Verwendung durch den Menschen

Mikroskopisches Beobachten von Stärkekörnern

Bedeutung der Photosynthese für das Leben auf der Erde:

Energiereiche organische Stoffe der grünen Pflanzen als Nahrungs- und Energiequelle für heterotroph lebende Organismen; Erhaltung des Sauerstoffanteils der Luft durch Photosynthese; Hinweis auf blualgenähnliche Organismen als erste Organismen mit photosynthetischer Stoffproduktion auf der Erde; Notwendigkeit der Erhaltung und des Schutzes der Pflanzen

Vergleich von autotropher und heterotropher Ernährung (Wiederholung, Klasse 7); Aufbau körpereigener organischer Stoffe aus anorganischen Stoffen in chlorophyllhaltigen Zellen unter Nutzung des Lichtes als Energiequelle – Photosynthese, Kennzeichnung der Photosynthese als autotrophe Assimilation; Hinweis auf Chemosynthese; Aufbau körpereigener organischer Stoffe aus energiereichen organischen Stoffen in Zellen und Organismen ohne Chlorophyll, Kennzeichnung als heterotrophe Assimilation

Vergleichen von autotropher und heterotropher Assimilation

Abbau von organischen Stoffen in den Zellen durch Atmung:

Stoff- und Energieumwandlungen in den Zellen des menschlichen Körpers durch biologische Oxidation (Wiederholung, Klasse 8)

Abbau von Glucose zu Kohlendioxid und Wasser in den Mitochondrien bei Sauerstoffanwesenheit unter Beteiligung von Enzymen, Umwandlung der chemischen Energie der Glucose durch Oxidationsprozesse in chemische Energie des ATP und thermische Energie, Abgabe als Wärme

ATP als Energiespeicher und Energieüberträger für alle Lebensprozesse in der Zelle, z. B. für endotherme Prozesse des Aufbaues körpereigener organischer Stoffe, für Wachstum, Zellteilung; Hinweis auf Bereitstellung von Energie durch umkehrbare Stoff- und Energieumwandlungen bei ATP und ADP
Kennzeichnung der Atmung als biologische Oxidation, exothermer Prozeß

Prinzipiell gleicher Verlauf der Atmung in lebenden Zellen von Bakterien, der Pilze, grüner Pflanzen, der Tiere und des Menschen
Beeinflussung der Atmung durch Umweltbedingungen, z. B. Temperatur, Kohlendioxidkonzentration

Maßnahmen zur Verringerung von Masseverlusten durch Atmung, z. B. bei lagendem Obst, Gemüse, Getreide

Abbau von organischen Stoffen in den Zellen durch Gärung:

Alkoholische Gärung – Abbau von Glucose zu Ethanol und Kohlendioxid durch Enzyme in den Zellen von Hefepilzen bei Sauerstoffabwesenheit unter Energieumwandlung

Milchsäuregärung – Abbau von Glucose zu Milchsäure durch Enzyme der Milchsäurebakterien bei Sauerstoffabwesenheit unter Energieumwandlung; Hinweis auf Milchsäuregärung in tierischen Zellen und in Zellen des Menschen, z. B. Muskelzellen
Gärung als exothermer Prozeß

Nutzung der alkoholischen Gärung und der Milchsäuregärung, z. B. für die Herstellung von alkoholischen Getränken, für die Herstellung von Molkereiprodukten, für die Konservierung von Gemüse und Grünfütter

Nutzung von Stoffumwandlungen durch mikrobielle Gärungsprozesse in biotechnologischen Verfahren, z. B. zur Herstellung von Eiweißen als Futtermittel, zur Abwasserreinigung, zur Gewinnung von Biogas

Bedeutung von Atmung und Gärung für das Leben der Organismen:

Atmung und Gärung als Prozesse des Abbaues von Stoffen und der Umwandlung von Energie in den Zellen, Verwendung der nutzbaren Energie für die Aufrechterhaltung der Lebensvorgänge, z. B. für den Aufbau körpereigener Stoffe, für Zellteilung, Wachstum, für Muskelbewegungen; Vergleich von Atmung und Gärung hinsichtlich der Ausgangsstoffe, der Reaktionsprodukte sowie der Beträge der abgegebenen Energie an die Zelle; Kennzeichnung von Atmung und Gärung als Dissimilationsprozesse

Experimente:

Nachweis der Sauerstoffabgabe bei Wasserpflanzen in Abhängigkeit von der Lichtintensität (Bläschenzählmethode) (L)

Nachweis von Glucose, Fett und Eiweiß in verschiedenen Pflanzenteilen (S)

Nachweis der Abgabe von Kohlendioxid und Wärme beim Atmen von Pflanzenteilen (L)

1.2.3. Beziehungen zwischen autotroph und heterotroph lebenden Organismen (Systematisierung) (3 Stunden)

Autotroph lebende Organismen – Produktion organischer Stoffe und von Sauerstoff durch autotrophe Assimilation, z. B. Photosynthese, grüne Pflanzen als Produzenten; Hinweis auf fossile Vorräte, z. B. Kohle

Heterotroph lebende Organismen – organische Stoffe als Stoff- und Energiequelle für Organismen mit heterotropher Assimilation
Aufnahme körperfremder organischer Stoffe, Abbau durch Verdauung in ihre Grundbausteine, z. B. Eiweiß in Aminosäuren, Kohlenhydrate in Glucose, Aufbau körpereigener organischer Stoffe durch Stoff- und Energiewechselprozesse; Tiere und Menschen als Konsumenten

Zersetzung organischer Stoffe toter Organismen, Abbau dieser Stoffe bis zu anorganischen Stoffen durch Stoff- und Energiewechselprozesse
Hinweis auf Fäulnis, Verwesung als Formen heterotropher Assimilation; Bakterien und Pilze als Destruenten

Körpereigene organische Stoffe als Voraussetzung für Dissimilationsprozesse bei allen Organismen, Verwendung der im ATP gespeicherten chemischen Energie für Stoff- und Energieumwandlungen in den Zellen

Beziehungen zwischen autotroph lebenden Organismen (Produzenten) und heterotroph lebenden Organismen (Konsumenten, Destruenten) im Naturhaushalt, Stoffkreislauf und Energiefluß; zentrale Stellung der grünen Pflanzen in der Natur

1.3. Wachstum, Individualentwicklung, Fortpflanzung der Samenpflanzen (6 Stunden)

Wachstum:

Wachstum als nicht umkehrbare Substanz- und Volumenzunahme
Einlagerung körpereigener organischer Stoffe in die Zelle, Wachstum durch Zellteilung

Streckungswachstum durch Aufnahme von Wasser und Produkten des Stoffwechsels in die Vakuolen, verbunden mit Volumenzunahme der Zelle und Wachstum der Zellwände, z. B. an Wurzelspitzen, Sproßspitzen; Hinweise auf Differenzierung der Zellen durch Wachstum

Beobachten des Wachstums an Sprossen und Wurzeln

Wachstum bei Pflanzen während der Gesamtlebensdauer

Individualentwicklung:

Entwicklungsphasen der Individualentwicklung von Organismen (Wiederholung, Klassen 5 bis 8)

Entwicklungsphasen der Samenpflanzen – Befruchtung und Ausbildung des Embryos im Samen, Keimung, Wachstumsphase, Fortpflanzungsphase, Alterungsphase, Tod

Einfluß von Umweltbedingungen auf Entwicklungsphasen, z. B. von Temperatur, Wasser, Mineralsalzen; Maßnahmen zur Erhöhung der Erträge bei Kulturpflanzen an Beispielen

Steuerung der Wachstums- und Entwicklungsvorgänge durch Pflanzenhormone, Hinweis auf ersten Nachweis von Pflanzenhormonen Anfang des 20. Jahrhunderts;

Synthetische Pflanzenhormone und Beispiele für ihre Wirkung und Anwendung, z. B. bei der Bildung von Wurzeln und Blüten, bei der Fruchtreifung; Hinweis auf Einsatz von synthetischen Pflanzenhormonen als Herbizide

Fortpflanzung:

Erhaltung der Organismenarten durch Fortpflanzung; Fortpflanzung in der Regel mit Erhöhung der Individuenzahl verbunden

Geschlechtliche Fortpflanzung bei Samenpflanzen (Wiederholung, Klassen 5 und 6)

Einfluß von Umweltbedingungen auf den Zeitpunkt der Ausbildung von Blüten als Voraussetzung für die geschlechtliche Fortpflanzung, z. B. Temperatur bei Frühblühern, tägliche Belichtungsdauer, z. B. bei Chrysanthemen, Erdbeeren, Kopfsalat, Radieschen, Hinweis auf Kurztags- und Langtagspflanzen; Anwendung dieses Wissens in der Pflanzenproduktion, z. B. Anbau von Kopfsalat im Frühjahr und Herbst

Ungeschlechtliche Fortpflanzung bei Samenpflanzen (Wiederholung, Klassen 5 und 6)

Wirtschaftliche Nutzung der ungeschlechtlichen Fortpflanzung an Beispielen in Landwirtschaft, im Gartenbau; Nutzung biotechnologischer Verfahren zur Vermehrung von Zellen und Geweben zur Entwicklung junger Pflanzen; Hinweis auf Grundprinzip der Zell- und Gewebekultur, z. B. Klonierung, Vorteile der Verfahren

Beobachten der ungeschlechtlichen Fortpflanzung bei Samenpflanzen

Wachstum, Individualentwicklung, Fortpflanzung – Lebensprozesse aller Organismen

Experiment:

Nachweis des Einflusses von Umweltbedingungen, z. B. Temperatur, Licht, auf das Wachstum von Keimpflanzen (L)

Demonstrationen:

Wachstum an Sprossen und Wurzeln

Ungeschlechtliche Fortpflanzung bei Samenpflanzen

14. Reizbarkeit und Bewegung der Samenpflanzen (2 Stunden)

Reizbarkeit und Bewegung als Lebenserscheinungen aller Tiere und des Menschen (Wiederholung, Klassen 5 bis 8)

Bewegungen bei Samenpflanzen als Reaktionen auf Reize aus der Umwelt, z. B. Krümmung des Sprosses zum Licht – Lichtwendigkeit; Öffnen und Schließen von Blüten – Reaktion auf Wärme (z. B. Tulpe, Krokus), Reaktion auf Licht (z. B. Löwenzahn)

Wachstumsbewegungen durch Einfluß von Umweltbedingungen auf die Verteilung der Hormone in der Pflanze; Hinweis auf Quellungsbewegungen

Beobachten der Lichtwendigkeit

Bedeutung der Reaktion auf Reize für das Leben der Pflanzen

Demonstration:

Lichtwendigkeit bei Keimpflanzen

2. BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEN ORGANISMEN UND IHRER UMWELT 23 Stunden

Die Schüler lernen in diesem Stoffgebiet konkrete Ökosysteme kennen und erwerben Wissen über die Struktur dieser Ökosysteme sowie über die in ihnen bestehenden Wechselbeziehungen. Sie werden zu der Einsicht geführt, daß Wissen über ökologische Zusammenhänge eine Voraussetzung für die rationelle Nutzung, Erhaltung und den Schutz der Natur darstellt. Sie erkennen, daß die sozialistische Umweltpolitik auf die Einheit von rationeller Nutzung, Erhaltung und den Schutz der Natur gerichtet ist und jeder einzelne Verantwortung für die Erhaltung und den Schutz der Natur trägt.

Gestützt auf Kenntnisse über die vielfältigen Beziehungen zwischen den Organismen und ihrer Umwelt aus dem vorangegangenen Unterricht vertiefen die Schüler ihr Wissen über Lebensgemeinschaften der Heimat und werden mit Lebensgemeinschaften anderer Gebiete der Erde bekanntgemacht. Dabei erweitern sie zugleich ihre Sippenkenntnisse.

Die Schüler lernen unter Nutzung von Beobachtungsergebnissen ein relativ naturnahes Ökosystem und ein stark vom Menschen geprägtes Ökosystem kennen. Diese Ökosysteme sind vom Lehrer – entsprechend den territorialen Bedingungen der Schule – auszuwählen. Anstelle der im Lehrplan ausgewiesenen Ökosysteme Wald und Getreidefeld können die grundlegenden ökologischen Sachverhalte auch an anderen Ökosystemen, wie z. B. an einem Feldgehölz, an einer Wiese, an einem See oder an einem bewirtschafteten Teich, erarbeitet werden.

Wird das relativ naturnahe Ökosystem Wald ausgewählt, dann vertiefen die Schüler ihr Wissen über die Schichtung des Waldes. Sie können typische schichtbil-

dende Pflanzen sowie typische Tiere des Waldes am Erscheinungsbild erkennen. Die Schüler lernen, daß artgleiche Individuen in Populationen zusammenleben und können sicher mit den Begriffen Art und Population umgehen. Gestützt auf physiologisches Wissen und auf Wissen über das Wirken von Umweltbedingungen auf Organismen aus dem vorangegangenen Unterricht lernen die Schüler abiotische und biotische Faktoren, die im Lebensraum des Waldes wirken, kennen. Sie können Zusammenhänge zwischen der Wirkung der Umweltfaktoren im Lebensraum und der Angepaßtheit der Organismen an diesen Lebensraum ableiten. Das Wissen über die Wirkungen von Umweltfaktoren, über ökologische Potenz und Toleranzbereich können die Schüler dazu anwenden, um das Vorkommen von Organismenarten in Wäldern zu begründen.

Die Schüler lernen ökologische Zusammenhänge zwischen dem Wirken von Umweltfaktoren auf Populationen und deren Größe kennen und wissen, daß die Größe der Populationen um einen Mittelwert schwankt. Unter Anwendung ihrer physiologischen Kenntnisse über die Ernährungsweise von Pflanzen, Tieren, Pilzen und Bakterien können die Schüler Populationen des Waldes den Produzenten, den Konsumenten und den Destruenten zuordnen und Beziehungen zwischen den Populationen in bezug auf Stoffkreislauf und Energiefluß ableiten. Darauf gestützt sind die Schüler in der Lage, das Beziehungsgefüge zwischen Lebensgemeinschaft und Lebensraum als Ökosystem zu kennzeichnen. Sie können das relativ stabile Gleichgewicht im relativ naturnahen Ökosystem Wald erklären. Systemtheoretische Betrachtungen sind nicht Gegenstand des Unterrichts.

Die Schüler wissen, daß starke Veränderungen der Wirkung von Umweltfaktoren das relativ stabile Gleichgewicht in Waldökosystemen beeinträchtigen und sich ein neues Gleichgewicht einstellen kann. Gestützt auf das Wissen über den Wald als relativ naturnahes Ökosystem sind die Schüler in der Lage, Maßnahmen des Menschen zur Erhaltung der Stabilität des Gleichgewichts im Wald zu begründen und die Bedeutung des Waldes für den Menschen zu erläutern.

An einem stark vom Menschen geprägten Ökosystem, z. B. Getreidefeld, können die Schüler begründen, daß ein relativ stabiles Gleichgewicht dieses Ökosystems durch den Menschen gewährleistet werden muß. Maßnahmen zur Steigerung der Erträge des Getreidefeldes können sie als Einflußnahme auf die Sicherung der relativen Stabilität des Getreidefeldes erläutern. Sie sind in der Lage, Artenzusammensetzung, Stoffkreislauf und Energiefluß in unterschiedlichen Ökosystemen, z. B. Wald und Getreidefeld, zu vergleichen. Mit ihrem Wissen aus dem gesamten bisherigen Unterricht können die Schüler Maßnahmen sozialistischer Umweltpolitik zur rationalen Nutzung, Erhaltung und zum Schutz der Natur beurteilen und würdigen sowie Schlußfolgerungen für eigenes umweltbewußtes Handeln ziehen.

Die Schüler sind in der Lage, auf der biologischen Exkursion ihre Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden, um ein Ökosystem in seiner grundlegenden Struktur zu analysieren und Wechselbeziehungen zwischen Lebensraum und Lebensgemeinschaft an Beispielen zu verdeutlichen.

Bei der Aneignung von Wissen über konkrete Ökosysteme der Heimat vertiefen die Schüler ihre Einsicht in die Vielfalt der Beziehungen zwischen Lebensgemeinschaft und Lebensraum und in die praktische Bedeutung von Ökosystemen für den Haushalt der Natur und für den Menschen. Zu diesem Zweck sind Unterrichtsgänge in ein Ökosystem in der Umgebung der Schule durchzuführen.

2.1. Zusammenleben von Organismen

(3 Stunden)

Ständiges Zusammenleben von Organismen, z. B. Tierstaat, Parasitismus (Wiederholung, Klassen 6 und 7)

Vielfalt der Lebensgemeinschaften der Heimat, z. B. Wald (Wiederholung, Klasse 6), Feldgehölze, Teich, Feld, Moor; Hinweis auf Lebensgemeinschaften anderer Gebiete der Erde, z. B. tropischer Regenwald, Savanne, Waldtundra

Vorkommen charakteristischer Pflanzen, Tiere, Pilze in Lebensgemeinschaften der heimatlichen Landschaft an Beispielen; Abhängigkeit ihres Vorkommens von Umweltbedingungen; Angepaßtheit an den Lebensraum (Wiederholung, Klassen 5 bis 9); Hinweis auf Vorkommen von Bakterien in allen Lebensgemeinschaften

Art - Gesamtheit aller Individuen, die sich untereinander geschlechtlich fortpflanzen können und fruchtbare Nachkommen erzeugen, Übereinstimmung in wesentlichen Merkmalen; Beispiele für Arten in Lebensgemeinschaften

Erkennen von Samenpflanzen am Erscheinungsbild

Vergleichen von Lebensgemeinschaften in bezug auf dominierende Pflanzenarten

2.2. Wald als Ökosystem

(10 Stunden)

Überblick über Wälder der Heimat, z. B. Fichten- und Kiefernwald, Erlenbruchwald, Laubmischwald, Buchenwald; Wälder in anderen Gebieten der Erde, z. B. nordischer Nadelwald, tropischer Regenwald; Vorkommen in Abhängigkeit von Klima und Bodenbeschaffenheit

Schichtung des Waldes:

Baum-, Strauch-, Kraut- und Moosschicht, schichtbildende Pflanzen (Wiederholung, Klasse 6)

Erkennen von Pflanzen des Waldes am Erscheinungsbild

Hinweis auf Ausbildung der Schichten in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Bedingungen in den verschiedenen Jahreszeiten

Schichten des Waldes als Aufenthaltsort von Tieren (Wiederholung, Klasse 6), Vorkommen von Pilzen und Bakterien

Erkennen von Tieren des Waldes am Erscheinungsbild

Auftreten von Organismen in Populationen, Beispiele

Population - Vielzahl von Individuen einer Art, die zur gleichen Zeit in einem begrenzten Lebensraum vorkommen

Beziehungen zwischen dem Lebensraum und den Individuen der Populationen:

Wirkungen der nichtlebenden Natur auf die Organismen - Klima, Boden, Licht, Landschaftsrelief als abiotische Umweltfaktoren

Wirkungen der Organismen aufeinander innerhalb einer Population und zwischen

verschiedenen Populationen – Nahrung, Konkurrenz, Nahrungsbeziehungen als biotische Umweltfaktoren

Herausbildung eines Bestandsklimas im Wald, z. B. durch Schichtung, Landschaftsrelief

Lebensraum als der von Populationen bewohnte Raum, in dem Umweltfaktoren wirken

Zusammenhang zwischen der Wirkung von Umweltfaktoren und der Angepaßtheit der Organismen an den Lebensraum an Beispielen

Unterschiedliche Erscheinungsformen bei Organismen einer Art in Abhängigkeit von der Wirkung von Umweltfaktoren an Beispielen, z. B. Wuchshöhe, Größe, Färbung, Dicke der Laubblätter, Blühvermögen

Ökologische Potenz – Eigenschaft von Organismen, Veränderungen von Umweltfaktoren in bestimmten Grenzen zu ertragen

Beispiele für die ökologische Potenz ausgewählter Arten in der Lebensgemeinschaft Wald hinsichtlich z. B. der Bodenreaktion, des Bodenwassers, des Lichtes, der Temperatur

Abhängigkeit des Vorkommens bestimmter Arten im Wald von ihrer ökologischen Potenz, artenarme und artenreiche Wälder

Toleranzbereich einer Art – Spanne zwischen Minimum und Maximum eines Umweltfaktors, in der ein Organismus längerfristig leben kann; Optimum als Bereich der günstigsten Wirkung eines Umweltfaktors für einen Organismus

Organismenarten mit weitem Toleranzbereich und engem Toleranzbereich, Einfluß auf das Vorkommen von Arten in einem bestimmten Lebensraum

Zeigerarten als Arten mit besonders engem Toleranzbereich, Beispiele für Zeigerarten, Bedeutung, z. B. in der Land- und Forstwirtschaft

Begründen des Vorkommens von Organismenarten in Wäldern, z. B. Heidekraut, Wald-Sauerklee, Schwarz-Erle, Leberblümchen

Beziehungen zwischen der Lebensgemeinschaft Wald und ihrem Lebensraum:

Ständiges Zusammenleben vieler Populationen in einem bestimmten Lebensraum – Lebensgemeinschaft

Schwankungen der Größe von Populationen um einen Mittelwert, Zusammenhang zwischen der Größe der Populationen und der Wirkung von Umweltfaktoren, z. B. Nahrungsangebot, Temperatur; Räuber-Beute-Beziehungen in den Populationen

Beziehungen zwischen den Populationen von Produzenten, Konsumenten, Destruenten in bezug auf Stoffkreislauf und Energiefluß, z. B. relativ ausgeglichene Bilanz zwischen stoffaufbauenden und stoffabbauenden Prozessen, Energieumwandlungen durch Individuen der Populationen in der Nahrungskette

Zuordnen von Populationen des Waldes zu Produzenten, Konsumenten und Destruenten

Beziehungsgefüge zwischen Lebensgemeinschaft und Lebensraum als Ökosystem

Relativ stabiles Gleichgewicht zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten im Ökosystem als Merkmal relativ naturnaher Ökosysteme, Wald als relativ naturnahes Ökosystem

Erklären des relativ stabilen Gleichgewichts zwischen Produzenten, Konsumenten und Destruenten im Ökosystem Wald

Einfluß des Menschen auf Waldökosysteme:

Veränderung von Waldökosystemen durch den Menschen, z. B. Waldrodung; Anlegen von Wäldern und Forsten; Pflege des Waldes; Auswirkungen der Industrialisierung auf den Wald, Hinweis auf Reinhaltung der Luft
Einflußnahme auf die Erhaltung des relativ stabilen Gleichgewichts im Wald, z. B. Bekämpfung von Schaderregern, Regulierung des Wildbestandes durch Hege und Jagd, Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit

Bedeutung des Waldes:

Wald als Rohstoffquelle (Wiederholung, Klassen 6, 7, 9)

Wald als Erholungsgebiet; Wirkung auf Wasserhaushalt, Schutz vor Bodenerosion, Filterwirkung

Maßnahmen zum Schutz des Waldes

2.3. Getreidefeld als Ökosystem

(3 Stunden)

Getreidepflanzen als älteste Kulturpflanzen der Menschheit (Wiederholung, Klasse 6)

Getreidefeld als vom Menschen gestaltetes, artenarmes, zeitlich eng begrenztes Ökosystem

Getreidepflanzen als Produzenten, Menschen und Tiere als Konsumenten, tierische Schaderreger als weitere Konsumenten; Sicherung des relativ stabilen Gleichgewichts durch den Menschen

Erkennen von Getreidearten und ausgewählter Wildpflanzen eines Getreidefeldes am Erscheinungsbild

Maßnahmen zur Steigerung der Erträge, z. B. Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit, Ausnutzung der Vegetationszeit durch Einhaltung agrotechnischer Termine, Zurückdrängen von Unkräutern und Schaderregern, Anlage von Feldgehölzen und deren Bedeutung für das Ökosystem Getreidefeld

Erfolge der Landwirtschaft der DDR bei der Getreideproduktion

Vergleichen von Getreidefeld und Wald in bezug auf Artenzusammensetzung, Stoffkreislauf und Energiefluß

Begründen von Maßnahmen zum Erreichen hoher Hektarerträge beim Getreideanbau

2.4. Rationelle Nutzung, Gestaltung und Schutz der Natur

(5 Stunden)

Natur als Existenzgrundlage und Rohstoffquelle des Menschen

Einheit von rationeller Nutzung, Gestaltung und Schutz der Natur als Grundprinzip sozialistischer Umweltpolitik

Hinweis auf Erhaltung und Schutz der Natur als weltweites Problem, Zusammenarbeit auf internationaler Ebene, Beispiele

Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Naturdenkmale und ihre Aufgaben, geschützte Gebiete und Naturdenkmale im Heimatterritorium, Hinweis auf Aufgaben der Erhaltung und des Schutzes der Natur im Heimatterritorium

Maßnahmen zum Schutz bedrohter Tier- und Pflanzenarten in der DDR, Hinweis auf die Gesetzgebung der DDR zur Landeskultur und zum Naturschutz
Verantwortung des einzelnen für den Schutz der Natur

Rationelle Nutzung, Gestaltung und Schutz der Natur am Beispiel des Wassers und von Gewässern:

Wasseraufbereitung, Brauchwasser, Abwasser (Wiederholung, Chemie Klasse 7)

Nutzung des Wassers in Industrie, Landwirtschaft und Haushalt, Anfallen von Abwässern

Abwasserbehandlung – Reinigung von Abwässern in Abwasserbehandlungsanlagen, Nutzung von Stoff- und Energiewechselprozessen der Bakterien zum Abbau von Schadstoffen, Hinweis auf den Abbau organischer Stoffe in Klärschlamm zu Faulschlamm unter Einsatz von Enzymen in kürzeren Zeiträumen und auf die Erzeugung von Biogas

Maßnahmen zur Sanierung und zum Schutz von Gewässern – Verhinderung des Eintrags von Pflanzennährstoffen und Schadstoffen, z. B. durch Einhaltung schlagbezogener Düngekonzeptionen, Einsatz von abproduktarmen bzw. abproduktfreien Technologien, Nutzung von Abprodukten als Sekundärrohstoffe, geschlossener Wasserkreislauf in Industrie

Sanierung von Gewässern, z. B. durch Entnahme nährstoffreichen Tiefenwassers zur Beregnung landwirtschaftlich genutzter Flächen, Hinweis auf Tiefenwasserbelüftung

Schaffung von Schutzzonen, z. B. Trinkwasserschutzgebiete

Gestaltung der Natur am Beispiel der Rekultivierung von Kippenflächen des Braunkohlentagesbaus, z. B. Wiederurbarmachung des Bodens, Integrierung rekultivierter Bergbaufolgelandschaften in die natürlichen Landschaften, Gestaltung von Erholungsgebieten im Bereich von Tagebaurestlöchern

2.5. Biologische Exkursion (Vorbereitung, Auswertung) (2 Stunden)

Die obligatorische biologische Exkursion ist durch den Biologiefachlehrer unter Beachtung der territorialen Gegebenheiten vorzubereiten und als geschlossene Unterrichtsveranstaltung durchzuführen. Für diese Exkursion steht ein Unterrichtstag zur Verfügung.¹ Sie soll am Ende der Behandlung des Stoffgebietes „Beziehungen zwischen den Organismen und ihrer Umwelt“ durchgeführt werden. Durch Beobachtungen und Messungen erkennen die Schüler das Wirken ökologischer Gesetzmäßigkeiten im Exkursionsgebiet, vertiefen ihre Kenntnisse über Organismen und über Ökosysteme der heimatlichen Landschaft sowie über Beziehungen zwischen den Organismen und ihrer Umwelt. Die Schüler wenden Kenntnisse über Ökosysteme im Exkursionsgebiet an und nehmen eine Analyse wesentlicher biotischer und abiotischer Umweltfaktoren vor. Die Exkursion soll dazu genutzt werden, naturwissenschaftliche Arbeiten mit dem unmittelbaren Naturerlebnis zu verbinden. ¹

¹ Die Exkursion ist gemeinsam mit dem Fach Geographie an einem dafür zur Verfügung gestellten Unterrichtstag durchzuführen. Die Zeit für die Exkursion ist nicht im ausgewiesenen Stundenvolumen enthalten.

Bei der Vorbereitung der Exkursion sind deren Ziele zu erläutern und ein Überblick über Besonderheiten des Exkursionsgebietes zu geben. In Verbindung mit der Wiederholung physiologischer und ökologischer Kenntnisse sind die Schüler mit den anzuwendenden Arbeitsverfahren vertraut zu machen und in die Handhabung der Geräte einzuweisen. Die Arbeitsaufträge für die Schüler sind festzulegen bzw. zu verteilen, und es ist ein Überblick über den technisch-organisatorischen Ablauf der Exkursion zu geben.

Inhalt der Exkursion:

Analyse eines Ökosystems entsprechend den territorialen Bedingungen

Die Schüler sollen ein ausgewähltes Ökosystem im Hinblick auf seine Struktur (z. B. Schichtung) untersuchen, vorkommende Organismen am Erscheinungsbild erkennen und den Produzenten, Konsumenten und Destruenten zuordnen. Sie sollen wesentliche Bedingungen, unter denen die erkannten Organismenarten bzw. -sippen existieren, erfassen, z. B.: durch Messen von Luft- und Bodentemperatur, durch Ermitteln des pH-Wertes und des Kalkgehaltes des Bodens, durch Beurteilen der Bodenreaktion mit Hilfe vorkommender Zeigerarten. Die Schüler sollen die vertikale und horizontale Struktur des Pflanzenbestandes im Ökosystem skizzieren. An Beispielen ist ihnen die rationelle Nutzung, Erhaltung und der Schutz der Natur im Exkursionsgebiet zu verdeutlichen.

Die Ergebnisse der Exkursion sind auszuwerten.

Lehrplan Biologie Klasse 10

STOFFÜBERSICHT

56 Stunden

1. Vererbung	24 Stunden
1.1. Mendelsche Gesetze	(4 Stunden)
1.2. Zelluläre Grundlagen der Vererbung	(10 Stunden)
1.3. Molekulare Grundlagen der Vererbung	(8 Stunden)
1.4. Zusammenwirken innerer und äußerer Faktoren bei der Merkmalsausbildung	(2 Stunden)
2. Evolution der Organismen	29 Stunden
2.1. Grundlagen der Evolution der Organismen	(14 Stunden)
2.2. Entstehung des Lebens und Stammesentwicklung der Organismen	(10 Stunden)
2.3. Abstammung und Entwicklung des Menschen	(5 Stunden)
	<hr/>
Stunden zur freien Verfügung	3 Stunden
	<hr/>
	56 Stunden
	<hr/>

Ausgehend vom Wissen über die Fortpflanzung und über das Zusammenleben von Organismen in Populationen lernen die Schüler Erscheinungen und Gesetzmäßigkeiten der Vererbung bei Organismen kennen.

Sie wissen bereits, daß sich die Arten durch Fortpflanzung erhalten und Merkmale der Individuen einer Population durch den Einfluß unterschiedlicher Umweltfaktoren variieren. Sie erfahren, daß bei Individuen einer Population Merkmale vorhanden sind, die in der Generationenfolge wieder auftreten.

Bei der Behandlung der Mendelschen Gesetze erfahren die Schüler, daß Mendel von präzisen Fragestellungen ausging, umfangreiche Beobachtungen und Experimente an einer großen Anzahl von Individuen durchführte und auf diese Weise Gesetze von universeller Gültigkeit fand. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse über das erste und über das zweite Mendelsche Gesetz.

Ausgehend vom Erklärungsversuch Mendels für das gesetzmäßige Auftreten von Merkmalen in der Generationenfolge dringen die Schüler in zelluläre Grundlagen der Vererbung ein und lernen, daß die Erbanlagen für die Ausbildung von Merkmalen in den Chromosomen vorliegen. Sie erfahren, daß die Vermutung von Mendel über die Existenz von Erbanlagen bestätigt werden konnte. Bei der Behandlung zellulärer Grundlagen der Vererbung wird den Schülern bewußt, daß nach der Zellteilung der Körperzellen die Chromosomenanzahl von Mutterzelle und Tochterzellen übereinstimmt. Am Beispiel der Nutzung dieser Gesetzmäßigkeit, z. B. im Gartenbau und in der Pflanzenproduktion sowie in der Biotechnologie (Zellkulturen) wird den Schülern die Anwendung dieser Grundkenntnis bei der Produktion von vielen Nachkommen mit gleichen Genen begreiflich.

Die Schüler lernen, daß bei der Bildung von Eizellen und Spermazellen die Chromosomenanzahl halbiert wird und die Verteilung der väterlichen und mütterlichen Chromosomen zufällig erfolgt. Damit ist eine Voraussetzung für das Verständnis für die Neukombination von Genen bei der Befruchtung und die Bedeutung der Neukombination für Evolution und Züchtung gegeben. Zugleich begreifen die Schüler diese Zusammenhänge als eine eindrucksvolle Erklärung der Mendelschen Gesetze. Bei der Behandlung zellulärer und molekularer Grundlagen der Vererbung lernen die Schüler die Möglichkeit des Auftretens von Mutationen und ihre Verursachung durch Mutagenen kennen. Sie erfahren, daß Mutationen Bedeutung für die Evolution haben und bei der Züchtung genutzt werden. Sie werden darüber informiert, daß in unserem Staat Maßnahmen zum Schutz vor Mutagenen gesetzlich festgelegt sind.

Die Schüler erkennen, daß die Übereinstimmung des Genbestandes von Mutterzelle und Tochterzellen nach der Zellteilung durch die Eigenschaft des DNS-Moleküls bedingt ist, sich unter Bildung zweier völlig gleicher Moleküle zu verdoppeln. Sie erfahren, daß die Gene Abschnitte der DNS sind, die die Information für den Aufbau der Eiweißmoleküle enthalten. Ihnen wird bewußt, daß die Artsspezifität bzw. individuelle Spezifität der Basenfolge der DNS die Artsspezifität bzw. individuelle Spezifität der Eiweiße bedingt. Die Schüler lernen Eiweiße als Merkmale und als Grundlage für die Ausbildung anderer Merkmale kennen. Damit besitzen die Schüler Voraussetzungen, um auch das Prinzip der biotechnologischen Genübertragung zu begreifen. Zugleich wird damit eine Bedingung für das Verständnis genetisch bedingter Krankheiten des Menschen geschaffen. Die Schüler erfahren in diesem Zusammenhang, welche Maßnahmen unser Staat zur Vorbeugung, Früherkennung und Therapie genetisch bedingter Krankheiten durchführt und werden zugleich mit der Fürsorge der Gesellschaft für die von genetisch bedingten Krankheiten betroffenen Menschen bekannt gemacht.

Auf Einzelheiten der Verschlüsselung der Erbinformation und der Synthese von Eiw-
ßen ist nicht einzugehen.

1.1. Mendelsche Gesetze

(4 Stunden)

Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung bei Pflanzen und Tieren; Ver-
schmelzung von Eizelle und Samenzelle bei der geschlechtlichen Fortpflanzung (Wie-
derholung) Erhaltung der Art durch Fortpflanzung
Variieren der Merkmale der Individuen einer Population an Beispielen

Experimente von Johann Gregor Mendel zur Vererbung:

Untersuchung der Ausbildung von Einzelmerkmalen von Individuen einer Art in der
Generationenfolge; statistische Auswertung der Beobachtungsergebnisse

Mendelsche Gesetze:

Kreuzung von Individuen, die in einem Merkmal unterschiedlich und reinerbig sind,
Nachkommen in der Tochtergeneration in diesem Merkmal untereinander gleich -
Uniformitätsgesetz (1. Mendelsches Gesetz)

Kreuzung von mischerbigen Individuen der Tochtergeneration, Nachkommen in die-
sem Merkmal voneinander verschieden, Aufspaltung in festen Zahlenverhältnissen -
Spaltungsgesetz (2. Mendelsches Gesetz)

Reinerbig - von beiden Eltern gleiche Anlagen zur Ausbildung des Merkmals; misch-
erbig - von beiden Eltern unterschiedliche Anlagen zur Ausbildung des Merkmals

Mendels Erklärung für die beobachteten Erscheinungen - Unterscheiden von Merk-
malen und Anlagen, unabhängige Weitergabe der Anlagen von Individuen der Eltern-
generation auf die Individuen der Tochtergeneration

Würdigung der Leistungen von Mendel - Beobachten von Einzelmerkmalen, Prüfen
auf Reinerbigkeit, Erfassen von großen Individuenzahlen über mehrere Generationen;
Vermuten von zwei Erbanlagen je Merkmal

Hinweis auf universelle Gültigkeit der Mendelschen Gesetze und auf ihre Wiederent-
deckung durch Hugo de Vries, Carl Correns und Erich von Tschermak

Demonstration:

Naturobjekte einer Art, die sich in Einzelmerkmalen unterscheiden, z. B. Samenfor-
men bei der Erbse

1.2. Zelluläre Grundlagen der Vererbung

(10 Stunden)

Zelle als Grundbaustein der Organismen (Wiederholung)

Hinweis auf die Verdienste von Theodor Schwann und Matthias Schleiden bei der Be-
gründung der Zellenlehre und auf die Entdeckung der Zellteilung in der 2. Hälfte des
19. Jahrhunderts

Chromosomen als Träger der Erbanlagen:

Chromosomen als Bestandteile des Zellkerns; Anzahl und Form artspezifisch, nur wäh-
rend der Kernteilung sichtbar zu machen; Hinweis auf unterschiedliche Form der
Chromosomen

Chromosomenpaare und Geschlechtschromosomen X und Y in Körperzellen; Vergleich der Chromosomenanzahl von Mensch und anderen Organismen

Mikroskopisches Beobachten von Pflanzen- und Tierzellen

Mikroskopisches Beobachten von Pflanzenzellen in Kernteilung (Dauerpräparat)

Mikroskopisches Beobachten des Riesenchromosoms der Taufliede (Dauerpräparat)

Bestätigung der Vermutung Mendels – Vorhandensein der beiden Erbanlagen zur Ausbildung eines Merkmals in einem Chromosomenpaar

Erbanlage – Kennzeichnung als Gen

Weitergabe der Chromosomen mit Genen bei der Fortpflanzung von Generation zu Generation – Kennzeichnung als Vererbung

Weitergabe der Chromosomen und der Gene:

Übereinstimmung der Chromosomenanzahl und damit des Bestandes an Genen von Mutterzelle und Tochterzellen nach Zellteilung der Körperzellen; Weitergabe der Gene von Mutterzelle an Tochterzellen im Organismus bei Wachstum und Entwicklung und an die Nachkommen bei ungeschlechtlicher Fortpflanzung

Hinweis auf Verdopplung jedes Chromosoms, nachfolgende Längsteilung der Chromosomen und Verteilung der Tochterchromosomen auf zwei Tochterzellen

Anwendung bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung zur Produktion vieler Nachkommen mit gleichen Genen – Klonierung; Beispiele aus Gartenbau und Pflanzenproduktion, Biotechnologie (Wiederholung – Zellkulturen)

Halbierung der Chromosomenanzahl und damit des Bestandes an Genen bei der Bildung von Eizellen und von Samenzellen; Zufälligkeit der Verteilung der väterlichen und mütterlichen Chromosomen

Hinweis auf Verdopplung jedes Chromosoms und Verteilung der verdoppelten Chromosomen jedes Chromosomenpaares, nachfolgende Längsteilung der Chromosomen und Verteilung der Tochterchromosomen auf zweimal zwei Tochterzellen

Kombination der Chromosomen von Eizelle und von Samenzelle bei der Befruchtung, Neukombination von Genen bei der Befruchtung

Festlegung des Geschlechts beim Menschen – Verteilung der Geschlechtschromosomen bei der Bildung der Eizellen und der Samenzellen, mögliche Kombinationen bei der Befruchtung

Darstellen möglicher Kombinationen der Geschlechtschromosomen beim Menschen in einem Schema

Vorhandensein von zwei gleichen Genen in einem Chromosomenpaar – reinerbig;

Vorhandensein von zwei unterschiedlichen Genen in einem Chromosomenpaar – mischerbig

Verteilung von Genen für die Ausbildung von Merkmalen als Erklärung des 1. und des 2. Mendelschen Gesetzes; dominantrezessive Merkmalsausbildung an Beispielen

Neukombination von Genen bei der Befruchtung als Ursache für Variabilität in der Population und für die Entstehung neuer Arten

Anwendung der Kenntnisse über Neukombination von Genen bei der Züchtung leistungsstarker Kulturpflanzen und Nutztiere

Veränderung der Chromosomen und der Gene:

Veränderung der Anzahl der Chromosomen, Veränderung der Struktur der Chromosomen, Veränderung von Genen in den Chromosomen – Kennzeichnung dieser Veränderungen als Mutation

Beispiele für Mutationen bei Pflanzen und Tieren

Beobachten von Organismen mit durch Mutation veränderten Merkmalen

Mutationen erfolgen zufällig, können Merkmalsänderungen bewirken; Auslösen von Mutationen durch äußere und innere Faktoren, UV-Strahlung, radioaktive Strahlung, bestimmte Chemikalien und körpereigene Wirkstoffe als Beispiele für Mutagene

Auswirkung von Mutationen auf Organismen und Populationen an Beispielen - begünstigend, nachteilig, ohne Wirkung

Nutzung von Mutationen in der Züchtung, z. B. Vervielfachung der Chromosomenanzahl bei Kulturpflanzen zur Steigerung der Erträge

Genetisch bedingte Krankheiten des Menschen als Folge von Veränderungen der Chromosomenanzahl und der Chromosomenstruktur; Beispiele; Hinweis auf Maßnahmen des Staates zur Vorbeugung, Früherkennung und Therapie genetisch bedingter Krankheiten des Menschen und auf Maßnahmen zum Schutz des Menschen vor Mutationen

Demonstration:

Organismen mit durch Mutation veränderten Merkmalen

1.3. Molekulare Grundlagen der Vererbung

(8 Stunden)

Weitergabe der Gene bei Zellteilung im Organismus und an die Nachkommen; Gene als Grundlage für die Ausbildung von Merkmalen (Wiederholung)

Bestandteil der Chromosomen – DNS als sich identisch verdoppelndes Molekül und als Voraussetzung für den Aufbau von Eiweißen

Bau und Eigenschaften des DNS-Moleküls – zweisträngig, Verknüpfung der Stränge durch Paare organischer Basen in einer bestimmten Reihenfolge, Hinweis auf Adenin – Thymin und Guanin – Cytosin als Basenpaare; Bindungsregel

Vor der Zellteilung Auftrennung des zweisträngigen DNS-Moleküls und Ergänzung beider Einzelstränge nach der Bindungsregel mit Molekülbausteinen aus dem Stoffwechsel der Zelle zu völlig gleichen zweisträngigen Molekülen, Verdopplung des DNS-Moleküls

Erläutern des Zusammenhanges zwischen der Verdopplung der DNS und der Verdopplung der Chromosomen vor der Zellteilung

Gen als Abschnitt der DNS, der die Information für den Aufbau eines bestimmten Eiweißmoleküls enthält

Reihenfolge der Basenpaare eines Gens bestimmt die Reihenfolge der Aminosäuren des Eiweißmoleküls

Gleiche Reihenfolge der Basenpaare in der DNS in Mutterzelle und Tochterzellen bewirkt gleiche Ausbildung der Eiweiße, Konstanz der Information für den Aufbau von Eiweißen über Generationen

Eiweiße als Merkmal oder als Grundlage für die Ausbildung von Merkmalen, z. B. ABO-Blutgruppen, Samenformen bei Erbsen

Artspezifik der Basenfolge der DNS und damit der Eiweiße; individuelle Unterschiede in der Basenfolge und damit der Eiweiße

Hinweis auf Unverträglichkeit bei Organtransplantationen

Gentechnik – biotechnologisches Verfahren zur gezielten Veränderung oder Übertragung von Genen

Möglichkeiten der Genübertragung – Heraustrennen von DNS-Abschnitten aus Chromosomen, Übertragung dieser DNS-Abschnitte in Bakterien, massenhafte Vermehrung dieser Bakterien; Nutzung des durch diese Bakterien erzeugten spezifischen Eiweißes, z. B. biotechnologische Produktion von Insulin für die Behandlung von Diabetikern

Bakterien und Viren als geeignete Objekte für genetische Untersuchungen und biotechnologische Verfahren; relativ einfache Anzucht, rasche Generationsfolge
Hinweis auf Viren als Organismen ohne eigenen Stoffwechsel; Krankheitserreger, z. B. Grippe, Schnupfen, Maul- und Klauenseuche

Genetisch bedingte Krankheiten des Menschen als Folge von Veränderungen von Genen – Auswirkungen auf die Merkmalsausbildung, Möglichkeiten der Therapie; z. B. Phenylketonurie als spezifische Störung des Stoffwechsels, Schädigung der Nervenzellen, geringe Lebenserwartung; in der DDR Untersuchung aller Neugeborenen auf Phenylketonurie, Behandlung durch spezielle Ernährung, normale Entwicklung des Kindes

Maßnahmen des Staates zur Vorbeugung und Therapie genetisch bedingter Krankheiten, z. B. humangenetische Beratung, vorgeburtliche Untersuchungen, kostenlose medizinische Betreuung; Fürsorge unserer Gesellschaft für Menschen, die von genetisch bedingten Krankheiten betroffen sind

1.4. Zusammenwirken innerer und äußerer Faktoren bei der Merkmalsausbildung (2 Stunden)

Merkmalsausbildung durch Gene und fast immer durch Umweltfaktoren bedingt

Konstanz und Variabilität in der Merkmalsausbildung bei Individuen einer Population; erbliche Variabilität durch Mutation und Neukombination (Wiederholung); nichterbliche Variabilität durch Einfluß unterschiedlicher Umweltfaktoren – Kennzeichnung als Modifikation

Erläutern unterschiedlicher Merkmalsausbildung bei Individuen einer Population

Ausnutzung des genetisch möglichen Bereichs der Merkmalsvariation durch Schaffung optimaler Umweltbedingungen zur Leistungssteigerung in der Tier- und Pflanzenproduktion, z. B. Milchleistung bei Rindern, Hektarerträge bei Getreide; Hinweis auf wissenschaftliche Bestandsführung in der Pflanzenproduktion

2. EVOLUTION DER ORGANISMEN 29 Stunden

Die Schüler wissen bereits, daß sich die Organismen in langen erdgeschichtlichen Zeiträumen entwickelt haben. Auf diesem Wissen aufbauend erwerben die Schüler Kenntnisse über die Entstehung des Lebens auf der Erde, über die Evolution der Organismen und über die Entstehung des Menschen aus dem Tierreich. Am Anfang dieses Stoffgebietes stehen die Erkenntnisse von Charles Darwin über die Entwicklung der Arten. In diesem Zusammenhang wird die Leistung von Charles Darwin vor allem dadurch gewürdigt, daß den Schülern die Bestätigung der Aussagen Darwins im Verlaufe der Entwicklung der Biologie überzeugend nahegebracht wird.

Indem die Kenntnisse der Schüler über die Vererbung mit der Theorie Darwins zusammengeführt werden, erwerben die Schüler solides Wissen über die Faktoren der Evolution. Damit sind die Voraussetzungen für das Verständnis der Richtungen der Evolution geschaffen, das durch die anschließende Behandlung der Stammesentwicklung der Organismen vertieft wird. Im Ergebnis dieser Betrachtungen erkennen die Schüler, daß die Evolution zu einer großen Mannigfaltigkeit der Organismen geführt hat.

Bei der Behandlung der Abstammung und Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorfahren werden die Kenntnisse der Schüler über die Evolutionsfaktoren einbezogen, und es wird darauf hingewiesen, daß mit der Entwicklung des eiszeitlichen Jetztmenschen gesellschaftliche Faktoren immer stärker zur Wirkung kommen.

Im Zusammenhang mit der Behandlung der Abstammung und Entwicklung des Menschen ist den Schülern der Anteil der Arbeit bei der Entwicklung des Menschen bewußt zu machen.

Der Unterricht über die Evolution der Organismen, einschließlich des Menschen, ist so zu gestalten, daß die Schüler ihr Wissen über den Bau, Lebenserscheinungen, Entwicklung der Organismen, einschließlich des Menschen sowie über Beziehungen zwischen den Organismen und ihrer Umwelt aus dem vorangegangenen Unterricht festigen, wiederholen und anwenden.

Bei der Behandlung der Rassenkreise des Menschen steht die Erkenntnis im Mittelpunkt, daß alle Jetztmenschen zu einer Art gehören. Dieses Wissen ist anzuwenden, um den Schülern die Bedeutungslosigkeit der Rassenmerkmale für die geistige und kulturelle Entwicklung der Menschen bewußt zu machen. Auf dieser Grundlage sollen sie die Unwissenschaftlichkeit des Rassismus begreifen. Dadurch leistet der Biologieunterricht einen Beitrag zur Erkenntnis, daß es Aufgabe jedes humanistisch gesinnten Menschen ist, gegen den Rassismus aufzutreten.

2.1. Grundlagen der Evolution der Organismen (14 Stunden)

Organismen vergangener Erdzeitalter, Verwandtschaft mit heute lebenden Organismen, Überblick über die Organismengruppen (Wiederholung)

Wissenschaftliche Erklärung der Entstehung der Arten durch Charles Darwin:

Die Annahmen Darwins auf Grund umfangreicher Beobachtungen und Untersuchungen an fossilen und rezenten Arten – Variabilität der Individuen in Populationen, Auftreten von erblich verschiedenen Individuen, unterschiedliche Angepaßtheit an das Leben unter bestimmten Umweltbedingungen, relative Konstanz der Populationsgröße trotz größerer Anzahl von Nachkommen

Darwins Schlußfolgerungen aus diesen Sachverhalten – natürliche Auslese, Fortpflanzung der Nachkommen von Individuen einer Population, die am besten an die jeweilige Umwelt angepaßt sind; Veränderung der Arten in langen Zeiträumen, Erläuterung an einem Beispiel

Würdigung der Leistung von Charles Darwin – Wissenschaftliche Erklärung der Abstammung der Organismen und ihrer Mannigfaltigkeit durch Variabilität und Auslese in langen erdgeschichtlichen Zeiträumen – Begründung der wissenschaftlichen Abstammungslehre

Versuch der Erklärung der Entwicklung der Organismen vor Darwin durch Jean Baptiste Lamarck

Verdienste Ernst Haeckels um die Durchsetzung der Darwinschen Abstammungslehre

Bestätigung und Weiterentwicklung der Abstammungslehre Darwins:

Bestätigung der Aussagen Darwins über die natürliche Auslese als Förderung oder Einschränkung der Fortpflanzung von Individuen einer Population durch Wirken von Umwelteinflüssen; Spaltung einer Population, Unterbindung der Fortpflanzung zwischen Individuen der einen Teilpopulation mit Individuen der anderen Teilpopulation durch Isolation;

Erklärung der Annahme Darwins über erbliche Variabilität der Organismen durch Erkenntnisse über Mutationen und Neukombination von Genen Hinweis auf Verdienste August Weismanns

Mutation, Neukombination, Isolation, Auslese als Evolutionsfaktoren

Erklären der Entstehung von Arten durch das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren an einem Beispiel

Richtungen der Evolution:

Höherentwicklung – Differenzierung von Geweben und Organen, z. B. Leitgewebe bei Moosen, Farnen und Samenpflanzen, Entwicklung der Lungen bei Wirbeltieren; Zentralisierung von Geweben und Organen am Beispiel von Nervensystemen bei wirbellosen Tieren und Säugern; Auftreten neuer Organe und Funktionen am Beispiel der Entwicklung von Sinnesorganen; Höherentwicklung als Zunahme der Leistungsfähigkeit und Verringerung der Abhängigkeit von bestimmten Umweltbedingungen

Mikroskopisches Beobachten der Querschnitte von Moosstämmchen, der Mittelrippe eines Farnwedels und der Sproßachse einer Samenpflanze (Dauerpräparate) und Vergleichen der Leitgewebe

Spezialisierung von Organen oder Verhaltensweisen als spezifische Angepaßtheit der Organismen an bestimmte Umweltbedingungen, z. B. Schnabelformen und Brutverhalten bei einheimischen Vögeln; Verringerung des Toleranzbereiches bei Spezialisierung an Beispielen; Hinweis auf das Erhalten von Brutgebieten einheimischer Vögel

Rückbildung als Verminderung oder Verlust der Funktionsfähigkeit von Organen als Angepaßtheit an bestimmte Umweltbedingungen, z. B. Reduktion der Blätter bei Kakteen, Reduktion aller Gliedmaßen bei Schlangen und der Hintergliedmaßen bei Wale

Hinweis auf homologe und analoge Organe

Angepaßtheit der Organismen an die Umwelt durch Höherentwicklung, Spezialisierung und Rückbildung; Höherentwicklung als Grundtendenz der Evolution

2.2. Entstehung des Lebens und Stammesentwicklung der Organismen (10 Stunden)

Lebenserscheinungen – Stoff- und Energiewechsel, Wachstum und Individualentwicklung, Fortpflanzung, Vererbung, Reizbarkeit und Bewegung;

Artspezifik der Eiweiße (Wiederholung)

Entstehung des Lebens:

Reaktion anorganischer Kohlenstoff-, Stickstoff-, Phosphor- und Schwefelverbindungen sowie von Wasser zu einfach gebauten organischen Verbindungen, deren Reaktion zu makromolekularen Stoffen, z. B. Polypeptide

Hinweis auf den experimentellen Nachweis der Bildung von organischen Verbindungen aus einfachen anorganischen Verbindungen unter der Uratmosphäre ähnlichen Bedingungen

Bildung von Urzellen (Hypothesen)

Hinweis auf Verdienste Oparins

Beginn der Evolution vor mehr als 3,5 Milliarden Jahren

Stammesentwicklung der Organismen:

Fossilien als Belege für den Formenwandel im Verlaufe der Erdgeschichte; einige Formen von Fossilien und ihre Entstehung, z. B. Versteinerungen, Einschlüsse, Knochenfunde, Abdrücke

Erdfrühzeit – Organismen ohne abgegrenzten Zellkern; Auftreten von heterotrophen und autotrophen Organismen

Erdaltzeit – Entwicklung von Organismen mit abgegrenztem Zellkern (Einzeller, Vielzeller), Entwicklung von Moosen und Farnen, Besiedelung des Festlandes durch Entwicklung landlebender Farnpflanzen aus wasserlebenden Formen, Entwicklung der Nacktsamer, Entwicklung der wirbellosen Tiere, Entwicklung von Wirbeltieren (Fische, Lurche, Kriechtiere), Besiedelung des Festlandes durch wirbellose Tiere und Wirbeltiere

Erdmittelzeit – Entfaltung der Farne, volle Entfaltung der Nacktsamer, Entwicklung der Bedecktsamer, starke Entfaltung der Saurier, Entwicklung der Vögel und Säugtiere

Erdneuzeit – Entwicklung der gegenwärtigen Pflanzen- und Tierwelt, Entwicklung des Menschen, Herausbildung der menschlichen Gesellschaft

Organismen mit gemeinsamen Merkmalen von zwei Wirbeltiergruppen als Beleg für die Stammesentwicklung, z. B. Quastenflosser, Urvogel, Schnabeltier

2.3. Abstammung und Entwicklung des Menschen (5 Stunden)

Entwicklung des Menschen aus tierischen Vorfahren:

Entwicklung fossiler unspezialisierter Affen zu Vorfahren der Menschenaffen und Vorfahren der Menschen; Beginn der Ausbildung der Greifhand, des aufrechten Ganges; räumliches Sehen; Arbeit, Anfänge des ständigen Gebrauchs unbearbeiteter Naturstoffe, Anfänge des Denkens und der sprachlichen Verständigung; Tier-Mensch-Übergangsphase

Weitere Entwicklung bis zum Menschen der Gegenwart:

Affenmenschen – Kennzeichnung der Schädelproportionen, erste Geräteherstellung, Jäger und Sammler; Fundorte;

Urmenschen – erste Verwendung des Feuers, Herstellung spezialisierter Geräte; Fundorte, z. B. Bilzingsleben;

Altmenschen – Erzeugung des Feuers, Herstellung komplizierter Geräte; Fundorte

Jetztmenschen (eiszzeitlicher und rezenter Jetztmensch) – Kennzeichnung der Schädelproportionen, Weiterentwicklung der Gehirnstruktur, Herstellung von Pfeil und Bogen, zunehmende Arbeitsteilung, Errichtung von Behausungen, zeitweilig seßhaft, künstlerische Betätigung; Fundorte

Eingegrenztheit der Wirksamkeit biologischer Evolutionsfaktoren und Zunahme der Wirkung gesellschaftlicher Faktoren in der Evolution des Menschen (Arbeit, Sprache, Denken; Kultur)

Zugehörigkeit aller heute lebenden Menschen zu einer Art; Übereinstimmung in allen für das Menschsein wesentlichen Merkmalen

Europide, Negride, Mongolide als Rassenkreise der Art rezenter Jetztmensch; Entstehung als Folge geographischer Isolation in einem späten Stadium der Menschheitsgeschichte (vor etwa 20000 bis 10000 Jahren)

Bedeutungslosigkeit der Rassenmerkmale für die geistige und kulturelle Leistungsfähigkeit der Menschen; Rassismus als unwissenschaftliche Wertung der Rassenmerkmale bestimmter Menschenrassen

Kampf gegen den Rassismus als Gebot des Humanismus

Begründen der Gleichwertigkeit der Menschenrassen

Erläutern des menschenfeindlichen Charakters des Rassismus