MINISTERRAT DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
MINISTERIUM FÜR VOLKSBILDUNG

Lehrplan
Biologie
Abiturstufe

VOLK UND WISSEN
Volkseigener Verlag Berlin · 1985

Der Lehrplan für Biologie tritt für die Klasse 11 am 1. September 1980 und für die Klasse 12 am 1. September 1981 in der Erweiterten Oberschule, in den Abiturklassen an Einrichtungen der Berufsausbildung und in den Abiturlehrgängen der Volkshochschule in Kraft.

Der Minister für Volksbildung
M. Honecker

3. Auflage
Ausgabe 1979
Lizenz-Nr. 203 · 1000/85 (DN 013018–3)
LSV 0670
Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung: Druckerei Schweriner Volkszeitung
Bestell-Nr. 707 422 6
00055

INHALT

	Seite
Ziele und Aufgaben	5
Hinweise zur methodischen und organisatorischen Gestaltung des Unterrichts	7
Stoffübersicht	
Klasse 11	10
Klasse 12	10
Inhalt des Unterrichts	
Klasse 11	12
Klasse 12	29

ZIELE UND AUFGABEN

Im Biologieunterricht der Klassen 11 und 12 erwerben die Schüler ein solides, anwendungsbereites und erweiterungsfähiges Wissen und Können über Grundlagen der Biologie, insbesondere aus den Disziplinen Systematik, Ökologie, Physiologie und Genetik.

Das Wissen und Können, das im Biologieunterricht der Klassen 11 und 12 vor allem erweitert und vertieft wird, umfaßt die Einordnung der Organismen in ein System entsprechend ihrer Verwandtschaft, Gesetzmäßigkeiten der Ökologie und deren Anwendung, grundlegende physiologische Vorgänge und molekulare Grundlagen sowie Gesetzmäßigkeiten der Vererbung. Den Schülern soll bewußt werden, daß die Organismen trotz ihrer Mannigfaltigkeit wesentliche Gemeinsamkeiten in den Grundfunktionen aufweisen.

Die Schüler entwickeln ihre Fähigkeit weiter, biologische Erscheinungen, biochemische und biophysikalische Prozesse genau zu beobachten, exakt und umfassend zu beschreiben, wesentliche Merkmale zu erfassen und Einzelsachverhalte auf allgemeinere Zusammenhänge (insbesondere zwischen Bau und Funktion und zwischen Organismus und Umwelt) zurückzuführen und zu erklären.

In enger Verbindung mit dem Erwerb von Wissen wird die Fähigkeit im Anwenden elementarer Methoden und Verfahren der Biologie weiterentwickelt. Dabei wenden die Schüler die in den Klassen 5 bis 10 erworbenen Fähigkeiten im Planen, Durchführen und Auswerten von Beobachtungen und Experimenten bei der Lösung anspruchsvollerer Aufgaben (z. B. mikroskopisches Beobachten des anatomisch-morphologischen Baues von Organismen hinsichtlich der Gewebedifferenzierung, Nachweisen von Endprodukten verschiedener Stoffwechselvorgänge) an und arbeiten in zunehmendem Maße selbständig.

Das Wissen der Schüler soll eine solche Qualität erreichen, daß sie es selbständig und schöpferisch auf neue Situationen anwenden können. Für die Befähigung zum schöpferischen und konstruktiven Denken sind das Beobachten und das Experimentieren von besonderer Bedeutung.

Im Zusammenhang mit der experimentellen Tätigkeit muß den Schülern bewußt werden, daß durch Experimente objektiv verlaufende Naturprozesse unter bewußt gesetzten Bedingungen untersucht werden mit dem Ziel, noch unbekannte Zusammenhänge zu ermitteln und theoretische Aussagen auf ihre Wahrheit zu überprüfen. Im Mathematikunterricht erworbenes Wissen und Können ist beim quantitativen Erfassen von Ergebnissen einiger Beobachtungen und Experimente zu nutzen.

Die Schüler entwickeln ihre Fähigkeiten weiter, sich neues Wissen unter Verwendung der Schulbücher und von Zusatzliteratur zunehmend selb-

ständig anzueignen und sich auf eigene Vorträge vorzubereiten. Sie erwerben Fertigkeiten in der Arbeit mit Lehrbüchern, Tabellensammlungen, Nachschlagewerken und Wissensspeichern.

Der Biologieunterricht leistet einen wesentlichen Beitrag zur Realisierung der polytechnischen Bildung und Erziehung. Die Schüler eignen sich festes, dauerhaftes und anwendbares Wissen über wesentliche Gesetzmäßigkeiten der lebenden Natur an und werden mit einigen Hauptrichtungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts bekannt gemacht. Dabei erkennen sie, wie die Naturgesetze in der sozialistischen Gesellschaft zielstrebig zur planmäßigen Veränderung der Natur genutzt werden.

Um anwendbares Wissen und Können herauszubilden, ist eine enge Verbindung des Biologieunterrichts mit der Praxis herzustellen. Dabei ist es wichtig, die vielfältigen Erfahrungen der Schüler aus der Produktion und anderen gesellschaftlichen Bereichen zu nutzen.

Im Zusammenhang mit der Anwendung des biologischen Wissens auf Bereiche der Produktion wie beispielsweise Land- und Forstwirtschaft und auf Maßnahmen zur Erhaltung und Gestaltung der Natur wird die Überzeugung der Schüler gefestigt, daß die Wissenschaft im Ergebnis ihrer bewußten Anwendung durch die Arbeiterklasse und alle anderen Werktätigen zur weiteren Verbesserung der materiellen und kulturellen Lebensbedingungen, zur Erhaltung und sinnvollen Nutzung der Naturressourcen und zur Steigerung der Arbeitsproduktivität beiträgt.

Durch die Vermittlung und Aneignung von Wissen und Können im Biologieunterricht werden den Schülern die gesetzmäßigen Zusammenhänge in der lebenden Natur bewußt. Dadurch werden ihre weltanschaulichen Einsichten und Überzeugungen von der Materialität und Erkennbarkeit der lebenden Natur vertieft. Die Schüler erkennen die widersprüchliche Einheit von Assimilation und Dissimilation, von Konstanz und Variabilität der Arten sowie den Übergang quantitativer Veränderungen in qualitative beim Verlauf der Embryonalentwicklung. Sie begreifen, daß die Grundgesetze der Dialektik auch in der Natur wirken.

Im Biologieunterricht sollen sich die Schüler aktiv und schöpferisch mit dem Stoff auseinandersetzen. Beim Experimentieren, Beobachten und beim Lösen von Aufgaben sind die Schüler zu Genauigkeit, Ehrlichkeit und zu kollektiven Verhaltensweisen zu erziehen. Die Anwendung des theoretischen Wissens beim Erklären und Begründen von Sachverhalten soll dazu beitragen, die Schüler zur Gründlichkeit und zur selbstkritischen Einschätzung der eigenen Arbeit zu erziehen. Die höheren Anforderungen an das Experimentieren, Beobachten und Lösen umfangreicher Aufgaben, an die Aufnahme des Inhaltes von Vorträgen und an das Einprägen notwendiger Sachverhalte sind mit einer zielstrebigen Entwicklung solcher Charaktereigenschaften wie Ausdauer, Fleiß und Selbstdisziplin zu verbinden.

HINWEISE ZUR METHODISCHEN UND ORGANISATORISCHEN GESTALTUNG DES UNTERRICHTS

Der Lehrer muß, um die Vermittlung eines soliden, dauerhaften und anwendbaren Wissens und Könnens zu sichern, grundlegende Begriffe und Zusammenhänge des Lehrganges mit den Schülern sorgfältig erarbeiten und systematisieren sowie die gegebenen Möglichkeiten zur Anwendung des Wissens nutzen.

Ein wesentlicher Gesichtspunkt für die Vermittlung und Aneignung des biologischen Stoffes im gesamten Lehrgang besteht darin, daß die Allgemeingültigkeit in der Vielfalt der Lebensstrukturen und -prozesse in den Mittelpunkt gerückt, die allgemeinbiologische Sicht betont und damit die Einheit der lebenden Natur in der Vielfalt ihrer Erscheinungen herausgehoben wird.

Bei der Schaffung interessanter Problemsituationen, bei der Motivierung der Zielstellung, dem Neuerwerb, der Systematisierung von Wissen und Können sowie bei der Auswahl der Inhalte der Aufgaben ist konsequent vom ausgewiesenen Stoff auszugehen. Dabei sind die praktischen Erfahrungen der Schüler vor allem aus der produktiven Arbeit und der wissenschaftlich-praktischen Arbeit sowie die im Lehrplan enthaltenen Aussagen über die Anwendungen des Wissens zu nutzen.

In Einheit mit der schöpferischen Tätigkeit der Schüler muß der Lehrer auch dem festen Einprägen von Sachverhalten, der Entwicklung von Gedächtnisleistungen große Aufmerksamkeit widmen. Um ein sicheres, anwendbares Wissen und Können der Schüler zu erreichen und sie zur Anwendung grundlegender Methoden des wissenschaftlichen Denkens und Arbeitens zu befähigen, müssen Wiederholungen und Kontrollen in allen Stoffgebieten geplant und durchgeführt werden. Die dazu benötigte Zeit ist bei der zeitlichen Bilanzierung der Stoffgebiete beachtet worden und in deren vorgegebener Stundenzahl enthalten.

Entsprechend dem Prinzip der Einheit von Wissenschaftlichkeit, Parteilichkeit und Lebensverbundenheit ist überzeugend herauszuarbeiten, wie in der sozialistischen Gesellschaft Erkenntnisse der Biologie immer umfassender für die Intensivierung der Produktion, für die Erhaltung und Wiedererlangung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit aller Mitglieder der Gesellschaft und für die Erhaltung bzw. Gestaltung der Umwelt verwendet werden.

Den Schülern muß Gelegenheit gegeben werden, sich mit weltanschaulichen, politischen und moralischen Fragen, die aus dem Unterrichtsstoff und den Erfahrungen der Schüler erwachsen, aktiv auseinanderzusetzen. Dabei sind auch die Erfahrungen aus dem fakultativen Unterricht, der wissenschaftlich-praktischen Arbeit und dem Staatsbürgerkundeunterricht zu nutzen. Durch die Verknüpfung der Erfahrungen der Schüler mit dem

im Unterricht erworbenen Wissen, durch die Kenntnis der gesetzmäßigen Zusammenhänge zwischen biologischen Sachverhalten und deren Bedeutung für die Praxis sowie durch die Einbeziehung aktueller Sachverhalte wird das Wissen und Können der Schüler disponibler.

Aufbauend auf dem bis zur Klasse 10 erworbenen Wissen und Können sind die ausgewiesenen Beobachtungen und Experimente verstärkt auf den aktiven Erwerb von Wissen und die systematische und kontinuierliche Entwicklung von Fähigkeiten und Fertigkeiten zu richten. Dabei ist ein hohes Niveau der Selbständigkeit der Schüler vor allem durch das Ausführen von Schülerexperimenten und -beobachtungen, durch die Einbeziehung der Schüler in die Planung, Durchführung und Auswertung von Demonstrationsexperimenten und durch den Einsatz von Vorgaben für Schülerbeobachtungen und Experimente entsprechend der Schwierigkeit der Aufgabe und dem Wissen und Können der Schüler zu erreichen.

Bei der Planung des Unterrichts ist zu gewährleisten, daß die notwendige Zeit für das Ausführen der Tätigkeiten vorhanden ist. Die Möglichkeiten, mit Hilfe des Beobachtens und Experimentierens zum kollektiven, gewissenhaften, genauen, sorgfältigen und planmäßigen Arbeiten zu erziehen, sind zu nutzen.

Die verbindlichen Beobachtungen, Schüler- und Demonstrationsexperimente sind im Stoffteil des Lehrplans ausgewiesen. Die mit (S) bezeichneten Experimente und Beobachtungen werden von allen Schülern in Einzel- oder Gruppenarbeit durchgeführt, die mit (D) bezeichneten Experimente und Beobachtungen sind Demonstrationen des Lehrers oder damit beauftragter Schüler. Bei den Demonstrationen (D) ist der zu demonstrierende Sachverhalt aufgeführt. Im Anschluß daran ist die von allen Schülern auszuführende Tätigkeit ausgewiesen, z. B.:

(D) Experiment zur Wirkung des Kohlendioxidangebots auf die Photosynthese bei jungen Kressepflanzen
Begründen der Wachstumsunterschiede

Bei der Vorbereitung und Durchführung experimenteller Aufgaben sind die Bestimmungen des Arbeits- und Brandschutzes*) unbedingt einzuhalten.

Wesentliche, von den Schülern auszuführende geistige und geistig-praktische Tätigkeiten sind im Lehrplan durch Einrücken gekennzeichnet.

Zur Erhöhung der Intensität und Effektivität des Unterrichts ist der Einsatz von Unterrichtsmitteln durch den Lehrer gründlich zu planen. Der Lehrstoff in den Klassen 11 und 12 verlangt den Einsatz von Naturobjekten und die Arbeit an ihnen. Die hohen Forderungen an das Abstraktions-

*) 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. 2. 1984 (Verfügungen und Mitteilungen des Ministeriums für Volksbildung 1984, Nr. 2 vom 19. März 1984)

vermögen der Schüler erfordern in besonderem Maße Anschaulichkeit im Unterricht. So sind zur Veranschaulichung von Grundprozessen des Stoff- und Energiewechsels und der Genetik geeignete Modelle bzw. Symbolmodelle einzusetzen. Dabei ist den Schülern deutlich zu machen, daß die entsprechenden Modelle nur bestimmte Seiten der objektiven Realität in vereinfachter Form darzustellen vermögen.

Die Reihenfolge der Stoffgebiete und die angegebenen Stundenzahlen für Stoffgebiete (z. B. 1. „Systematik") und Stoffeinheiten (z. B. 1.1. „Einführung in die Grundlagen der Systematik") sind verbindlich. Die im Stoffteil in Klammern gesetzten Stundenangaben für die Stoffabschnitte, z. B. 1.2.1. „Viren" (1 Stunde), sind Richtzahlen für den Lehrer.

Der zur Erarbeitung des neuen Stoffes verbindlich zu wiederholende Stoff aus dem Biologieunterricht der Klassen 5 bis 10 ist im Stoffteil als Wiederholung gekennzeichnet und in dem entsprechenden Stoffabschnitt zu reaktivieren.

Die zu jeder Stoffeinheit gehörenden Hinweise auf Vorleistungen der Schüler aus dem Biologieunterricht und aus anderen Unterrichtsfächern weisen aus, in welchen Fächern und Klassenstufen die genannten Sachverhalte bereits behandelt wurden. Entsprechend dem Leistungsstand der Klasse muß der Lehrer entscheiden, ob und mit welchen methodischen Maßnahmen die Vorleistungen zu reaktivieren sind.

STOFFÜBERSICHT

Klasse 11	**60 Stunden**
1. Systematik	**38 Stunden**
1.1. Einführung in die Grundlagen der Systematik	4 Stunden
1.2. Viren, Bakterien und Pflanzen	19 Stunden
1.3. Einzellige und mehrzellige Tiere	15 Stunden
2. Ökologie	**22 Stunden**
2.1. Wirkung der Umweltfaktoren auf die morphologisch-physiologische Konstitution der Organismen	7 Stunden
2.2. Komplexes Wirken von Umweltfaktoren	3 Stunden
2.3. Ökosystem als Struktur-, Funktions- und Produktionseinheit	5 Stunden
2.4. Sozialistische Landeskultur	4 Stunden
2.5. Ökologische Exkursion (Vor- und Nachbereitung)	3 Stunden
Klasse 12	**78 Stunden**
1. Physiologie	**56 Stunden**
1.1. Die Zelle als morphologische und physiologische Grundeinheit des Lebens	8 Stunden
1.2. Physiologie des Stoffwechsels	30 Stunden
1.3. Reiz- und Bewegungsphysiologie	10 Stunden
1.4. Individualentwicklung mehrzelliger Tiere und des Menschen (Ontogenese)	8 Stunden

2. Genetik	**22 Stunden**
2.1. Relative Konstanz und Variabilität	2 Stunden
2.2. Speicherung und Übertragung genetischer Informationen	9 Stunden
2.3. Realisierung der genetischen Information und ihre Regulierung	4 Stunden
2.4. Veränderung der genetischen Information durch Mutationen	5 Stunden
2.5. Anwendung der Ergebnisse genetischer Forschung	2 Stunden

INHALT DES UNTERRICHTS

Klasse 11 **60 Stunden**

1. Systematik **38 Stunden**

Mit der Behandlung des Stoffgebietes „Systematik" soll die Erkenntnis vertieft werden, daß unter den Lebewesen auf Grund von Entwicklung und Abstammung verwandtschaftliche Beziehungen bestehen und daß die Lebewesen je nach dem Grad der Verwandtschaft zu systematischen Einheiten zusammengefaßt werden. Dabei ist das Wissen der Schüler über Bau, Entwicklung und Abstammung der Organismen aus den Klassen 5 bis 10 anzuwenden und zu festigen. Durch die Behandlung dieses Stoffgebietes soll die Überzeugung von der Einheit und Mannigfaltigkeit der Natur und von der Erkennbarkeit der Welt vertieft werden.

In der einführenden Stoffeinheit soll den Schülern bewußt werden, daß die verwandtschaftlichen Beziehungen das entscheidende Kriterium für die Systematisierung der Organismen bilden. Besonderer Wert ist auf das Erkennen verwandtschaftlicher Beziehungen durch die Herausarbeitung von anatomisch-morphologischen und biochemischen Merkmalen zu legen. Dazu sind Beobachtungen an Naturobjekten vorzunehmen. Die Fähigkeit der Schüler, Pflanzen unter Verwendung eines dichotomen Schlüssels zu bestimmen, ist weiterzuentwickeln.

Bei der Behandlung der Stoffeinheit „Viren, Bakterien und Pflanzen" müssen sich die Schüler sicheres und anwendbares Wissen über die anatomisch-morphologischen Merkmale dieser Gruppen sowie über ihre Einordnung in ein System aneignen. Das ist die Grundlage für die Erkenntnis der Schüler, daß die Höherentwicklung durch zunehmende Differenzierung, Zentralisierung sowie Leistungssteigerung der Organe und damit durch eine bessere Angepaßtheit der Organismen an die Umwelt gekennzeichnet ist. In ihrer Wechselwirkung führen diese Prozesse zu einer relativen Umweltunabhängigkeit der Organismen. Am Beispiel der Struktur des Sprosses und des Verhältnisses von Sporophyt und Gametophyt bei Farnen und Samenpflanzen ist die Höherentwicklung zu verdeutlichen.

Neben dem phylogenetischen Aspekt sind sowohl die Bedeutung einzelner Organismen für den Naturhaushalt als auch ihre Nutzung durch den Menschen deutlich zu machen.

Bei der Behandlung der Viren als Krankheitserreger ist auf den Verlauf von Viruserkrankungen nicht einzugehen. Im Stoffabschnitt „Bakterien" sind bei der Behandlung der Bedeutung und Wirkungsweise der Bakterien keine biochemischen Vorgänge zu erläutern; das ist Gegenstand des

Unterrichts im Stoffgebiet „Physiologie". Die ausgewiesenen Vertreter der Farn- und Samenpflanzen sind nur habituell vorzustellen.

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung dieses Unterrichtsstoffes ist der Wiederholung des in den Klassenstufen 5 bis 7, 9 und 10 erworbenen Wissens und Könnens über den Bau und die Entwicklung der Organismen große Aufmerksamkeit zu schenken. Der abschließende Stoffabschnitt „Vergleich von Pflanzengruppen" dient vorwiegend der Systematisierung und Festigung. Es wird empfohlen, von den für diesen Stoffabschnitt vorgesehenen drei Stunden eine Stunde für die Kontrolle des bisher behandelten Unterrichtsstoffes zu verwenden.

Bei der Erarbeitung des Unterrichtsstoffes über die Pflanzensippen (Stoffabschnitte 1.2.3. bis 1.2.7.) sind die Schüler zu befähigen, weitgehend selbständig anatomisch-morphologische Merkmale makroskopisch und mikroskopisch zu erfassen. In der Handhabung des Mikroskops ist eine größere Sicherheit zu erreichen.

In der Stoffeinheit „Einzellige und mehrzellige Tiere" sollen die Schüler das in den Klassenstufen 5 bis 7 erworbene Wissen über die Grundbaupläne einiger Tiergruppen vertiefen, erweitern und systematisieren. Dabei sind die Merkmale der Höherentwicklung, besonders Differenzierung und Zentralisierung, am Beispiel des Blutgefäß- und Nervensystems zu verdeutlichen.

Die Bedeutung der Insekten für den Naturhaushalt und ihre Nutzung durch den Menschen ist herauszuarbeiten.

Das Ansetzen eines Heuaufgusses und die Beschaffung von Naturobjekten müssen langfristig geplant werden.

Es wird empfohlen, von den für diese Stoffeinheit vorgesehenen fünfzehn Stunden eine Stunde für eine Kontrolle zu verwenden.

1.1. Einführung in die Grundlagen der Systematik — 4 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:

Begriff Art (Biologie Kl. 9); bedecktsamige Pflanzenfamilien (Biologie Kl. 5 und 6)

Gegenstand der im Lehrplan zu behandelnden Teildisziplinen:

Systematik	—	System der Organismen
Ökologie	—	Umweltbeziehungen der Organismen
Physiologie	—	Grundfunktionen der Organismen
Genetik	—	Vererbung bei Organismen

Wechselseitiger Nutzen von Forschungsergebnissen der Teildisziplinen

Aufgaben der Systematik:

Klassifizierung der Lebewesen nach ihrer abgestuften Verwandtschaft (Er-

fassung. Beschreibung, Vergleich, Abgrenzung, Benennung und Einordnung der Taxa)

Taxonomische Kategorien:

Hierarchische Ordnung — Art, Gattung, Familie, Ordnung, Klasse, Stamm Reich

Begriff Art (Wiederholung Kl. 9), Arten als Grundlage der Klassifikation

Zuordnen von Arten zu taxonomischen Kategorien

Erläutern des Begriffs Bedecktsamer

(S) Bestimmen einiger einheimischer Bedecktsamer mit einem Bestimmungsbuch

Probleme bei der Darstellung des natürlichen Systems — Trennung von Pflanzen und Tieren; unterschiedliche Verwendung taxonomischer Kategorien, Vielzahl von Systemen

Ursprüngliche und abgeleitete Merkmale als Mittel zum Auffinden von Entwicklungstendenzen (an je einem zoologischen und botanischen Beispiel)

Merkmalsgruppen als Mittel zum Auffinden verwandtschaftlicher Beziehungen der Organismen:

Anatomisch-morphologische Merkmale — Merkmale, die sich auf den inneren Bau und die äußere Gestalt beziehen, z. B. Bau des Gebisses, Blattadrigkeit

(S) Vergleichen der Blattadrigkeit innerhalb der Einkeimblättrigen, innerhalb der Zweikeimblättrigen sowie zwischen Einkeimblättrigen und Zweikeimblättrigen an Naturobjekten

Biochemische Merkmale — Merkmale, die sich auf die stoffliche Zusammensetzung, z. B. auf das Vorhandensein von Farbstoffen (Chlorophyll) und Speicherstoffen (Stärke) beziehen

1.2. Viren, Bakterien und Pflanzen — 19 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:

Größe, Vorkommen, Vermehrung der Viren (Biologie Kl. 10); Bau, Lebensweise und Bedeutung der Bakterien; Bau von Kugel- und Schraubenalge, Bedeutung der autotrophen Algen als Nahrungsquelle; Bau eines Laubmooses, Bedeutung der Moose; Bau eines Farnes; Angepaßtheit an das Landleben (Biologie Kl. 7); Bau und Vertreter einiger Pflanzenfamilien (Biologie Kl. 5 und 6); Gliederung des Pflanzenreichs (Biologie Kl. 9)

1.2.1. Viren — *(1 Stunde)*

Bau eines Virus — Eiweißhülle, Nukleinsäuremolekül; Fehlen eines eigenen Stoffwechsels; Vermehrung in der Wirtszelle; Viren, die Bakterien

befallen — Bakteriophagen (Wiederholung Kl. 10)

Probleme der Einordnung in das System der Organismen (ungeklärte phylogenetische Herkunft)

Übersicht über einige häufige Viruserkrankungen (z. B. Mosaikkrankheit, Maul- und Klauenseuche, Pocken, Masern, Poliomyelitis, Grippe) und Maßnahmen zu deren Bekämpfung

Auswerten von statistischem Material über die Häufigkeit des Auftretens von Viruserkrankungen; Beschreiben einiger Möglichkeiten der Prophylaxe

1.2.2. Bakterien (Schizomycetes) *(3 Stunden)*

Bakterien als Klasse der Spaltpflanzen; Zellformen der Bakterien (Kokken, Stäbchen, Vibrionen, Spirillen); Vermehrung durch Spaltung, rasche Teilungsfolge, hohe Vermehrungsrate; Sporen als Überdauerungsform: Bakterienkolonien (Wiederholung Kl. 7, 9)

(D) Demonstration von Bakterienkolonien

Vergleichen der Kolonien hinsichtlich ihrer Formen und Farben

Bau der Bakterienzelle:

Kapsel, Schleimschicht, Zellwand, Plasmamembran, Zellplasma, Ribosomen, Nukleoid (Kernäquivalent)

Lebensweise der Bakterien:

überwiegend heterotroph als Saprophyten oder als Parasiten (Wiederholung Kl. 7), selten autotroph, z. B. durch Photosynthese

Bedeutung der Bakterien:

Abbau organischer Substanz (Mineralisierung — Bedeutung für Bodenfruchtbarkeit und Selbstreinigung der Gewässer)

Bildung von Säuren (Milchsäure — Erzeugung von Molkereiprodukten und Silage; Essigsäure — Erzeugung von Speiseessig; Wiederholung Kl. 9)
Bildung von Vitaminen, Antibiotika, Enzymen (industrielle Biomasseproduktion u. a. durch Abfallverwertung)

Bildung von Toxinen (Verursachen von Infektionskrankheiten, z. B. Wundstarrkrampf, Tuberkulose, Diphtherie; Maßnahmen und Erfolge des Gesundheitswesens der DDR zur Prophylaxe und Bekämpfung bakterieller Infektionskrankheiten; Gefahr des Mißbrauchs von Toxinen durch imperialistische Staaten)

Auswerten von statistischem Material über den Rückgang von zwei Bakterieninfektionskrankheiten durch Impfungen; Werten der Erfolge des sozialistischen Gesundheitswesens am Beispiel der Bekämpfung von Infektionskrankheiten

1.2.3. Grünalgen (Chlorophyceae) *(2 Stunden)*

Ein- oder mehrzellig, Zellen mit deutlich abgegrenztem Zellkern, Pflanzenkörper nicht in Sproß und Wurzel gegliedert (Thallus), ohne Blüten und Samen; Algen — Lagerpflanzen (Thallophyten)

Differenzierung des Thallus:

Einzeller; Kolonien mit gleichwertigen, voneinander unabhängigen, für sich lebens- und fortpflanzungsfähigen Zellen; Vielzeller mit differenzierten, voneinander abhängigen, nicht für sich lebens- und fortpflanzungsfähigen Zellen (unverzweigte Zellfäden, verzweigte Zellfäden, Zellflächen); Arbeitsteilung; Differenzierung als Kriterium der Höherentwicklung

(S) Herstellen eines Frischpräparates von fadenförmigen Grünalgen und mikroskopisches Beobachten; Vergleichen des Objekts mit Abbildungen von Grünalgen hinsichtlich der Entwicklungshöhe

Vorkommen und Bedeutung der Grünalgen:

Algen als Plankton und Benthos in Meer und Süßwasser; Primärproduzenten — Ausgangspunkt für die Nahrungskette
Massenkultur von Grünalgen zur Eiweiß- und Vitaminproduktion (Nahrungsgrundlage für Organismen)

1.2.4. Moospflanzen (Bryophyta) *(2 Stunden)*

Lebermoose — Pflanzenkörper häufig ein Thallus, z. B. Brunnenlebermoos; Laubmoose meist differenziert in Stämmchen, Blättchen, Rhizoide, z. B. Widertonmoos

Beginnende Gewebedifferenzierung bei Laubmoosen als Ausdruck der Höherentwicklung:

Stämmchen mit einfachen Leitungsbahnen — Stofftransport; Blättchen mit Assimilationsgewebe, Epidermis und dünner Kutikula — Assimilation, Wasserspeicherung, z. B. bei Torfmoos; Rhizoide — Befestigung der Pflanzen am Substrat

Autotroph lebende Landpflanzen, Besiedlung feuchter Standorte

(S) Mikroskopisches Beobachten des anatomisch-morphologischen Baues eines Laubmoosstämmchens im Querschnitt (Dauerpräparat) hinsichtlich der Gewebedifferenzierung

Vergleichen eines Laubmooses mit einer mehrzelligen Grünalge hinsichtlich der anatomischen und morphologischen Differenzierung

1.2.5. Farnpflanzen (Pteridophyta) *(3 Stunden)*

Pflanzenkörper in Sproß (Sproßachse und Laubblätter) und Wurzel gegliedert (Kormus), zunehmende Gewebedifferenzierung; Laubmoose, Farn-

und Samenpflanzen — Sproßpflanzen (Kormophyten)
Erläutern der Begriffe Thallus und Kormus

Vertreter der Farnpflanzen:
Bärlappe — immergrün, gabelig verzweigt, Laubblätter spiralig angeordnet, z. B. Keulen-Bärlapp; Naturschutz
Schachtelhalme — hohle gegliederte Sproßachse, Seitenzweige quirlig angeordnet, z. B. Ackerschachtelhalm
Farne — meist stark gegliederte Blätter mit Sporangien, z. B. Gemeiner Wurmfarn

Zunehmende Gewebedifferenzierung bei Farnen als Ausdruck der Höherentwicklung:
Sproß mit Leitbündeln (verholzte Tracheiden im Gefäßteil), zum Teil Festigungsgewebe, Epidermis mit Kutikula und Spaltöffnungen; ihre Funktionen

Höherentwicklung im Vergleich zu den Moosen (Leistungssteigerung der Gewebe und Organe und Angepaßtheit an trockene Standorte)
(S) Mikroskopisches Beobachten eines Sproßachsenquerschnittes vom Farn (Dauerpräparat) hinsichtlich der Gewebedifferenzierung
Vergleichen eines Laubmooses mit einem Farn hinsichtlich der Differenzierung der Organe und Gewebe
Bedeutung fossiler Farnpflanzen (Bildung von Steinkohle)

Fortpflanzung:
Aufeinanderfolge zweier selbständiger Generationen — ungeschlechtliche Generation (Sporophyt), geschlechtliche Generation (Gametophyt); Sporophyt — Pflanzenkörper mit Wurzel, Sproßachse, Blättern mit sporenbildenden Organen (Sporangien); Gametophyt — Vorkeim (Prothallium) mit gametenbildenden Organen (Gametangien); Befruchtungsvorgang wasserabhängig

1.2.6. Samenpflanzen (Spermatophyta) *(5 Stunden)*

Ausbildung von Blüten und Samen, fortgeschrittene Gewebedifferenzierung

Nacktsamer und Bedecktsamer — Samenpflanzen

Samenbildung und Gewebedifferenzierung als Ausdruck der Höherentwicklung:

Nacktsamer — Samenanlagen frei, Blüten meist eingeschlechtig (Zapfenblüten), Windbestäubung, Bildung von Samen (Wiederholung Kl. 6); Sproßachse verholzt, Leitgewebe mit Tracheiden, Festigungsgewebe; Laubblätter meist nadelförmig

Bedecktsamer — Samenanlage bedeckt (Fruchtknoten), Blüten meist zwittrig, überwiegend Insekten- und Windbestäubung, Bildung von Samen und Früchten (Wiederholung Kl. 5, 6); Sproßachse krautig oder verholzt, in

den Leitgeweben überwiegend Tracheen, Festigungsgewebe; Laubblätter sehr unterschiedlich gestaltet

(S) Mikroskopisches Beobachten eines Sproßachsenquerschnittes einer Samenpflanze (Dauerpräparat) hinsichtlich der Gewebedifferenzierung

Vergleichen eines Farnes, einer nacktsamigen und einer bedecktsamigen Pflanze hinsichtlich der Differenzierung der Gewebe

Fortpflanzung:

Gametophyt ständig mit dem Sporophyt verbunden, keine Fähigkeit zur selbständigen Ernährung; Gametophyt stark reduziert (im Pollenkorn und in der Samenanlage); Befruchtungsvorgang wasserunabhängig

Vergleichen der Fortpflanzung eines Farns und einer Samenpflanze hinsichtlich der relativen Umweltunabhängigkeit

1.2.7. Vergleich von Pflanzengruppen *(3 Stunden)*

Übersicht über die behandelten Pflanzengruppen

Vergleichen wichtiger Vertreter der behandelten Pflanzengruppen hinsichtlich der Differenzierung von Thallus und Kormus

Wichtige Vertreter der Nacktsamer, z. B. Zweilappiger Ginkgo, Beeren-Eibe, Weiß-Tanne, Gemeine Fichte, Gemeine Kiefer, Europäische Lärche, Gemeiner Wacholder

(S) Bestimmen einiger Arten (Nacktsamer) mit einem Bestimmungsbuch

Wichtige Familien der Zweikeimblättrigen, z. B. Schmetterlingsblütengewächse, Lippenblütengewächse, Kreuzblütengewächse, Korbblütengewächse; wichtige Familien der Einkeimblättrigen, z. B. Süßgräser (Wiederholung Kl. 5, 6)

Zuordnen von wirtschaftlich bedeutsamen Vertretern zu den behandelten Pflanzengruppen

1.3. Einzellige und mehrzellige Tiere — 15 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:

Bau, Ernährung und Fortpflanzung des Pantoffeltierchens; äußere Gestalt der Amöben; Herstellen eines Präparates und Beobachten des Pantoffeltierchens (Biologie Kl. 7); Bau und Lebensweise des Süßwasserpolypen, des Regenwurmes, des Flußkrebses, einiger Insekten (Biologie Kl. 6); Begriff Wirbeltier; Wirbeltierklassen (Biologie Kl. 5); Nervensystem und Blutgefäßsystem des Menschen (Biologie Kl. 8)

1.3.1. Einzeller (Protozoa) *(2 Stunden)*

Eine Zelle mit einem oder mehreren Zellkernen, Zellorganellen; Ausführung aller lebenserhaltenden Funktionen

Wurzelfüßer und Wimpertierchen — tierische Einzeller

Wurzelfüßer — veränderliche Körpergestalt, Ausstülpung von Scheinfüßchen, Plasmaströmung zur Fortbewegung und Nahrungsaufnahme, z. B. Amöbe

Wimpertierchen — wenig veränderliche Körpergestalt; Zelle mit Zellmund, Großkern und Kleinkern; Wimpern zur Fortbewegung, z. B. Pantoffeltierchen

(S) Herstellen eines Präparates aus einem Heuaufguß; mikroskopisches Beobachten der Gestalt und Bewegung von Wimpertierchen

1.3.2. Hohltiere (Coelenterata) *(1 Stunde)*

Zahlreiche differenzierte Zellen (Mehrzeller), Anordnung der Zellen in zwei Gewebeschichten (Ektoderm, Entoderm), gallertige Stützlamelle; Verdauungshöhle, Mundöffnung, Fangarme, Zelldifferenzierungen (Bildungszellen, Nähr-, Epithelmuskel-, Sinnes-, Nerven-, Nesselzellen und ihre Funktionen), diffuses Nervensystem; Vertreter, z. B. Süßwasserpolyp, Ohrenqualle; Gestalt radial-symmetrisch (Wiederholung Kl. 6); Radiata

1.3.3. Gliedertiere (Articulata) *(4 Stunden)*

Ektoderm, Entoderm, Mesoderm; Urmundtiere (Protostomia); Bauchmarktiere (zentralisiertes Nervensystem bauchseitig); offenes oder geschlossenes Blutgefäßsystem; Darm mit Mund und After; Ausscheidungsorgane; gleichmäßig oder ungleichmäßig segmentiert

Ringelwürmer und Gliederfüßer — Gliedertiere; Gestalt zweiseitig symmetrisch (Bilateria)

Ringelwürmer:

Gleichmäßige äußere und innere Segmentierung, geschlossenes Blutgefäßsystem, Strickleiternervensystem (Ober- und Unterschlundganglion, paarige Nervenknoten mit Quersträngen); Hautmuskelschlauch, feuchte Haut; Vertreter, z. B. Regenwurm

(D) Demonstration sezierter Regenwürmer
Beschreiben von Organsystemen (Hautmuskelschlauch, Blutgefäßsystem, Nervensystem)

Gliederfüßer:

Ungleichmäßige Segmentierung, Körpergliederung und Gliedmaßen, offe-

nes Blutgefäßsystem mit rückenseitig gelegenem Herz, Strickleiternervensystem, hochentwickelte Sinnesorgane (Augen, Antennen), Chitinpanzer

Spinnentiere, Krebstiere, Vielfüßer und Insekten — Gliederfüßer

Vergleichen der Tiergruppen der Gliederfüßer nach morphologischen Merkmalen (Körpergliederung, Anzahl der Beine) an Naturobjekten

Nutzen und Schaden der Insekten (Wiederholung Kl. 6)

1.3.4. Chordatiere (Chordata) *(6 Stunden)*

Zentrale Stützachse (Chorda dorsalis), Rückenmarktiere (rückenseitig gelegenes zentrales Nervensystem); Neumundtiere (Deuterostomia); geschlossenes Blutgefäßsystem

Schädellose und Wirbeltiere — Chordatiere; Gestalt zweiseitig symmetrisch (Bilateria)

Erläutern der Begriffe Protostomia und Deuterostomia

Schädellose:

kein Schädel und keine Wirbelsäule ausgebildet; Chorda dorsalis zeitlebens vorhanden; geschlossenes Blutgefäßsystem ohne zentrales Herz; Neuralrohr als zentrales Nervensystem; Vertreter, z. B. Lanzettier

Wirbeltiere:

Fische, Lurche, Kriechtiere, Vögel und Säugetiere — Wirbeltiere
Gliederung meist in Kopf, Rumpf, Gliedmaßen

Zuordnen von Vertretern zu den behandelten Tiergruppen

Verknöcherte Wirbelsäule, rückgebildete Chorda dorsalis; meist knöcherner Schädel

Zentralnervensystem (Gehirn, Rückenmark; periphere Nerven; vegetative Nerven — Vagus, Sympathikus);

zunehmende Differenzierung des Gehirns bei den Wirbeltiergruppen in Vorderhirn (Großhirn), Zwischenhirn, Mittelhirn, Hinterhirn, Nachhirn; zunehmende Leistungsfähigkeit des Großhirns; höchste Leistungsfähigkeit beim Menschen

Vergleichen der Großhirne von Wirbeltieren hinsichtlich ihrer Differenzierung und Leistungsfähigkeit

Beschreiben von Möglichkeiten der Gesunderhaltung des Nervensystems (Wiederholung Kl. 8)

Geschlossenes Blutgefäßsystem mit zentralem Herz;

zunehmende Differenzierung des Herzens und des Blutkreislaufes mit dem Übergang von der Kiemen- zur Lungenatmung (Kammerung des Herzens, doppelter Blutkreislauf);

Blutkreislauf des Menschen (Wiederholung Kl. 8)

Beschreiben von Möglichkeiten der Prophylaxe von Herz- und Kreislauferkrankungen (Wiederholung Kl. 8)

Erhöhung der relativen Umweltunabhängigkeit durch zunehmende Differenzierung des Blutgefäßsystems (wechselwarme und gleichwarme Körpertemperatur)

1.3.5. Festigung und Systematisierung *(2 Stunden)*

Zunehmende Differenzierung und Zentralisierung der Organsysteme als Ausdruck der Höherentwicklung

Vergleichen der Nerven- und Blutgefäßsysteme bei den behandelten Tiergruppen hinsichtlich der Differenzierung und Zentralisierung

2. Ökologie — 22 Stunden

Bei der Behandlung des Stoffgebietes „Ökologie" sollen die Schüler ihre Einsicht in die Beziehungen zwischen Organismus und Umwelt und in die Notwendigkeit und Möglichkeit der Gestaltung und zweckmäßigen Nutzung der Natur vertiefen. Damit wird das Wissen der Schüler über ökologische Sachverhalte aus Klasse 9 angewendet, gefestigt und — besonders im Bereich der biologischen Stoffproduktion — erweitert.

Bei der Erörterung der Wirkung von Umweltfaktoren müssen sich die Schüler festes und anwendbares Wissen und Können über den dialektischen Charakter der Wechselbeziehungen zwischen Organismus und Umwelt und zwischen der morphologisch-physiologischen Konstitution der Organismen und ihrer Angepaßtheit an die Umwelt aneignen.

Das Wissen der Schüler über grundlegende ökologische Begriffe ist zu reaktivieren, um damit Voraussetzungen für das sichere Anwenden dieser Begriffe im folgenden Unterricht zu schaffen.

Bei der Behandlung der Angepaßtheit der Organismen an abiotische und biotische Umweltfaktoren ist — von den Erfahrungen der Schüler ausgehend — der Zusammenhang zwischen Lebensbedingungen und Leistungen gründlich herauszuarbeiten. Die Schüler sollen erkennen, daß die Sicherung optimaler Lebensbedingungen die Voraussetzung für hohe Leistungen der Organismen bildet. Sie sollen dieses Wissen auf praktische Probleme der Pflanzen- und Tierproduktion anwenden können.

Bei der Behandlung der Stoffeinheit „Komplexes Wirken von Umweltfaktoren" sollen die Schüler erkennen, daß die Umweltfaktoren in ihrer Komplexität die Voraussetzung für die Verbreitung von Individuen und Indi-

viduengruppen sind. Das ist die Grundlage für die Erkenntnis der Schüler, daß die Existenz der Organismen von der Wirkung der Umweltfaktoren abhängig ist. Besonderer Wert ist auf eine klare Unterscheidung der Begriffe ökologische Potenz und physiologische Potenz zu legen.

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung des Unterrichtsstoffes über das Zusammenwirken der Umweltfaktoren ist der Wiederholung des bisher erworbenen ökologischen Wissens und Könnens große Aufmerksamkeit zu schenken. Die Schüler sind zu befähigen, ihr Wissen, z. B. bei der Erläuterung des standortgerechten Anbaus landwirtschaftlicher Kulturen, anzuwenden.

Es wird empfohlen, von den für diese Stoffeinheit vorgesehenen drei Stunden eine Stunde für eine Kontrolle des bisher behandelten ökologischen Unterrichtsstoffes zu verwenden. Das Experiment über Zeigerpflanzen ist langfristig zu planen.

Bei der Behandlung des Ökosystems müssen sich die Schüler sicheres und anwendbares Wissen über wesentliche Merkmale von Organismengesellschaften und von Wechselbeziehungen zwischen Organismengesellschaften und abiotischen und biotischen Umweltfaktoren aneignen. Es ist ihnen bewußtzumachen, daß die relative Stabilität eines Ökosystems auf der Selbstregulation durch Populationsdynamik beruht. An Beispielen ist den Schülern zu zeigen, wie durch zielgerichtete Maßnahmen die Stoffproduktion in Ökosystemen erhöht werden kann, beispielsweise durch Schaffung von Monokulturen, die ohne ständiges Einwirken des Menschen nicht existenzfähig wären.

Zur Erarbeitung dieses Unterrichtsstoffes wird der Einsatz von Schüleraufträgen empfohlen, beispielsweise langfristige Beobachtungen in einem Ökosystem und Schülervorträge über die wirtschaftliche Bedeutung von Monokulturen.

Schwerpunkte der Stoffeinheit „Sozialistische Landeskultur" bilden der Naturschutz und die Erhaltung und Gestaltung der natürlichen Umwelt. Den Schülern soll das Bemühen unseres Staates um die effektive Nutzung und Erhaltung der Natur bewußt werden, die sich im Landeskulturgesetz widerspiegelt. Jedem Schüler ist bewußtzumachen, daß die vorbildlichen landeskulturellen Gesetze nur realisiert werden können, wenn jeder Bürger zur Erhaltung und Gestaltung der Umwelt beiträgt. Sie sollen erkennen, daß die Umwelt die Grundlage für die Existenz der Organismen einschließlich des Menschen ist. Die Probleme des Umweltschutzes sollten vor allem an Beispielen des Heimatkreises erläutert werden.

Die ökologische Exkursion dient dem Ziel, den Schülern die Wechselwirkungen zwischen Organismus und Umwelt durch unmittelbare Naturbeobachtungen bewußtzumachen und ihr Wissen über ökologische Gesetzmäßigkeiten zu erweitern.

Folgende geistig-praktische Tätigkeiten der Schüler sollen weiterentwikkelt werden: vergleichendes Beobachten mit und ohne Hilfsmittel (Lupe), z. B. der Xerophyten und Hygrophyten, physikalisch-chemisches Analysie-

ren der Umweltfaktoren, z. B. Bestimmen des pH-Wertes von Bodenproben, Herbarisieren von ungefähr 10 gesammelten Pflanzen, Bestimmen von Pflanzenarten mit Hilfe eines Bestimmungsbuches. Die Exkursion soll dazu beitragen, Verhaltensweisen der Schüler wie diszipliniertes und kollektives Verhalten, sorgfältiges Arbeiten sowie gewissenhaftes Beobachten zu festigen. Aus eigener Anschauung sollen die Schüler erkennen, wie durch die sozialistische Landeskultur die Lebensbedingungen des Menschen erhalten und verbessert werden und daß der Umweltschutz aus wissenschaftlichen, ökonomischen, ethischen und ästhetischen Gründen notwendig ist.

In einer Vorbereitungsstunde werden die Schüler mit Inhalt und Organisation der Exkursion vertraut gemacht. Zwei weitere Stunden dienen der Exkursionsauswertung.

Die günstigste Jahreszeit für die Durchführung der Exkursion sind die Monate Mai und Juni. Die reine Exkursionszeit soll 5 Unterrichtsstunden betragen.

2.1. Wirkung der Umweltfaktoren auf die morphologisch-physiologische Konstitution der Organismen — 7 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:

Begriffe Umwelt, abiotische und biotische Umweltfaktoren, Population, Biotop, Biozönose; Beispiele für abiotische und biotische Umweltfaktoren; ökologische Potenz der Organismen; Schaffung zweckmäßiger optimaler Umweltbedingungen durch den Menschen; Vergesellschaftungsformen der Organismen (Biologie Kl. 9); Begriffe Feucht- und Trockenlufttier, Bau und Lebensweise von Frosch, Zauneidechse, Insekten und Ringelwürmern (Biologie Kl. 5 und 6); Boden und Klima als wichtige Grundlagen für die Landwirtschaft (Geographie Kl. 10)

2.1.1. Angepaßtheit der Organismen an abiotische Umweltfaktoren (5 Stunden)

Angepaßtheit der Organismen an die Umwelt; Begriff ökologische Potenz (Wiederholung Kl. 9); ökologische Potenz unter den Bedingungen der Konkurrenz anderer Arten

Erläutern der Begriffe Umwelt, abiotische und biotische Umweltfaktoren, Biotop, Biozönose (Wiederholung Kl. 9)

Angepaßtheit der Organismen an das Wasser:

Anpassungserscheinungen der Xerophyten und Hygrophyten an je einem Beispiel — Größe und Form der Laubblätter, Beschaffenheit der Epidermis, Zahl und Lage der Spaltöffnungen, Behaarung, Wurzelsystem, Stützgewebe

Vergleichen xerophytischer und hygrophytischer Anpassungserscheinungen der Pflanzen an Naturobjekten

Anpassungserscheinungen bei Feuchtlufttieren (Frosch) und Trockenlufttieren (Eidechse) — Beschaffenheit der Haut, Atmungsorgane

Erläutern der relativen Umweltunabhängigkeit in Bezug auf Feuchtigkeit bei Insekten und Ringelwürmern

Angepaßtheit der Organismen an das Licht:

Übergang von der vegetativen zur generativen Phase bei der pflanzlichen Entwicklung in Abhängigkeit von der Belichtungsdauer; Kurztagpflanzen — Blütenbildung nur bei täglicher Belichtung unter 12 Stunden, z. B. bei Reis, Baumwolle, Paprika; Langtagpflanzen — Blütenbildung nur bei täglicher Belichtung über 12 Stunden, z. B. bei Roggen, Spinat, Kopfsalat

Zusammenhang zwischen Herkunft einiger Kulturpflanzen, z. B. Baumwolle — Tropen, Roggen — gemäßigte Zone, und ihren Ansprüchen an Belichtungsdauer

Bedeutung der Photoperiodizität für den Pflanzenbau, z. B. Anbau von Salat im Frühjahr oder Herbst unter Kurztagbedingungen zur Erreichung der gewünschten Blattmasse

Erläutern des Zusammenhanges von Photoperiodizität und Anbau von Kulturpflanzen an einem Beispiel

Lichtintensität, Belichtungsdauer und Aktivität der Tiere — tagaktive Tiere, z. B. Singvögel, Tagfalter; nachtaktive Tiere, z. B. Wildkatze und Waldmaus (Beispiel für Tag-Nacht-Rhythmus bei Räuber und Beutetier)

Bedeutung günstiger Lichtverhältnisse in der Tierhaltung, z. B. Erhöhung der Legeleistung beim Haushuhn

Angepaßtheit der Organismen an die Bodenreaktion (chemischer Faktor):

Zeigerpflanzen für die Bodenreaktion (Wiederholung Kl. 9)

Azidophile und basophile Pflanzen (je 2 Beispiele)

Optimale Bereiche der Bodenreaktion für drei Kulturpflanzen zur Ertragssteigerung, z. B. Kartoffel, Weizen, Luzerne

Erläutern des Zusammenhanges von optimaler Bodenreaktion und Steigerung der biologischen Stoffproduktion an einer Kulturpflanze

2.1.2. Angepaßtheit der Organismen an biotische Umweltfaktoren *(2 Stunden)*

Beziehungen zu anderen Arten und innerartliche Beziehungen als biotische Umweltfaktoren (Wiederholung Kl. 9)

Konkurrenz:

Gemeinsame Beanspruchung der für Individuen oder Individuengruppen notwendigen Existenzbedingungen wie Raum und Nahrung, z. B. Kon-

kurrenz zwischen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen und Unkräutern: Notwendigkeit der Unkrautbekämpfung

Stoffaustausch durch Symbionten:

Begriff Symbiose (Zusammenleben von Individuen zweier Arten mit beiderseitigem Nutzen; Wiederholung Kl. 9)

Symbiose unter ökologischem (Verbesserung der Existenzbedingungen für beide Partner) und wirtschaftlichem Aspekt (Erhöhung der biologischen Stoffproduktion)

Symbiose zwischen Pilz und Alge (Flechte) — gegenseitiger Nährstoffaustausch. Flechte als Organismus mit neuen morphologischen, physiologischen und ökologischen Merkmalen; Bedeutung für Bodenbildung, wirtschaftliche Nutzung

Stoffentzug durch Parasiten:

Parasitismus als Form zwischenartlicher Beziehungen unter ökologischem (einseitiger Stoffentzug zum Schaden des Wirts) und wirtschaftlichem Aspekt (Schädigung von Nutztieren und Kulturpflanzen)

Rostpilze oder Brandpilze als pflanzliche Parasiten, Anpassungsmerkmale (Hyphen im Gewebe der Wirtspflanzen, heterotrophe Ernährung)

Herabsetzen der Stoffproduktion bei Getreide

Auswerten von statistischem Material über die Häufigkeit des Auftretens von Parasiten und den Umfang des Schadens

2.2. Komplexes Wirken von Umweltfaktoren — 3 Stunden

Komplexe Wirkung aller Umweltfaktoren als Voraussetzung für die Existenz eines Individuums und der Individuengruppen unter natürlichen Bedingungen

Physiologische Potenz (Vermögen der Organismen, Schwankungen eines Umweltfaktors innerhalb eines Toleranzbereiches in Reinkultur zu ertragen); Vergleich von physiologischer und ökologischer Potenz einer Pflanze

Abhängigkeit der ökologischen Potenz vom komplexen Wirken der Umweltfaktoren und der ökologischen Konstitution der Konkurrenten, z. B. unterschiedliche ökologische Potenz einer Art durch die Wirkung verschiedener Konkurrenten (Schmiele in unterschiedlichen Biotopen)

(D) Demonstration von unterschiedlichen Wuchshöhen einer azidophilen Pflanze auf saurem und basischem Boden, einer basophilen Pflanze auf saurem und basischem Boden sowie beider Pflanzen in Mischsaat auf saurem und basischem Boden

Erklären der Wuchshöhe bei Zeigerpflanzen in Rein- und Mischsaat

Berücksichtigung des komplexen Wirkens von Umweltfaktoren durch den Menschen beim Anbau landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Kulturen (standortgerechter Anbau)

Erklären der Verbreitung von Individuen und Individuengruppen mit Hilfe der Kenntnisse über die Umweltfaktoren

Abhängigkeit des Abbaus organischer Stoffe durch Mikroorganismen vom komplexen Wirken von Temperatur, Sauerstoff und Nährstoffangebot

2.3. Ökosystem als Struktur-, Funktions- und Produktionseinheit — 5 Stunden

Struktur und Funktion eines Ökosystems:

Ökosystem als Einheit von Organismengesellschaft (Biozönose) und Standort (Biotop) am Beispiel Erlenbruchwald oder Eichenmischwald — Schichtung der Pflanzengemeinschaft als Ergebnis artspezifischer Wuchsformen, artspezifischer ökologischer Potenz und der Konkurrenz; jahreszeitliche Entwicklung (Winterruhe, Frühjahrsblüher, Strauchschichtbelaubung, Sommerblüher, Laubfärbung und Laubfall); Vorkommen typischer Tierarten in den einzelnen Pflanzenschichten

Begründen der jahreszeitlichen Entwicklung der Pflanzengemeinschaft im Eichenmischwald oder Erlenbruchwald

Stoffstrom im Ökosystem:

Beziehungen zwischen Produzenten, Konsumenten und Reduzenten (Wiederholung Kl. 9)

Nahrungsketten im Ökosystem — z. B. Parasitenkette (Apfelbaum — Schildlaus — Schlupfwespe); Abhängigkeit der Konsumenten von den Produzenten

Beschreiben von Nahrungsketten in Ökosystemen

Stoffproduktion im Ökosystem — Brutto- und Nettoproduktion, Ursachen für die Differenz zwischen beiden; Steigerung der biologischen Stoffproduktion durch Eingriffe in das ökologische Gleichgewicht am Beispiel der Monokulturen (Brutto- und Nettoproduktion, Ertrag bei einer Getreide-Monokultur)

Erläutern des Zusammenhangs zwischen Beeinflussung von Umweltfaktoren und Steigerung der Stoffproduktion an einer Kulturpflanze; Auswerten von statistischem Material

Energiestrom im Ökosystem:

gespeicherte Energie in Grünpflanzen, Nahrung für Tiere (Hausrind), Nutzung durch den Menschen (Fleisch, Milch)

Relative Stabilität eines Ökosystems durch Selbstregulation (Aufrechterhaltung des ökologischen Gleichgewichts); Selbstregulation durch Populationsdynamik (Abhängigkeit der Populationsgröße von Schwankungen

abiotischer und biotischer Umweltfaktoren); Beziehungen zwischen Populationsdynamik und Schädlingskalamität

Stoff- und Energieaustausch eines Ökosystems mit benachbarten Ökosystemen (Ökosystem als offenes System)

2.4. Sozialistische Landeskultur — 4 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:

Gesetzliche Bestimmungen zum Umweltschutz; Reinhaltung der Gewässer, der Atmosphäre und des Bodens; Bedeutung von Natur- und Landschaftsschutzgebieten (Biologie Kl. 9); Naturschutz bei Lurchen und Kriechtieren (Biologie Kl. 5); Wasser als wichtiger Roh- und Hilfsstoff (Geographie Kl. 10); Lufthülle der Erde; Wasserhülle der Erde; Die Landschaft (Geographie Kl. 9)

Gesetzliche Grundlagen der sozialistischen Landeskultur in der DDR an Beispielen — Verfassung der DDR (Artikel 15), Landeskulturgesetz 1970 (Abschnitt 2), Naturschutzverordnung 1970 (Wiederholung Kl. 9); geschützte Pflanzen und Tiere bzw. Naturdenkmäler oder Landschaftsschutzgebiete des Heimatkreises

> Zusammenstellen geschützter Tiere und Pflanzen bzw. Naturdenkmäler oder Landschaftsschutzgebiete des Heimatkreises in einer Übersicht

Bemühungen des sozialistischen Staates um die Erhaltung und Gestaltung der Umwelt (Hinweis auf Landeskulturgesetz); Probleme des Umweltschutzes (z. B. hoher Aufwand von Kosten, Schutz der Bürger vor Auswirkungen der Schadstoffe durch Festlegen entsprechender Grenzwerte — weitere Verschmutzung der Umwelt)

Reinhaltung der Gewässer:

Bedeutung des Wassers für die Organismen, für Industrie, Landwirtschaft und Siedlungen, Gewässerverunreinigungen durch diese; Selbstreinigung der Gewässer durch Mikroorganismen (Wiederholung aus „Systematik"); Maßnahmen zur Sicherung der Selbstreinigung; langfristige Aufgaben zur Sanierung der verunreinigten Gewässer an zwei Beispielen

Zusammenhang zwischen biologischer, chemischer und mechanischer Reinigung der Gewässer

Reinigung der Luft:

Hauptsächliche Schadstoffe in der Luft; Wirkung von Schadstoffen auf Umwelt und Gesundheit — Abnahme der Intensität der Sonneneinstrahlung, Schädigung der Pflanzen, Schädigung der Atmungsorgane beim Menschen; Maßnahmen zur Luftverbesserung — Anlage von Grünflächen mit Gehölzen, Züchtung rauchresistenter Gehölze; Reinhaltung der Luft in Gebieten von Industrieanlagen und Wohnsiedlungen

(D) Experiment zum Nachweis der Luftverschmutzung an verschiedenen Orten

Berechnen der durchschnittlichen Masse des aufgefangenen Staubes und des Staubanfalls je m^2 für 30 Tage

(D) Experiment zum Nachweis der Wirkung von Bleisalzlösungen unterschiedlicher Konzentration auf die Keimung von Kressesamen und auf das Wachstum von Kressekeimpflanzen

Auszählen der gekeimten Kressesamen und Messen der Länge der Keimpflanzen

Ziehen von Schlußfolgerungen über die Wirkung von Bleiverbindungen auf Organismen

(D) Experiment zum Nachweis des Einflusses von Schwefeldioxid auf lebende Pflanzen

Beobachten der Einwirkung von Schwefeldioxid und Beschreiben der Veränderungen an Pflanzenteilen

2.5. Ökologische Exkursion (Vor- und Nachbereitung) 3 Stunden

Die Exkursion soll gemäß der Zielstellung im Vorwort den Stoff über wesentliche Schwerpunkte der Ökologie festigen und vertiefen. Dabei sind die ausgewiesenen Tätigkeiten von den Schülern auszuführen.

Vorbereitung (1 Std.):

Ziele der Exkursion; Verteilung von Arbeitsaufträgen; Anlage eines Herbars; Anlage eines Exkursionsberichtes; Organisation (Exkursionsroute, Arbeitsmaterialien, Arbeitsschutzbelehrung)

Inhalt:

Struktur eines Ökosystems an einem Beispiel, den territorialen Bedingungen entsprechend

Zusammenstellen charakteristischer tierischer und pflanzlicher Arten eines Ökosystems

Zuordnen der Pflanzen und Tiere zu den Schichten des Ökosystems

Messen von abiotischen Umweltfaktoren (Licht, Temperatur, Luftfeuchte) in zwei verschiedenen Biotopen

Bestimmen von Pflanzen mit Hilfe eines Bestimmungsbuches

Anpassungserscheinungen von Xerophyten und Hygrophyten

Morphologisches Vergleichen nach der Beschaffenheit der Laubblätter

Entnehmen von Bodenproben an Standorten von Xerophyten und Hygrophyten für eine Bestimmung der Bodenfeuchtigkeit (Gruppenarbeit)

Zeigerpflanzen für die Bodenreaktion, den territorialen Bedingungen entsprechend

Beurteilen der Bodenreaktion eines Standortes mit Hilfe der vorkommenden Zeigerpflanzen

Entnehmen von Bodenproben an Standorten von Säure- oder Kalkzeigern zur Bestimmung des pH-Wertes oder des Kalkgehaltes (Gruppenarbeit)

Nutzung und Schutz der Natur im Exkursionsgebiet

Beschreiben von Umweltschäden und erfolgreichem Umweltschutz an geeigneten Standorten (z. B. Gewässerverunreinigung, Rauchschäden; Abwasseraufbereitungsanlage, Landschaftsschutzgebiet, Rekultivierungsmaßnahmen)

Beschreiben von Maßnahmen des sozialistischen Staates zur Verringerung bzw. Beseitigung von Umweltschäden, die durch verschiedene Nutzungsformen der Natur verursacht wurden

Entnehmen von Wasserproben zum Untersuchen von Wasserverunreinigungen (Gruppenarbeit)

Anlage eines Herbars unter ökologischen Gesichtspunkten (Erweiterung des Schulherbars um mindestens zehn Blätter)

Nachbereitung (2 Std.):

Auswerten der Boden- und Wasserproben

(S) Messen der Bodenfeuchtigkeit der entnommenen Proben an Standorten von Xerophyten und Hygrophyten durch Bestimmen des Gewichtsverlustes nach dem Trocknen (Planen, Durchführen, Auswerten, Protokollieren; Gruppenarbeit)

(S) Messen des pH-Wertes oder des Kalkgehaltes der entnommenen Bodenproben an Standorten von Kalk- oder Säurezeigern (Gruppenarbeit)

(S) Nachweisen von Verunreinigungen in den entnommenen Wasserproben mit Hilfe der Filtermethode (Gruppenarbeit)

Zusammenfassung der Ergebnisse der gesamten Exkursion

Klasse 12 — 78 Stunden

1. Physiologie — 56 Stunden

Ziel der Behandlung dieses Stoffgebietes ist es, die Kenntnisse der Schüler über Grundvorgänge wesentlicher Funktionen der Lebewesen — wie Stoffwechsel, Reizbarkeit, Bewegung, Entwicklung — zu vertiefen. Die Schüler sollen erkennen, daß die Zelle die Grundeinheit des Lebens ist und daß

alle physiologischen Prozesse an bestimmte Strukturen gebunden sind. Sie sollen begreifen, daß die Lebensvorgänge auf einem komplizierten Zusammenwirken biologischer, chemischer und physikalischer Vorgänge beruhen.

Durch die Behandlung der Zellphysiologie erkennen die Schüler, daß einige charakteristische Zellstrukturen der pflanzlichen und tierischen Zelle Voraussetzung für die Leistungen des Stoffwechsels sind. Die Schüler sollen das Nebeneinanderbestehen von Reaktionsräumen in der Zelle erkennen, die den gleichzeitigen Ablauf unterschiedlicher Reaktionen ermöglichen. Den Schülern ist ein Einblick in Austauschvorgänge (z. B. Diffusion, Osmose) zu vermitteln. Am Beispiel der Zelle als Struktur- und Funktionseinheit des Lebens erkennen die Schüler, daß die lebende Natur erkennbar und materiell bedingt ist.

Im Rahmen dieser Stoffeinheit sind die Fähigkeiten der Schüler im Herstellen von Frischpräparaten und im Beobachten mikroskopischer Objekte zu vervollkommnen.

In der Stoffeinheit „Physiologie des Stoffwechsels" werden Stoff- und Energiewechselvorgänge in ihrer wechselseitigen Bedingtheit dargestellt. Bei der Behandlung der Photosynthese muß den Schülern deutlich werden, daß die Absorption von Lichtquanten und die daraus resultierende Aktivierung der Chlorophyllmoleküle die Voraussetzungen für den enzymatischen Ablauf aller weiteren assimilatorischen Prozesse darstellen. Die Schüler sollen begreifen, daß die Sonnenenergie bisher die Hauptquelle der durch den Menschen genutzten Energie ist. Sie erkennen, daß in der Photosynthese Strahlungsenergie der Sonne nutzbar gemacht wird und daß der bei der Atmung verbrauchte Sauerstoff der Luft ersetzt wird.

Bei der Behandlung der Dissimilation sollen die Schüler die biochemischen Vorgänge der Zellatmung im Prinzip erfassen. Sie sollen begreifen, daß die Veratmung organischer Substrate zur Energiefreisetzung über zahlreiche von Atmungsenzymen gesteuerte Prozesse erfolgt. Den Schülern ist an den physiologischen Prozessen der Photosynthese und Atmung nachzuweisen, daß sich in den Organismen durch Aufnahme und Abgabe von Stoffen und Energie, durch Aufbau und Abbau körpereigener Stoffe ständig Veränderungen vollziehen. Bei den Summengleichungen für die biochemischen Umsetzungen sind die energetischen Vorgänge qualitativ angegeben worden. Da die Schüler chemische Verbindungen wie Brenztraubensäure, Adenosintriphosphat nicht aus dem Chemieunterricht kennen, muß der Lehrer im Biologieunterricht die notwendigen Erläuterungen geben, damit die Schüler diese Sachverhalte in ihr Wissenssystem einordnen können. Die Erörterung der physiologischen Zusammenhänge beim Ablauf der Assimilation und der Dissimilation stellt hohe Anforderungen an das Abstraktionsvermögen der Schüler.

Durch eine faßliche Unterrichtsgestaltung muß erreicht werden, daß die Schüler diese physiologischen Vorgänge inhaltlich begreifen. Durch die Aneignung von Wissen über biochemische Prozesse der Assimilation und der Dissimilation verstehen die Schüler das Wirken dialektischer Grundgesetze

in der Natur. Die Schüler sollen die Grundvorgänge der heterotrophen Ernährung wiederholen und vertiefen. Die Modellvorstellungen über enzymatische Spaltung und Resorption der Grundbausteine der Nährstoffe sind zu festigen. An Beispielen ist die biochemische Wirkung von Hydrolasen zu zeigen.

Den Schülern ist an Beispielen zu verdeutlichen, wie Erkenntnisse der Physiologie in der Praxis angewendet werden. Dieses Stoffgebiet ist besonders geeignet, die Fähigkeit der Schüler zum selbständigen Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten zu erhöhen.

Es wird empfohlen, von den für die Stoffabschnitte 1.2.2. „Autotrophe Assimilation bei Pflanzen" und 1.2.5. „Zusammenwirken der Stoffwechselvorgänge" vorgesehenen Stunden je eine Stunde für eine Kontrolle zu verwenden.

In der Stoffeinheit „Reiz- und Bewegungsphysiologie" soll die Erkenntnis vermittelt werden, daß die Reizbarkeit lebender Systeme auf physikalischen und chemischen Vorgängen beruht, daß sie das Vermögen lebender Systeme ist, auf Veränderungen der Umwelt zu reagieren, und damit eine Möglichkeit der Anpassung der Organismen an wechselnde Umweltbedingungen darstellt. Damit die Schüler die Beziehungen zwischen Reizbarkeit und Reaktion erfassen, ist es erforderlich, die zwischen Reizbarkeit und Reaktion ablaufenden Vorgänge herauszuarbeiten. Diese Inhalte sind vom Biologielehrer immer unter der vergleichenden Sicht der allgemeinen Biologie zu vermitteln. In Pflanze, Tier und Mensch ist dabei die Gleichartigkeit der elementaren Lebensprozesse bis in den molekularen Bereich zu zeigen.

In der Stoffeinheit „Individualentwicklung mehrzelliger Tiere und des Menschen" ist die Entwicklung als Eigenschaft lebender Systeme zu charakterisieren.

Den Schülern ist deutlich zu machen, daß sich die Organismen ständig entwickeln, daß ihr Individualzyklus zeitlich begrenzt ist und sich durch irreversible qualitative Veränderungen auszeichnet.

Im Rahmen dieser Stoffeinheit sind die humanbiologischen Sachverhalte besonders hervorzuheben. In diesem Zusammenhang ist die Befähigung der Schüler zum parteilichen Werten weiterzuentwickeln.

1.1. Die Zelle als morphologische und physiologische Grundeinheit des Lebens — 8 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:

Bestandteile der Zelle und deren Funktion (Biologie Kl. 7 bis 10); Nährsalzaufnahme und Stofftransport; Wasseraufnahme und Leitung des Wassers (Biologie Kl. 9); Einheit der Welt in ihrer Materialität; Auffassung von der Erkennbarkeit der Welt (Staatsbürgerkunde Kl. 11); Aufbau der Stoffe aus Teilchen, Verhalten von Form und Volumen der Körper (Physik Kl. 6); Druck in Flüssigkeiten und Gasen (Physik Kl. 7)

1.1.1. Bau und Funktionen der Zellstrukturen *(4 Stunden)*

Zellkern — Kernmembran, Kerngrundplasma; Träger und Überträger der genetischen Information (Wiederholung Kl. 10)

Grundplasma — Kolloidsystem, wechselnder Sol-Gel-Zustand; Plasmaströmung; Stoffwechselreaktionen

(S) Herstellen eines Frischpräparates; mikroskopisches Beobachten der Plasmaströmung pflanzlicher Zellen, z. B. bei Wasserpest

Ribosomen — granuläre Partikel; Orte der spezifischen Eiweißsynthese
Mitochondrien — glatte Außenmembran, innere Membranen mit vielen Einstülpungen; Orte der Energiefreisetzung (Wiederholung Kl. 9)

Chloroplasten — Plastiden mit Chlorophyll bei Pflanzen. unterschiedliche Gestalt, glatte Außenmembran, dichtes inneres Membransystem mit Granastruktur bei höheren Pflanzen; Orte der Photosynthese (Wiederholung Kl. 9)

(S) Herstellen eines Frischpräparates; mikroskopisches Beobachten der Chloroplasten, z. B. bei Sternmoos

Leukoplasten — Plastiden bei Pflanzen, kugelig oder eiförmig; Orte der Speicherung von Reservestärke

Membransysteme — Zellmembranen als Plasmalemma oder Tonoplast, Kernmembran, Membranen der Mitochondrien und Plastiden, endoplasmatisches Retikulum; Einteilung der Zelle in Reaktionsräume
Vakuolen — mit Zellsaft gefüllte Hohlräume im Zellplasma; Speicherung von Stoffwechselprodukten

Vergleichen von elektronenmikroskopischen Aufnahmen pflanzlicher und tierischer bzw. menschlicher Zellen

Erläutern des Grundaufbaus pflanzlicher und tierischer Zellen als Beispiel für die materielle Einheit der lebenden Natur

Zellwand der Pflanzenzelle — Ausscheidungsprodukt des Protoplasmas, bestehend aus Pektin, Zellulose; Einlagerung von Lignin und Suberin; Auflagerung von Kutin; Schutz- bzw. Stützfunktion der Zellwände

Nutzung der Zellwandstoffe für Zellstoff- und Papierindustrie, Holz- und Kohlenindustrie

(S) Mikroskopisches Beobachten und Zeichnen von Zellbegrenzungen bei menschlichen und pflanzlichen Zellen (Frischpräparat von Mundschleimhaut, Dauerpräparat von Kiefernholz)

(S) Nachweisen von Zellulose in Watte und von Lignin in Zeitungspapier und Holz

1.1.2. Stoffaustausch *(4 Stunden)*

Regulation in der Zelle — Stoffaufnahme und Stoffabgabe, Membransysteme als osmotische Barrieren, Überwindung dieser Barrieren durch physiologische Vorgänge

Begriff Diffusion (Konzentrationsausgleich zwischen zwei Stoffen auf Grund der Molekularbewegung; Wiederholung Kl. 9); Diffusion durch durchlässige Wände, z. B. Zellwände

Begriff Osmose (Diffusion durch halbdurchlässige Membran, z. B. Zellmembranen, auf Grund des Verhältnisses von Porengröße und Teilchengröße)

Begriff Turgor (Druck des Zellinhalts auf die Zellwand); Ursache für die Spannung der pflanzlichen Zellen und Gewebe

Bedeutung des Wassers für die Aufrechterhaltung des Zellinnendruckes (Wiederholung Kl. 9)

Osmotischer Druck (konzentrationsabhängige, in Pascal meßbare Saugkraft des osmotischen Systems)

Osmotische Wirksamkeit des Zellsaftes in der Vakuole der Pflanzenzelle – isotonische Lösung, hypertonische Lösung oder hypotonische Lösung in Zellumgebung; osmotische Wirksamkeit des Zellplasmas der tierischen Zelle

Plasmolyse – Schrumpfen des Protoplasmas durch osmotische Wasserabgabe bei hypertonischem Außenmedium

Deplasmolyse – Quellen des Protoplasmas durch osmotische Wasseraufnahme bei hypotonischem Außenmedium

Definieren (Plasmolyse)

(S) Herstellen der Frischpräparate; mikroskopisches Beobachten des osmotischen Verhaltens von angefärbten Epidermiszellen einer Zwiebelschuppe oder vom Fruchtfleisch der Ligusterbeere in iso-, hypo- und hypertonischer Natriumchloridlösung
Erklären des Zusammenhangs zwischen dem Aufplatzen reifer Früchte (z. B. Tomate, Kirsche) und starkem Regenfall

Nährsalzaufnahme und Stofftransport bei Pflanzen:

Aufnahme der Salze in dissoziierter Form (Wiederholung Biologie Kl. 9, Chemie Kl. 8), unabhängig vom Konzentrationsgefälle; Energiezufuhr; Transport der Salze in Ionenform im Wasserstrom der Gefäße (Wiederholung Biologie Kl. 9)

1.2. Physiologie des Stoffwechsels — 30 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:
Ernährung und Verdauung des Menschen; Begriff Enzym (Biologie Kl. 8); Assimilations- und Dissimilationsvorgänge (Biologie Kl. 9); Atombau, chemische Bindung (Chemie Kl. 11); Energieumsatz bei chemischen Reaktionen (Chemie Kl. 12); Sauerstoff, Wasserstoff; Atom- und Molekülmasse; Reduktion – Redoxreaktion (Chemie Kl. 7); Atom und Ion, Chemische Bindung; Kohlenstoff und seine Verbindungen; Energetische Betrachtung

chemischer Reaktionen (Chemie Kl. 8); Chemische Reaktion; Chemisches Gleichgewicht und Grundlagen der Katalyse; Alkanole, Alkanale, Alkansäuren, Glyzerol, Glukose, Aminosäuren (Chemie Kl. 9); Oxydationszahl – Redoxbegriff; Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der chemischen Reaktion (Chemie Kl. 10); Grundgesetze der materialistischen Dialektik (Staatsbürgerkunde Kl. 11); Aufbau des Atoms und elektrische Ladungen (Physik Kl. 6); mechanische Energie, Wärmeenergie und Energieumwandlungen, Energieerhaltungssatz (Physik Kl. 7, 8, 9); Atombau, Elementarteilchen, Atomkerne (Physik Kl. 10); Struktur, Eigenschaften und Verwendung natürlicher, makromolekularer Stoffe (Chemie Kl. 11)

1.2.1. Einführung in die Stoffwechselphysiologie *(3 Stunden)*

Begriff Stoffwechsel (Gesamtheit der im Organismus ablaufenden Prozesse zur Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen und Energie)

Ständiger Stoff- und Energieumsatz als Grundlage aller Lebensäußerungen, Zelle als offenes System, Fließgleichgewicht

Enzyme als Katalysatoren bei Stoffwechselvorgängen — Erniedrigung der Aktivierungsenergie, Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit bereits bei Normaltemperatur

Protein als Trägersubstanz und Nichtprotein (Koenzym) als Wirkgruppe; Substrat- und Reaktionsspezifität; Vitamine — Bestandteile von Koenzymen (z. B. Vitamin B_1 in Karboxylase)

Ablauf einer Enzymreaktion: Bindung eines Enzyms an ein Substrat (Ausgangssubstanz), Ablauf der Reaktion unter Einwirkung des Enzyms, Trennung des Enzyms vom Reaktionsprodukt

Benennung von Enzymen und Enzymgruppen meist mit der Endung ... ase, z. B. Oxydoreduktasen, Oxydations- oder Reduktionsvorgänge bewirkend; Einfluß von Konzentration der Wasserstoff-Ionen und Temperatur der Lösung auf die Enzymaktivität, Blockierung durch Gifte, z. B. Schwermetall-Ionen

(S) Experimentelles Nachweisen der Einwirkung des Kartoffelpreßsaftes auf Wasserstoffperoxid und Blockierung der Enzymwirkung durch ein Enzymgift (z. B. Kupfersulfat, Silbernitrat) und Zerstörung der Enzymwirkung durch Temperatureinwirkung; Anfertigen eines Protokolls

1.2.2. Autotrophe Assimilation bei Pflanzen *(10 Stunden)*

Begriff Assimilation (Aufnahme von Stoffen und Umwandlung in körpereigene Stoffe; Wiederholung Kl. 9)

Begriff autotrophe Ernährung (Aufnahme anorganischer Stoffe und Umwandlung in körpereigene organische Stoffe unter Zufuhr von Energie; Wiederholung Kl. 9)

Autotrophe Kohlenstoffassimilation — Bildung von Kohlenhydraten durch Reduktion von Kohlendioxid; wichtigste Form Photosynthese

Photosynthese

Begriff Photosynthese (Assimilation des Kohlendioxids mit Hilfe der Energie des Sonnenlichtes), Ausgangsstoffe, Bedingungen, Ort und Ablauf der Photosynthese (Wiederholung Kl. 9)

Summengleichung

$$6\ CO_2 + 12\ H_2O \longrightarrow (CH_2O)_6 + 6\ H_2O + 6\ O_2\ (\Delta H = +2822\ KJ)$$

Stark endothermer Vorgang (Wiederholung Chemie Kl. 8, 12)

Ablauf der Photosynthese (Licht- und Dunkelreaktion); Beteiligung von Enzymen an diesen Prozessen:

Lichtreaktion (Umwandlung von Strahlungsenergie in chemische Energie, Zerlegung von Wasser) — Absorption von Lichtquanten im Chlorophyll, „angeregtes Chlorophyll"; Energietransformation durch Redoxvorgänge; Zerlegung des Wassers unter Einwirkung der Lichtenergie und Mitwirkung des Chlorophylls (Photolyse des Wassers); Entstehung von Sauerstoff (Abgabe an Umwelt) und Wasserstoff (gebunden an ein Koenzym); Bildung von ATP

(S) Experimentelles Nachweisen des Wasserstoffs bei der Photolyse mit Kaliumhexacyanoferrat (III) und Eisen(III)-chlorid mit Rohchlorophyllaufschlämmung

(S) Experimentelles Nachweisen des Sauerstoffs bei der Photosynthese der Wasserpest mit Pyrogallollösung und Natronlauge

Dunkelreaktion (Bindung von Kohlendioxid an einen Akzeptor, Reduktion des gebundenen Kohlendioxids, Bildung eines Monosaccharids) — Bindung des Kohlendioxids an Akzeptor; Reduktion des gebundenen Kohlendioxids durch den in der Lichtreaktion gebildeten Wasserstoff und die im ATP gespeicherte Energie; Bildung eines Monosaccharids und Wasser; Regeneration des Kohlendioxid-Akzeptors

(S) Nachweisen der in den grünen Blättern gebildeten Glukose bei Zwiebelblättern, Schnittlauch oder Grasschößlingen mit Fehlingscher Lösung (Planen, Durchführen, Auswerten, Protokollieren)

Erläutern des Begriffs Photosynthese (Assimilation des Kohlendioxids mit Hilfe der Lichtenergie, Umwandlung der Strahlungsenergie in chemische Energie der körpereigenen Stoffe)

Umwandlung des Monosaccharids in Di- und Polysaccharide: Bildung von Assimilationsstärke im Blatt, Umwandlung in Saccharose, Transport zu Speicherorganen, Umwandlung in Speicherstärke; Speicherstärke bei Mehr-

zahl der Pflanzenarten, Speicherung von Rohrzucker bei Zuckerrübe und Zuckerrohr

(S) Nachweisen der in lichtexponierten grünen Blättern gebildeten Stärke mit ätherischer Jod-Lösung

Einfluß äußerer und innerer Faktoren auf die Photosynthese:

Beeinflussung der Photosyntheseleistung durch Tageszeit, wechselnde Lichtintensitäten, Struktur der photosynthetisch aktiven Organe (höherer Chlorophyllgehalt der Schattenblätter gegenüber Lichtblättern in den chlorophyllführenden Zellen)

Licht-Photosynthese-Kurven bei Licht- und Schattenpflanzen

Beeinflussung der Photosyntheseleistung durch Kohlendioxidkonzentration (Normalkonzentration des Kohlendioxids in der Luft, Optimal- und Maximalkonzentration für die Pflanze)

Steigerung der Stoffproduktion durch Schaffung optimaler Photosynthesebedingungen bei Gewächshauskulturen (z. B. Frühgemüse und Zierpflanzen)

(D) Experiment zur Wirkung des Kohlendioxidangebotes auf die Photosynthese bei jungen Kressepflanzen

Begründen der Wachstumsunterschiede

Bedeutung der Photosynthese für das Leben auf der Erde:

Produktion organischer Kohlenstoffverbindungen

Grundlage der Produktion in Land- und Forstwirtschaft

Stoff- und Energiequelle heterotropher Organismen

Bildung des gesamten molekularen Sauerstoffs auf der Erde (Grundlage für die Atmung der Organismen)

Nutzung der durch Photosynthese produzierten Stoffe in der Industrie (Kohle, Erdöl und Holz als Energiequelle und Rohstoffquelle für Zellstoff, Papier, Chemiefasern, Plaste)

Beschreiben der Bedeutung der Photosynthese für das Leben auf der Erde

1.2.3. Heterotrophe Assimilation bei Organismen *(3 Stunden)*

Begriff heterotrophe Ernährung (Aufnahme energiereicher organischer Stoffe und Umwandlung in körpereigene Stoffe; Wiederholung Kl. 9)

Heterotrophe Assimilation bei Tier und Mensch:

Aufnahme und Abbau hochmolekularer organischer Stoffe, enzymatische Hydrolyse dieser wasserunlöslichen Bestandteile der Nahrung in niedermolekulare organische Grundbausteine – hydrolytische Spaltung der Kohlenhydrate in Monosaccharide durch Karbohydrasen (z. B. Amylase, Maltase), der Fette in Fettsäuren und Glyzerol (Propantriol) durch Lipa-

sen, der Eiweiße in Aminosäuren durch Proteasen (z. B. Pepsin, Trypsin) Resorption der Nährstoffe

Aufbau körpereigener organischer Substanzen aus den Grundbausteinen

(S) Nachweisen der enzymatischen Wirkung des Ptyalins oder des Pankreassaftes auf Stärke mit Jod-Kaliumjodid-Lösung und Fehlingscher Lösung (Planen. Durchführen, Auswerten, Protokollieren)

(D) Experiment zur enzymatischen Wirkung von Pepsin und Salzsäure auf Eiweiß (mit durch die Flamme gezogener Eiklarlösung) Begründen der Beobachtungsergebnisse

(D) **Experiment zur enzymatischen Wirkung des Pankreassaftes auf Fett der Milch (mit Hilfe von 0,5prozentiger Natriumkarbonatlösung und Phenolphthalein) Begründen der Beobachtungsergebnisse**

Heterotrophe Assimilation bei Pflanzen:

Fehlen von Chlorophyll zur autotrophen Kohlenstoffassimilation in Pflanzen (z. B. Parasiten, Saprophyten) oder Pflanzenteilen (z. B. Wurzel); Aufnahme von energiereichen organischen Stoffen

1.2.4. Dissimilation bei Organismen *(9 Stunden)*

Begriff Dissimilation (Abbau organischer Stoffe unter Freisetzung von Energie)

Atmung und Gärung als Formen der Dissimilation (Wiederholung Kl. 9)

Atmung (6 Std.):

Begriff Atmung (vollständiger Abbau organischer Stoffe zu Kohlendioxid und Wasser unter Freisetzung von Energie bei Sauerstoffverbrauch); Austausch der Atemgase durch Körperoberfläche (Haut, Spaltöffnungen) und Atmungsorgane (Bauprinzip – dünne, feuchte, gasdurchlässige Oberfläche, Oberflächenvergrößerung); Transport der Atemgase zu den Zellen (Wiederholung Kl. 5 bis 9)

(S) Messen des Sauerstoffverbrauchs bei der Atmung wirbelloser Tiere und Pflanzen

Ausgangsstoffe, Bedingungen. Ort und Ablauf der Atmung (Wiederholung Kl. 9)

Summengleichung

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O + 6\,O_2 \longrightarrow 6\,CO_2 + 12\,H_2O \quad (\Delta H = -2822\ KJ)$$

Stark exothermer Vorgang (Wiederholung Chemie Kl. 8, 12)

Aktivierung der Grundbausteine durch Veresterung mit Phosphorsäure

Ablauf der Atmung (Glykolyse, Säurekreislauf und biologische Oxydation des Wasserstoffs); Beteiligung von Enzymen an diesen Prozessen:

Glykolyse (Schrittweiser Abbau des Atmungssubstrates, Abspaltung von Wasserstoff und Kohlendioxid) — Spaltung des aktivierten Monosaccharids in Aldehyd, Bildung von Brenztraubensäure (2-Oxopropansäure) durch Oxydation (Freisetzung von Wasserstoff, Bildung von ATP aus freigesetzter Energie), Reaktion der Brenztraubensäure zu einem Äthansäurerest unter Freiwerden von Kohlendioxid und Wasserstoff

Säurekreislauf (Abbau des Äthansäurerestes über Karbonsäuren, Abspaltung von Wasserstoff und Kohlendioxid) — vollständiger Abbau des Äthansäurerestes unter Wasseraufnahme zu Kohlendioxid und Wasserstoff; Bindung des bei der Glykolyse und beim Säurekreislauf freigesetzten Wasserstoffs an Akzeptoren, Diffusion des freigesetzten Kohlendioxids aus den Zellen

Biologische Oxydation des Wasserstoffs (Schrittweise Oxydation des Wasserstoffs, Bildung von Wasser und ATP) — schrittweise Oxydation des Wasserstoffs zu Wasserstoff-Ionen durch Übertragung der Elektronen des Wasserstoffs über mehrere Oxydoreduktasen auf den Sauerstoff; Verwendung der freigesetzten Energie zur Bildung von ATP; Bildung von Wasser aus Wasserstoff-Ionen und Sauerstoff-Ionen; Verwendung der im ATP gespeicherten Energie für Stoffwechselvorgänge in den Zellen aller Organismen (Biosynthesen, aktiver Transport, mechanische Arbeit) und für die Erhaltung der Körpertemperatur bei gleichwarmen Tieren

Beschreiben des Ablaufs der Atmung, übersichtliches Darstellen der Grundvorgänge

Einfluß äußerer Faktoren auf die Atmung:

Beeinflussung der Atmung durch die Temperatur — Abhängigkeit der Atmungsintensität gleichwarmer Tiere und des Menschen von der Körpertemperatur; Einschränkung der oxydativen Stoffwechselvorgänge auf ein Mindestmaß (Erhaltungsatmung) bei Kältestarre, Winterruhe und Winterschlaf; Abhängigkeit der Atmungsintensität bei Pflanzen von der Außentemperatur

(D) Experiment zur Abhängigkeit der Atmung von der Temperatur durch Messen des Sauerstoffverbrauchs keimender Samen
Begründen der Meßwerte

Beeinflussung der Atmung durch den Wassergehalt — Einschränkung der oxydativen Stoffwechselvorgänge auf ein Mindestmaß (Erhaltungsatmung) bei Samenruhe, Trockenstarre, Dauersporen

Bedeutung für die Praxis:

Lagerung von Obst und Gemüse in kühler und trockener Atmosphäre — Verringerung von Substanzverlusten durch die Atmung, Verlängerung der Haltbarkeit, Verhinderung bzw. Unterbindung energiebedürftiger Wachstums- und Entwicklungsprozesse bei Getreide und Kartoffeln

Erklären des Zusammenhangs zwischen Einfluß äußerer Faktoren auf die Atmung und Lagerung von Obst, Kartoffeln und Getreide

Gärung (3 Std.):

Begriff Gärung (unvollständiger Abbau organischer Stoffe unter Freisetzung von Energie zu organischen Endprodukten); Ausgangsstoffe, Endstoffe, Energieausbeute, Summengleichung für alkoholische Gärung und Milchsäuregärung (Wiederholung Kl. 9)

Biochemischer Vorgang der alkoholischen Gärung — Ablauf der Glykolyse, Reduktion der Brenztraubensäure (2-Oxopropansäure) über Äthanal (Azetaldehyd) unter Kohlendioxidabgabe, Reduktion des Äthanals mit Hilfe des bei der Glykolyse gebildeten Wasserstoffs zu Äthanol

Biochemischer Vorgang der Milchsäuregärung — Ablauf der Glykolyse, Reduktion der Brenztraubensäure (2-Oxopropansäure) zu Milchsäure mit Hilfe des bei der Glykolyse gebildeten Wasserstoffs

Vergleichen der physiologischen Prozesse Atmung und Gärung und Anfertigen einer Tabelle

Beeinflussung der Gärungsintensität durch Temperatur, Substratkonzentration

(S) Nachweisen der Abhängigkeit der alkoholischen Gärung von der Temperatur und der Substratkonzentration (Planen, Durchführen, Auswerten, Protokollieren)

Bedeutung für die Praxis:

Herstellung von alkoholischen Getränken und Molkereiprodukten (Wiederholung Kl. 9); Treibmittel in der Bäckerei; Konservierung von Gemüse, Grünfutter (Silage)

1.2.5. Zusammenwirken der Stoffwechselvorgänge (Systematisierung und Festigung) (5 Stunden)

Vergleich der Vorgänge der Photosynthese und der Atmung:

Umwandlung der Lichtenergie in chemische Energie nur bei der Photosynthese

Bei der Atmung Bildung von ATP als Energieträger für Stoffwechselvorgänge, bei der Photosynthese Bildung von ATP zur Kohlendioxidreduktion

Auftreten gleicher Zwischenstufen beim Abbau der Monosaccharide (Atmung) wie beim Aufbau von Monosacchariden (Photosynthese)

Enzymwirkungen in beiden Richtungen (direktes Ineinandergreifen auf- und abbauender Vorgänge)

Verwertung des bei der Atmung entstandenen Kohlendioxids zur Photosynthese, Verwertung des bei der Photosynthese entstandenen Traubenzuckers zur Atmung

Überwiegen assimilatorischer Prozesse beim Wachstum, dissimilatorischer Prozesse beim Altern des Organismus

Photosynthese und Atmung als Einheit von widersprüchlichen Seiten der Stoffwechselvorgänge

Relative Gleichartigkeit der Grundvorgänge bei allen Organismen

Erläutern der gegenseitigen Abhängigkeit von Photosynthese und Atmung als Einheit von einander bedingenden Seiten eines dialektischen Widerspruchs

Zusammenhänge im Stoffwechsel:

Zentrale Stellung der Glykolyse und des Säurekreislaufes im Stoffwechsel der Zelle; Säurekreislauf und Glykolyse als Ausgangspunkt für die Biosynthese von Fetten und Eiweißen

Biosynthese von Fetten aus Aldehydmolekülen der Glykolyse und Äthansäureresten des Säurekreislaufs; Veratmung von Fetten durch Einschleusen der Abbauprodukte (Glyzerol, Fettsäuren) in Glykolyse und Säurekreislauf

Biosynthese von Eiweißen über Aminosäuren aus Karbonsäuren des Säurekreislaufs und Stickstoffverbindungen; Veratmung von Eiweißen durch Einschleusen der Abbauprodukte (Aminosäuren) in Säurekreislauf

Aufnahme des Stickstoffs bei Pflanzen in Form anorganischer Stickstoffverbindungen aus dem Boden; Aufnahme des Stickstoffs bei Tier und Mensch mit der Nahrung

Schematisches Darstellen der Zusammenhänge von Prozessen und Stoffen im Stoffwechsel
Erläutern der Bedeutung der Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße für die gesunde Ernährung des Menschen

1.3. Reiz- und Bewegungsphysiologie — 10 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:

Begriff Reizbarkeit; Sinnesorgane und die ihnen zugeordneten Reizarten; Zustandekommen einer Reizempfindung; Hygiene und Schutz der Sinnesorgane; Bau eines Muskels, glatte und quergestreifte Muskulatur und deren Arbeitsweise (Biologie Kl. 8); Reizbarkeit, Bewegungen der Pflanze (Biologie Kl. 9); Nervensystem (Biologie Kl. 8)

1.3.1. Reizbarkeit — *(2 Stunden)*

Reizbarkeit — Reaktionsfähigkeit des lebenden Plasmas auf Reize, Bedeutung für die Anpassung der Organismen an wechselnde Umweltbedingungen, Grundeigenschaft der lebenden Materie

Reize – energetische Veränderungen der Zellumwelt durch Energiezufuhr, z. B. Lichtenergie; durch Energieentzug, z. B. Wärme

Reizarten – mechanische (auch akustische), thermische, chemische, optische, osmotische Reize

Abhängigkeit der Reizaufnahme von Reizintensität und Einwirkungsdauer – unterschwellige Reize, Schwellenwert, überschwellige Reize; Adaptation von Sinnesorganen an unterschiedliche Reizintensitäten, schädigende Wirkung sehr starker Reize; Einzel- und Dauerreize, Reizsummation

Leistungssteigerung durch Gewöhnung und Training; Gesundheitsgefährdung und mögliche Schadwirkung durch negativen Streß, z. B. durch Dauerspannungszustände

Sinneszellen als Rezeptoren – spezialisierte Zellen zur Aufnahme adäquater Reize

(S) Nachweisen der Reizschwelle des Geschmackssinnes mit Kochsalzlösungen unterschiedlicher Konzentration (0 % bis 0,5 %) und Protokollieren der Ergebnisse

1.3.2. Erregung *(3 Stunden)*

Erregung des Nervensystems (Wiederholung Kl. 8)

Reize als adäquate Signale für die Informationsaufnahme; Informationsübertragung in den Organismen durch Umwandlung der Reize in systemeigene Signale; energetische Übermittler, z. B. elektrische Impulse (Aktionspotentiale), stoffliche Übermittler, z. B. Hormone

Ruhepotential nicht erregter Nervenzellen als Ausdruck ihrer Funktionsbereitschaft (Zellinneres negative, Zelläußeres positive Ladung); Aktionspotential als Ergebnis physiologischer Veränderung der gereizten Zelle (Erregung), örtliche vorübergehende Umpolung der Membran der Zelle (Zellinneres positive, Zelläußeres negative Ladung); Wiederaufbau des Ruhepotentials

Erregungsleitung – Weiterleitung der „Negativität" an der Oberfläche des Neuriten; relativ hohe Geschwindigkeit der Erregungsleitung; Übertragung der Erregung von einer Nervenzelle auf eine andere an den Synapsen durch Überträgersubstanzen, z. B. Azetylcholin; Bedeutung der Synapsen für Erregungsleitung

Auswerten von graphischen Darstellungen zum Ablauf von Erregungsvorgängen

Erregungsleitung bei Pflanzen durch Transport von Wuchsstoffen (Auxin); geringe Geschwindigkeit der Erregungsleitung im Vergleich zu Tier und Mensch

1.3.3. Reaktion *(4 Stunden)*

Reaktion als aktiver Prozeß der biologischen Struktur durch Formveränderungen (z. B. gestauchter und gestreckter Wuchs von Sproßachsen bei unterschiedlichem Lichtreiz), Bewegungen (z. B. Muskelbewegung), physiologische Zustandsänderungen (z. B. Übergang zur generativen Phase bei Pflanzen durch adäquaten Lichtreiz)

Plasmabewegung bei pflanzlichen Zellen, z. B. Wasserpest

Amöboide Bewegung bei tierischen Zellen, z. B. Amöben, weiße Blutzellen

Flimmerbewegung — bei einzelligen Organismen, z. B. Wimpertierchen, Bakterien; bei männlichen Keimzellen vielzelliger Tiere und mancher Pflanzen; bei Zellen in Atmungs- und Verdauungsorganen vielzelliger Tiere und des Menschen, z. B. Nasenschleimhaut des Menschen

Muskelbewegung:
Kontraktion des Muskels (Tetanus, Tonus), Arbeitsphase und Erholungsphase des Muskels (Wiederholung Kl. 8)

Übertragung der Erregung von Nerven- auf Muskelzellen über motorische Endplatten, Azetylcholin als Überträgersubstanz

Erregung des Muskels durch Bildung von Muskelaktionspotentialen

Arbeitsphase — anaerober Abbau der Glukose zu Milchsäure bei Sauerstoffmangel, Bildung von ATP; aerober Abbau der Glukose bei Deckung des Sauerstoffbedarfs über den Säurekreislauf der Atmung bis zu Kohlendioxid und Wasser, Bildung von ATP; ATP als Energiequelle für die Muskeltätigkeit

Erholungsphase — Oxydation eines Teiles der Milchsäure zu Kohlendioxid und Wasser unter Energiefreisetzung, Aufbau von Glykogen aus dem anderen Teil der Milchsäure unter Energieverbrauch

Wachstumsbewegungen bei Pflanzen:
Beeinflussung von Wachstumsvorgängen durch verschiedene Umweltfaktoren (Licht, Schwerkraft, bestimmte Chemikalien); Krümmungsbewegungen (Wiederholung Kl. 9)

Krümmungsbewegungen am Beispiel von Photo- und Geotropismus

(D) Experiment zum Nachweis von Photo- oder Geotropismus an Keimpflanzen von Garten-Kresse oder Sonnenblume
Begründen der Krümmungsbewegung bei einseitiger Einwirkung von Licht oder Schwerkraft

1.3.4. Reizvorgänge
(Systematisierung, Festigung) *(1 Stunde)*

Reaktionsfähigkeit des Plasmas auf Reize

Vorhandensein spezialisierter Zellen oder Organe (Sinneszellen, Sinnesorgane) zur Reizaufnahme bei Tier und Mensch

Vorhandensein spezialisierter Zellen zur Erregungsleitung bei Tier und Mensch (Nervenzellen)

Relativ schnellere Reaktion bei Tier und Mensch auf Grund der Ausbildung spezialisierter Zellen zur Reizaufnahme und Erregungsleitung im Vergleich zu den Pflanzen

Auftreten von Aktionspotentialen bei der Reizung von Organismen, z. B. bei der Nerven- und Muskeltätigkeit der Tiere und des Menschen

Vergleichen von Reizvorgängen bei Pflanzen und Tieren

1.4. Individualentwicklung mehrzelliger Tiere und des Menschen (Ontogenese) — 8 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:

Fortpflanzung und Entwicklung der Wirbeltiere und Wirbellosen (Biologie Kl. 5 und 6); Entwicklungsphasen des Menschen; Fortpflanzung, Bau und Funktion der Geschlechtsorgane; Befruchtung und Entwicklung des Keimes (Biologie Kl. 8); Grundgesetze der materialistischen Dialektik (Staatsbürgerkunde Kl. 11); Bevölkerungsverteilung und -struktur (Geographie Kl. 10)

1.4.1 Entwicklungsphasen mehrzelliger Tiere und des Menschen *(3 Stunden)*

Begriff Ontogenese (Gesamtheit der Formbildungsvorgänge von der befruchteten Eizelle über den geschlechtsreifen und fortpflanzungsfähigen Organismus und die allmähliche Rückbildung der Funktionsfähigkeit seiner Organe bis zum natürlichen Tod); Folge von irreversiblen, qualitativen Veränderungen des Organismus

Entwicklungsphasen:

Embryonalentwicklung — Entwicklungsvorgänge von der Befruchtung bis zum selbständig lebensfähigen Individuum

Furchung der befruchteten Eizelle — mitotische Zellteilungen ohne Wachstum, Blastomeren, Verschiebung der Kern-Plasma-Relation zugunsten des Kerns und der Oberflächenvergrößerung, Polarität

Bildung der Morula — Anordnung der Blastomeren, Bildung der Blastula und Gastrula — Gastrulation

Jugendentwicklung — Wachstum des Individuums und Ausbildung der Geschlechtsorgane bis zur Erreichung der Geschlechtsreife; indirekte Entwicklung, z. B. bei Insekten; direkte Entwicklung, z. B. bei Säugetieren

Phase der Geschlechtsreife – Erzeugung neuer Individuen

Phase des Alterns – Nachlassen der Anpassungsfähigkeit des Organismus an sich ändernde Umweltbedingungen des Individuums

Tod als Abschluß der Individualentwicklung (Ausfall lebenswichtiger Organe bedingt durch Alter oder Krankheit)

1.4.2. Ontogenese des Menschen *(5 Stunden)*

Befruchtung – Beziehungen zwischen Ovulation, Dauer der Spermienwanderung und Überlebenszeit der Spermien beim Menschen; Eindringen des Spermiums in das Ei, Aktivierung des Eies durch Befruchtungsstoffe, Verschmelzung des männlichen und weiblichen Kerns zum Zygotenkern

Einrichtung von Spermienbänken; Wirkung empfängnisverhütender Mittel beim Menschen

Werten der Einrichtung von Spermienbänken

Embryonalentwicklung:

Differenzierung der Morula in Tropho- und Embryoblast
Formbildungsvorgänge durch Massenverschiebungen und Zellbewegungen

(S) Mikroskopisches Beobachten von Furchungsstadien der Seeigel-Entwicklung (Dauerpräparate)

Bildung der Keimblätter – Bildung von Ektoderm, Entoderm und Mesoderm durch Verlagerung von Zellmaterial

Entstehung der Körpergestalt – Zelldifferenzierung bis zur Anlage bleibender Organe, Entstehung von Organsystemen aus Keimblättern, z. B. aus Ektoderm Zentralnervensystem, aus Mesoderm Skelettmuskelsystem, aus Entoderm Teile des Darmsystems; Herausbildung der äußeren Körperform beim Menschen in der 5., 12. und 16. Woche

Organdifferenzierung – innere Differenzierung der Gewebe und Formung der Organe, z. B. Differenzierung der Neuralplatte zum Neuralrohr, zum Gehirn und zum Auge; Differenzierung der Geschlechtsorgane des Menschen aus einer undifferenzierten Anlage

Erläutern des Verlaufs der Embryonalentwicklung des Menschen als Übergang quantitativer Veränderungen in qualitative Veränderungen

Verbindung zwischen Embryo und mütterlichem Uterus, Verhütung schädlicher Umwelteinflüsse während der empfindlichen Phasen der Schwangerschaft, z. B. Arzneimittel, Genußmittel, Strahlen, negativer Streß, falsche Ernährung; Bedeutung und Anwendung des Schwangerschaftsabbruchs

Contergan-Mißbildungen in der BRD, Spätwirkungen der Atombombenexplosion über Hiroshima und Nagasaki und weitere aktuelle Beispiele

Werten von Contergan-Mißbildungen in der BRD, Spätwirkungen der Atombombenexplosionen über Hiroshima und Nagasaki 1945 und weiterer aktueller Beispiele

Jugendentwicklung und Reifephase:

Entwicklung von der Geburt bis zum ausgewachsenen Zustand; Proportionsänderung des Körpers; Geschlechtsreife, Fähigkeit der Fortpflanzung; optimale Leistungsfähigkeit; Kommunikation mit der Umwelt

Phase des Alterns:

Alterszeichen an einzelnen Zellarten — Atrophie, Abnahme des Wassergehaltes, Ablagerung intrazellulärer Pigmente, Abnahme der Regenerationsfähigkeit, Zellausfall ohne Ersatz, Versagen des geregelten Stoffwechsels, irreversible Erschöpfungszustände der Zellen

Lebenserwartung und Lebensalter des Menschen — Ansteigen der Lebenserwartung in der DDR durch prophylaktische Untersuchungen, Arbeitsschutzgesetzgebung, Herabsetzung der Säuglingssterblichkeit, Anwendung wissenschaftlicher Ergebnisse der medizinischen Forschung, besonders der Gerontologie

Auswerten von statistischem Material zur altersmäßigen Zusammensetzung der Bevölkerung der DDR einschließlich der Altspyramide

Gesunde Lebensführung, Verantwortung des einzelnen in der Gesellschaft zur Erhaltung des Lebens und der Gesundheit

2. Genetik — 22 Stunden

Die Behandlung der Genetik in Klasse 12 baut auf dem in Klasse 10 vermittelten Wissen und Können über Grundlagen der Vererbungslehre auf. Ausgehend von der relativen Konstanz der Arten sollen die Schüler im ersten Stoffabschnitt den dialektischen Widerspruch zwischen Konstanz und Veränderlichkeit der Organismen erkennen.

In der Stoffeinheit „Speicherung und Übertragung der genetischen Information" ist die Materialität der Erbanlagen und die Gebundenheit der Erbvorgänge an materielle Strukturen zu erläutern. Die Schüler sind zu der Einsicht zu führen, daß die prinzipiell in gleicher Weise ablaufenden Vorgänge der Vererbung bei allen Lebewesen einschließlich des Menschen in der einheitlichen Entwicklung des Lebens auf der Erde begründet sind. Sie müssen erkennen, daß biologische, chemische und physikalische Gesetzmäßigkeiten im Rahmen komplizierter, vielfältiger Wechselbeziehungen bei der Vererbung wirken. Bei der Darstellung der Struktur der DNS und der RNS sowie des Aufbaus der Eiweiße bei der Realisierung der genetischen Information sind die entsprechenden Modellvorstellungen zu ent-

wickeln und nicht die chemischen Formeln zu behandeln. Eine Behandlung der Erbanlagen in Zellorganellen erfolgt nicht. Die Behandlung der Rekombination erfolgt am Beispiel der Neuverteilung der Erbanlagen genetisch unterschiedlicher Eltern bei der geschlechtlichen Fortpflanzung. Dabei sind das 2. und 3. Mendelsche Gesetz zu wiederholen.

Genetische Experimente können aus Zeitgründen im Unterricht kaum durchgeführt werden. Es kann jedoch in jeder Schule die Möglichkeit geschaffen werden, von interessierten Schülern entsprechende Experimente mit Tomatenpflanzen oder mit Fruchtfliegen *(Drosophila melanogaster)* vornehmen und auswerten zu lassen. Die möglichst graphisch darzustellenden Ergebnisse der Experimente sollten zusammen mit den Naturobjekten den Schülern im Unterricht demonstriert werden.

Bei der Stoffeinheit „Realisierung der genetischen Information und ihre Regulierung" sollten die Schüler die Bedeutung des genetischen Kodes für die Proteinsynthese begreifen und in der Lage sein, mit Hilfe von Tabellen Aminosäuren zu verschlüsseln und zu entschlüsseln. Die beiden Hauptetappen der Proteinsynthese (Transkription und Translation) sind den Schülern anschaulich zu erläutern.

Im Zusammenhang mit der Behandlung der Mutationen sollen die Schüler die Praxiswirksamkeit der Erkenntnisse auf dem Gebiet der Molekulargenetik begreifen. Für die Auswirkungen der Mutationen auf Organismen sind vorrangig Beispiele aus der Humangenetik auszuwählen.

In der Stoffeinheit „Anwendung der Ergebnisse genetischer Forschung" soll den Schülern an Beispielen bewußt werden, daß genetische Erkenntnisse in wichtigen volkswirtschaftlichen Bereichen wie der Tier- und Pflanzenzüchtung, der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft sowie der im mikrobiologischen Bereich arbeitenden Industrie im Interesse der Menschen genutzt werden.

Sie sollen erkennen, daß es bei der Anwendung genetischer Erkenntnisse im Gesundheitswesen sozialistischer Staaten einzig um das Wohl der Menschen geht. Die Schüler müssen aber auch begreifen, daß in imperialistischen Staaten jede neu erkannte Gesetzmäßigkeit die Gefahr des Mißbrauchs in sich birgt und nur die sozialistische Gesellschaftsordnung die Gewähr bietet, die Erkenntnisse der Wissenschaft vom Standpunkt des Humanismus ausschließlich zum Nutzen der Menschheit zu verwenden.

Die Schüler werden in diesem Zusammenhang befähigt, Anwendungen genetischer Erkenntnisse parteilich zu werten. Dabei sollen sie auch ihre moralisch-sittlichen Pflichten und Rechte als sozialistische Staatsbürger erkennen.

2.1. Relative Konstanz und Variabilität — 2 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:
Relative Konstanz der Arten; Mutationen und Modifikationen (Biologie

Kl. 10); Grundgesetze der materialistischen Dialektik (Staatsbürgerkunde Kl. 11)

Relative Konstanz – Ähnlichkeit von Eltern und Nachkommen infolge relativ gleichbleibender genetischer Informationen, Konstanz der Arten in wesentlichen Merkmalen über mehrere Generationen

Variabilität – Unterschiedlichkeit der Merkmalsausbildung bei Organismen infolge nichterblicher Veränderungen (Modifikation) und erblicher Veränderungen (Mutation)

Begriffe Modifikation und Mutation (Wiederholung Kl. 10)
Zusammenwirken von Erbanlagen und Umweltfaktoren bei der Ausprägung körperlicher und psychischer Merkmale des Menschen

Erläutern des Begriffes Variabilität

Erklären der Wechselbeziehungen zwischen Konstanz und Variabilität der Arten als Einheit von einander bedingenden Seiten eines dialektischen Widerspruchs

Begründen der Entstehung der Übergewichtigkeit beim Menschen als Ausdruck einer ungesunden Lebensweise

2.2. Speicherung und Übertragung genetischer Informationen 9 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:
Struktur und Funktion der Erbanlagen; Zellteilung und Kernteilung (Mitose, Meiose) (Biologie Kl. 10)

2.2.1. Speicherung der genetischen Information *(3 Stunden)*

Chromosomen:
Zellkern – doppelschichtige Kernmembran mit Poren, Chromatin, Chromosomen (Zentromer, Chromatiden); Speicherung der genetischen Information vorwiegend in den Chromosomen; Chromosomensatz (z. B. Chromosomensatz des Menschen; Wiederholung Kl. 10); Chromosomenbestand bei allen Menschenrassen, Gleichwertigkeit aller Menschenrassen (Übereinstimmung in allen wesentlichen Merkmalen, gleiche biologische Entwicklungshöhe)

Nukleinsäuren:
Nukleinsäuren (DNS, RNS) – materielle Grundlage der genetischen Information (Wiederholung Kl. 10)

DNS-Nukleotid als Grundbaustein der DNS; Phosphorsäurerest, Desoxyribose, organische stickstoffhaltige Base (Adenin, Guanin, Zytosin oder Thymin); Zusammenlagerung von Nukleotiden zu Polynukleotidsträngen, Verbindung von zwei Polynukleotidsträngen zum DNS-Doppelstrang durch

Basenpaarung (komplementäre Basenpaarung durch Wasserstoffbrücken. C = G, A = T)

Modell des DNS-Moleküls nach WATSON und CRICK

Erläutern der materiellen Grundlage der genetischen Information und der Gleichartigkeit der elementaren Strukturen bei der Informationsspeicherung

Basensequenz — Speicherung der genetischen Information für alle Merkmale eines Organismus in der Basenfolge (Basensequenz), Abhängigkeit der Vielfältigkeit der Organismen von der Aufeinanderfolge der vier Nukleotide

RNS-Nukleotid als Grundbaustein der RNS; Phosphorsäurerest, Ribose, stickstoffhaltige organische Base (Adenin, Guanin, Zytosin oder Urazil); Zusammenlagerung von Nukleotiden zu einem Polynukleotidstrang

m-RNS (Boten-RNS) als Überträger der Information; t-RNS (Transport-RNS) als spezifischer Aminosäureträger

Vergleichen der Struktur von DNS und RNS und Aufstellen einer Tabelle

2.2.2. Übertragung der genetischen Information (6 Stunden)

Identische Replikation der DNS:

Verdoppelung des genetischen Materials als Voraussetzung für Zellteilungen

Verlauf der identischen Replikation — Trennung des DNS-Doppelstranges in Einzelstränge durch Auflösung der Wasserstoffbrücken zwischen den organischen Basen, Bereitstellung von Nukleotiden durch den Zellstoffwechsel, Anlagerung von Nukleotiden an die Einzelstränge unter komplementärer Basenpaarung, Bildung neuer Nukleotidketten, Steuerung der identischen Replikation durch Enzyme; Identität der beiden neuen DNS-Stränge mit den Ausgangssträngen als Ergebnis der identischen Replikation, Voraussetzung für Zellteilungen

Zellteilung verbunden mit Kernteilung, Mitose, Meiose (Wiederholung Kl. 10)

Verlauf der Mitose:

Verdopplung des Chromatins und Verdichtung zu Chromosomen (je 2 Chromatiden), Auflösung der Kernmembran, Aufbau des Spindelapparates; Anordnung der Chromosomen zur Äquatorialplatte; Auseinanderweichen der einzelnen Chromatiden zu den entsprechenden Polen; Entspiralisierung der Tochterchromosomen, Bildung der neuen Kernmembran, Teilung der Zelle

Ergebnis der Mitose — zwei diploide Tochterzellen
Bedeutung der Mitose für Wachstumsvorgänge, z. B. Längenwachstum der

Pflanzensprosse und für ungeschlechtliche Fortpflanzung bei Organismen, z. B. Ausläuferbildung bei Erdbeeren

Verlauf der Meiose:

I. meiotische Teilung (Reduktionsteilung) — Paarung homologer Chromosomen (väterlicher und mütterlicher Herkunft); Anordnung der Chromosomen zur Äquatorialplatte; Auseinanderweichen der homologen Chromosomen (bestehend aus je 2 Chromatiden) zu den Spindelpolen, Bildung von zwei haploiden Tochterzellen

II. meiotische Teilung (Äquationsteilung) — Bildung eines Spindelapparates; Anordnung der Chromosomen zur Äquatorialplatte; Auseinanderweichen der Chromatiden zu den Spindelpolen, Bildung von haploiden Tochterzellen

Ergebnis der Meiose — vier haploide Tochterzellen
Bedeutung der Meiose — Bildung haploider Ei- und Samenzellen

Vergleichen von Verlauf und Ergebnis der Mitose und Meiose

(S) Mikroskopisches Beobachten von Zellteilungsstadien (Dauerpräparate von Wurzellängsschnitten)

Rekombination:

Begriffe Gen und Allel (Wiederholung Kl. 10)
Reinerbigkeit bei gleichen Allelen eines Gens, Mischerbigkeit bei unterschiedlichen Allelen eines Gens als Folge einer Mutation

Kreuzung zweier mischerbiger Individuen; Auftreten neuer Allelkombinationen bei den Nachkommen; Ableitung des 2. Mendelschen Gesetzes

Kreuzung zweier mischerbiger Individuen, die sich in mindestens zwei Merkmalen (beruhend auf ungekoppelten Genen) unterscheiden; Auftreten neuer reinerbiger Merkmalsanlagen bei den Nachkommen im Vergleich zu den Vorfahren (Rekombination); Ableitung des 3. Mendelschen Gesetzes

Rekombination als Vorgang, in dessen Verlauf es beispielsweise bei der Meiose und Zygotenbildung zu neuen Allelkombinationen kommt; Bedeutung der Rekombination für Evolution und Züchtung

Mathematisches Auswerten von experimentellen Ergebnissen zu den Mendelschen Gesetzen bei dominant-rezessiver und intermediärer Merkmalsausbildung

Erläutern des Auftretens von Blutgruppen bei Nachkommen von Eltern mit den Blutgruppen AB und O (Wiederholung Kl. 10)

2.3. Realisierung der genetischen Information und ihre Regulierung — 4 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:

Genetischer Kode; Weitergabe der Erbinformation und Aufbau von Eiweißen (Biologie Kl. 10)

Genetischer Kode:

Schlüssel für die Übersetzung der genetischen Information zum Aufbau von Eiweißen; lineare Anordnung der Information, einheitliche Länge der Kodierungseinheit (Kodierung einer Aminosäure durch Kombination von jeweils drei benachbarten Nukleotidbasen — Triplett), Kodierung von 20 verschiedenen Aminosäuren und des Zeichens „stop" durch 64 Tripletts (Kodons), Abhängigkeit der Art und der Reihenfolge der Aminosäuren im Eiweißmolekül von der Basensequenz der DNS

Eigenschaften des genetischen Kodes — universell, nicht überlappend, kommafrei, degeneriert

Auswerten einer Tabelle über die Kodons der m-RNS; Ableiten der komplementären Tripletts für DNS und t-RNS

Realisierung der genetischen Information:

Begriff Transkription (Umschreibung der in der DNS verschlüsselten Information auf die sich bildende m-RNS)

Trennung der Wasserstoffbrücken in bestimmten Abschnitten der DNS; Bildung von m-RNS am DNS-Einzelstrang, Abgabe der in der DNS gespeicherten genetischen Information an die m-RNS; Lösung der m-RNS von der DNS; m-RNS aus dem Zellkern zu den Ribosomen

Begriff Translation (Übersetzung der genetischen Information von der m-RNS in eine Folge von Aminosäuren, Aufbau von Eiweiß)

Bindung von Aminosäuren an t-RNS und Transport zu den Ribosomen (Spezifität der t-RNS in bezug auf Bindung bestimmter Aminosäuren); Anlagerung der t-RNS mit Aminosäure an m-RNS entsprechend dem Informationsgehalt der m-RNS; Verknüpfung der einzelnen Aminosäuren zu Polypeptidketten und Trennung von t-RNS und m-RNS; Synthese von Enzym- und Struktureiweiß als Ergebnis der Realisierung der genetischen Information

Beschreiben der Struktur und Funktion eines Gens

Bedeutung der Eiweiße für den Organismus:

Bedeutung der Struktureiweiße für den Aufbau der Organismen; Bedeutung der Enzymeiweiße für die Regulation der Eiweißsynthese, die Regulation aller Stoffwechselvorgänge und die Merkmalsausbildung; Zusammenwirken einer Vielzahl von Enzymen bei der Ausprägung von Merkmalen

Schematisches Darstellen des Ablaufs der Proteinsynthese

Erläutern der Bedeutung der Eiweiße für den Organismus an Beispielen

2.4. Veränderung der genetischen Information durch Mutationen — 5 Stunden

Als Vorleistungen können genutzt werden:

Begriff Mutation und Bedeutung der Mutationen für die Lebewesen; Anwendung genetischer Kenntnisse auf den Menschen (Biologie Kl. 10)

Mutationen:

Natürliche Mutationen durch Stoffwechselstörungen oder durch Mutagene; von Menschen hervorgerufene bzw. beeinflußte Mutationen durch experimentelle Anwendung von Mutagenen

Bedeutung der Mutationen für Evolution und Züchtung, für Gesunderhaltung des Menschen

Mutagene:

physikalische Einflüsse durch Temperatur (Temperaturschocks) und durch Strahlung (radioaktive Strahlen, Röntgenstrahlen, UV-Licht); Gefahren erhöhter Strahlenbelastungen für nachfolgende Generationen

chemische Stoffe (Kolchizin, salpetrige Säure, Senfgas, Industrieabgase; Schädigungen durch Mißbrauch einiger Arzneimittel)

Verantwortungsbewußtes Umgehen mit Mutagenen — Kampf gegen Erprobung und Anwendung von Kernwaffen und chemischen Kampfstoffen, Maßnahmen sozialistischer Staaten zur Ausschaltung mutationsauslösender Faktoren, z. B. Bereitstellung finanzieller Mittel zur Testung von Stoffen auf unerwünschte mutagene Wirkung (Schädlingsbekämpfungsmittel)

> Erläutern und parteiliches Werten von Möglichkeiten der Anwendung von Mutagenen in sozialistischen und kapitalistischen Ländern

Mutationstypen:

Genmutationen — Ausfall der Synthese eines Polypeptids oder Bildung eines abgewandelten Polypeptids mit veränderter Aktivität durch Veränderung von Nukleotiden

Phenylketonurie als Erbkrankheit, bedingt durch Genmutationen; Ausfall eines Enzyms, Störung des Phenylalaninabbaus, Anreicherung von Phenylbrenztraubensäure im Blut; Krankheitserscheinungen — schwere geistige Schädigung und Pigmentstörungen, z. B. Aufhellung der Haar-, Augen- und Hautfarbe; Therapie durch phenylalaninarme Nahrung im Säuglings- und Kindesalter; Test zum Erkennen der Erbkrankheit in den ersten Lebenstagen bei allen Neugeborenen

Chromosomenmutationen — Veränderungen der Chromosomenstruktur, z. B. durch Verlust von Chromosomenabschnitten (Deletion) oder Verdopplung von Chromosomenabschnitten (Duplikation)

Genommutationen — Veränderungen der Chromosomenanzahl einer Zelle durch Verlust oder Vervielfachungen einzelner Chromosomen oder ganzer Chromosomensätze infolge von Verteilungsstörungen bei der Mitose oder Meiose

Down-Syndrom als Erbkrankheit, bedingt durch Genommutation; dreifaches Auftreten des Chromosoms Nr. 21 beim Menschen, häufigeres Auftreten der Krankheit bei Neugeborenen mit zunehmendem Lebensalter der Eltern infolge zunehmender Häufigkeit von Zellteilungsdefekten; Krankheitserscheinungen — vielfältige äußere und innere körperliche Abnormitäten, verminderte Intelligenz, häufig völlige Idiotie; vorgeburtliche Chromosomendiagnostik in Risikofamilien

Polyploidie bei Pflanzen (z. B. durch Kolchizin); höhere Erträge bei polyploiden Kulturpflanzen (Zuckerrüben, Klee, Getreide)

Beschreiben der Ursachen und Erscheinungsbilder einiger Erbkrankheiten

Werten der Erfolge der DDR und anderer sozialistischer Staaten auf dem Gebiet des Gesundheitswesens bei der Einschränkung der Erbkrankheiten

2.5. Anwendung der Ergebnisse genetischer Forschung **2 Stunden**

Gewinnung neuer Erkenntnisse über genetische Vorgänge im molekularen Bereich durch zunehmende Verflechtung naturwissenschaftlicher Forschung, z. B. Genetik, Biochemie, Biophysik, Biostatistik

Neueste Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung, z. B. Isolierung und Synthese von Genen

Anwendung genetischer Erkenntnisse zur Einschränkung der Ausbreitung von Genen mit ungünstigen Wirkungen in menschlichen Populationen und zur Erhaltung und Steigerung der Häufigkeit erwünschter Gene in der Pflanzen- und Tierzucht; humangenetische Ehe- und Familienberatung; humangenetische Untersuchungen

Bedeutung genetischer Forschungsergebnisse für Landwirtschaft — Züchtung neuer Sorten; Kulturpflanzen mit hohen, sicheren Erträgen, z. B. Hybridmais, Weizen- und Reissorten; Züchtung leistungsfähigerer Rassen von Nutztieren, z. B. Hybridzucht von Broilern

Züchtung von Mikroorganismen — Grundlage für Produktion von Antibiotika, z. B. Penizillin, von Vitaminen, von Biomasse, z. B. Zitrullin, Ornithin, Lysin für Deckung des Eiweißbedarfs, von Impfstoffen

Immanente Gefahr des Mißbrauchs genetischer Erkenntnisse im Kapitalismus zur Aufrechterhaltung der Ausbeutergesellschaft; politische Verantwortung der Wissenschaftler bei der Anwendung genetischer Erkenntnisse

Werten der zielgerichteten Nutzung genetischer Erkenntnisse zum Wohle des Menschen in der sozialistischen Gesellschaft und des Mißbrauchs zu inhumanen Zwecken in der kapitalistischen Gesellschaft