

BIOLOGIE

8.Klasse

Unterrichtshilfen

Zum Lehrplan 1969

Unterrichtshilfen Biologie 8. Klasse

Zum Lehrplan 1969

Materialien und Hinweise zur Vorbereitung des Unterrichts

Verfaßt von einem Autorenkollektiv



Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin

1969

Herausgeber:

Prof. Dr. habil. Heinz-Werner Baer

Autoren:

Prof. Dr. habil. Heinz-Werner Baer, Christa Hocke,

Dr. Manfred Kurze, Walter Maihöfer

Lizenz-Nr. 203 · 1000/89 (E)

ES 11 H

Redaktion: Manfred Gemeinhardt, Gertrud Kummer

Einband: Herbert Lemme

Zeichnungen: Eberhard Graf, Berlin (nach Autorenvorlagen)

Typographie: Atelier Volk und Wissen Berlin

Gesetzt aus Extended-Antiqua

Satz: VEB Druckformenherstellungszentrum, Leipzig

Druck und buchbinderische Verarbeitung: Druckerei „grafica“ KG, Leipzig (III/18/170)

Bestell-Nr. 01 21 12-1 · Preis 6,50

Inhaltsverzeichnis

VORBEMERKUNGEN

Zu den Bildungs- und Erziehungszielen im Biologieunterricht der 8. Klasse	9
Zur Unterrichtshilfe	14
Zum Lehrbuch	16

SPEZIELLER TEIL

Stoffgebiet „Einführung in die Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Einführung in die Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen“	17
Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Einführung in die Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen“	17
Stundenentwürfe Stoffgebiet „Einführung in die Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen“	18
Kenntnisse über Anatomie, Physiologie und Hygiene sind Voraussetzungen für die Gesundheit und Leistungssteigerung des Menschen – Die Stellung des Menschen im Reich der Lebewesen	18
Übersicht über Bau und Lebensvorgänge des menschlichen Organismus	22

Stoffgebiet „Stoff- und Energiewechsel“

Stoffeinheit „Einführung in den Stoffwechsel“	24
Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Einführung in den Stoffwechsel“	24
Stundenentwurf Stoffeinheit „Einführung in den Stoffwechsel“	24
Stoffeinheit „Ernährung und Verdauung“	27
Vorbemerkungen zur Stoffeinheit „Ernährung und Verdauung“	27
Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Ernährung und Verdauung“	27
Stundenentwürfe Stoffeinheit „Ernährung und Verdauung“	29
Die Nahrung des Menschen	29
Das Verdauungssystem	32
Biochemische Umwandlung der Kohlenhydrate in der Mundhöhle	35
Bau und Funktion des Magens – Der Dünndarm mit seinen Anhangsdrüsen und deren Funktion bei der Verdauung	36
Resorption der Nährstoffe – Bau und Funktion des Dickdarms, Mastdarms und Afters ..	39
Richtige Ernährung	42
Hygiene des Verdauungssystems	44

Stoffeinheit „Blut und Lymphe“	46
Vorbemerkungen zur Stoffeinheit „Blut und Lymphe“	46
Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Blut und Lymphe“	47
Stundenentwürfe Stoffeinheit „Blut und Lymphe“	49
Das Blutgefäßsystem	49
Bau und Funktion des Herzens	51
Zusammensetzung des Blutes und der Lymphe	53
Die Blutgerinnung, die Blutgruppen, das Blutspendewesen	55
Immunität und Immunisierung	58
Hygiene der Kreislauforgane und Erste Hilfe	60
Stoffeinheit „Atmung“	62
Vorbemerkungen zur Stoffeinheit „Atmung“	62
Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Atmung“	63
Stundenentwürfe Stoffeinheit „Atmung“	64
Atmungsorgane – Die Atemmechanik	64
Gasaustausch in der Lunge	67
Hygiene der Atmungsorgane – Tuberkulose	70
Schädlichkeit des Rauchens – Erste Hilfe bei Atemstillstand	72
Stoffeinheit „Stoff- und Energiewechsel der Zellen“	76
Vorbemerkungen zur Stoffeinheit „Stoff- und Energiewechsel der Zellen“	76
Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Stoff- und Energiewechsel der Zellen“	77
Stundenentwürfe Stoffeinheit „Stoff- und Energiewechsel der Zellen“	78
Bau der tierischen Zelle und Aufbau körpereigener aus körperfremden Stoffen	78
Energieverbrauch beim Aufbau von Stoffen	81
Die biologische Oxydation	82
Energiespeicherung und Endprodukte des Zellstoffwechsels	85
Stoffeinheit „Ausscheidung“	87
Vorbemerkungen zur Stoffeinheit „Ausscheidung“	87
Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Ausscheidung“	87
Stundenentwürfe Stoffeinheit „Ausscheidung“	88
Organe mit Ausscheidungsfunktion – Lage und Bau der Nieren	88
Die Ableitung des Harns – Erkrankungen der Ausscheidungsorgane	90
Stoffeinheit „Zusammenfassung Stoff- und Energiewechsel“	92
Zusammenfassung „Stoff- und Energiewechsel“	92
Stoffgebiet „Haut“	
Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Haut“	95
Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Haut“	96
Stundenentwürfe Stoffgebiet „Haut“	96
Funktionen und Bau der Haut – „Äußere Haut“	96
Funktionen der „inneren Haut“ (der Schleimhäute) - Hygiene der Haut	98
Hygiene der Bekleidung – Erkältungskrankheiten – Erste Hilfe bei Hautverletzungen	101

Stoffgebiet „Bewegung und Körperhaltung“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Bewegung und Körperhaltung“	104
Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Bewegung und Körperhaltung“	105
Stundenentwürfe Stoffgebiet „Bewegung und Körperhaltung“	107
Bedeutung des Knochen-Muskelsystems – Bau und Funktion des Muskelgewebes	107
Die Muskelaktivität	109
Das Skelett des Menschen	111
Bau eines Röhrenknochens – Bestandteile und Eigenschaften der Knochen	113
Zusammenwirken von Muskulatur und Skelett	115
Zusammenwirken der Organsysteme	117
Hygiene des Stütz- und Bewegungssystems – Erste Hilfe bei Verletzungen	118

Stoffgebiet „Sinnes- und Nervenfunktionen“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Sinnes- und Nervenfunktionen“	121
Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Sinnes- und Nervenfunktionen“	122
Stundenentwürfe Stoffgebiet „Sinnes- und Nervenfunktionen“	125
Reaktion unseres Körpers auf Berührung, Reizbarkeit – eine grundlegende Eigenschaft aller Lebewesen	125
Vorgänge im Körper bei Einwirkung von Reizen	127
Bau des Auges und Funktion einiger Teile	129
Der Sehvorgang	132
Schutz- und Hilfsorgane des Auges – Sehfehler und ihre Kompensation – Hygiene der Augen	134
Bau, Funktion und Hygiene des Ohres	136
Das Zentralnervensystem	138
Die Reflexe	141
Die biologische Regelung	144
Die besonderen Leistungen des menschlichen Gehirns	148
Hygiene des Nervensystems	150

Stoffgebiet „Hormone“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Hormone“	155
Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Hormone“	155
Stundenentwürfe Stoffgebiet „Hormone“	156
Grundlagen der hormonalen Regulation	156
Die Regulation des Blutzuckerspiegels	158
Hirnanhangsdrüse – Zusammenwirken des Hormonsystems mit dem Nervensystem	161

Stoffgebiet „Fortpflanzung und Entwicklung (Individualentwicklung)“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Fortpflanzung und Entwicklung (Individualentwicklung)“	163
Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Fortpflanzung und Entwicklung (Individualentwicklung)“	164
Stundenentwürfe Stoffgebiet „Fortpflanzung und Entwicklung (Individualentwicklung)“	166
Fortpflanzung – eine grundlegende Eigenschaft der Lebewesen – Bau und Funktion der männlichen Geschlechtsorgane	166

Bau und Funktion der weiblichen Geschlechtsorgane	168
Vorgeburtliche Entwicklung (Embryonalentwicklung) – Befruchtung und Entwicklung des Keimlings	170
Geburt und Neugeborenes – Gesundheitsschutz für Mutter und Kind	172
Die Entwicklungsphasen des Menschen nach der Geburt	174
Probleme der Sexualität des Jugendlichen	177
 Stoffgebiet „Persönliche und soziale Hygiene im sozialistischen Gesundheitswesen“	
Vorbemerkungen und Stundenziele zum Stoffgebiet „Persönliche und soziale Hygiene im sozialistischen Gesundheitswesen (Wiederholung und Systematisierung)“	180
Verlaufsordnung der 1. Stunde (Wichtigste Grundregeln der gesunden Lebensführung – Wesen der Gesundheit)	181
Verlaufsordnung der 2. Stunde (Einheit von persönlicher und staatlicher Gesundheitspflege und -verantwortung – Maßnahmen und Einrichtungen des Gesundheits- und Sozialwesens der DDR zur Förderung der Volksgesundheit)	182
 ANHANG	
Hinweise zur Herstellung von Maniermapplikationen	185
Hinweise zum Selbstbau eines Blutkreislaufmodells	191
Vorschläge für Arbeitsblätter	193
Literaturhinweise	209
Erklärung der Abkürzungen	212

VORBEMERKUNGEN

Zu den Bildungs- und Erziehungszielen im Biologieunterricht der 8. Klasse

Der Biologieunterricht in der 8. Klasse hat gemeinsam mit allen anderen Unterrichtsfächern der allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule die Aufgabe, an der Erziehung sozialistischer Persönlichkeiten mit einer hohen Allgemeinbildung mitzuwirken. Zur Ausprägung eines dialektisch-materialistischen Weltbildes kann gerade der Biologieunterricht auf dieser Klassenstufe bei Schülern, die im Alter von 13 bis 14 Jahren für alle Fragen der Naturwissenschaften besonders aufgeschlossen sind, Hervorragendes leisten.

Die Behandlung der Biologie des Menschen hat im Lehrstoff für das Fach Biologie eine besondere Bedeutung. Das Kennenlernen des Baus und der Funktionen des eigenen Körpers sowie der Möglichkeiten zur Entwicklung und Erhaltung der Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers und seines Schutzes vor Erkrankungen und Verletzungen liegt sowohl im Interesse des Einzelnen als auch der Gesellschaft.

Der neue (präzisierte) Lehrplan für das Fach Biologie sieht die Behandlung des gesamten Schullehrstoffes über die Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen in einem geschlossenen Lehrgang in der 8. Klasse vor. Aufbauend auf den in den vorangegangenen Klassen erworbenen Kenntnissen ist erstmals die Betrachtung des Menschen ein ganzes Schuljahr Gegenstand des Biologieunterrichts. Die damit verbundene Erhöhung der Stundenzahl für dieses Stoffgebiet wird hauptsächlich für neu aufgenommene Stoffe (Physiologie, Hygiene und Gesundheitserziehung) genutzt.

Besonders wichtig ist die Verbindung der bereits in der 5. Klasse über die Wirbeltiere und im 7. Schuljahr über die Zellenlehre erworbenen Kenntnisse mit denen der Biologie des Menschen. Die Aktivierung dieses Wissens vor oder bei der Behandlung der entsprechenden Stoffe aus der Menschenkunde ist unbedingt erforderlich. Außerdem können die am Beispiel des Menschen erworbenen Kenntnisse über die Lebensvorgänge im Organismus, insbesondere die Stoffwechselfvorgänge in den Zellen und die Funktionen der Organsysteme, weitgehend auf die Verhältnisse im Tierreich und darüber hinaus bei allen Organismen angewandt werden. Am Beispiel des Menschen werden damit nicht nur wesentliche Probleme der Tierphysiologie mit behandelt, sondern durch die grundsätzliche Betonung des Allgemeinen werden die Schüler gleichzeitig zu wesentlichen Erkenntnissen der Allgemeinen Biologie und damit des Wesens des Lebens geführt.

Unmittelbares Ziel des Biologieunterrichts auf dieser Klassenstufe ist es, den Schülern wissenschaftliche Kenntnisse von den Lebensvorgängen und dem Bau des menschlichen Organismus zu vermitteln und sie begründete Einsichten für ein hygienisches Verhalten gewinnen zu lassen.

Der Organismus wird als ein dynamisches System dargestellt, das durch ständige Veränderungen der Zellen, durch den Stoffwechsel, durch charakteristische Bezie-

hungen zur Umwelt und durch die Fortpflanzungsfähigkeit ausgezeichnet ist. Dabei werden auch Kenntnisse über biologische Regelungsvorgänge vermittelt.

Während in den früheren Lehrplänen großer Wert auf den Kenntniserwerb über den Körperbau gelegt wurde, orientiert der neue Lehrplan entschieden auf eine physiologische Betrachtungsweise. Die Funktionen der Organsysteme und der Stoffwechsel einschließlich des Zellstoffwechsels stehen im Mittelpunkt der Betrachtungen.

Die Schüler werden im Biologieunterricht zu der Erkenntnis geführt, daß die Naturgesetze aus den Gebieten der Physik und Chemie auch im Körper des Menschen bei allen biophysikalischen und biochemischen Stoffwechselvorgängen in vollem Maße, aber zusätzlich unter biologischen Gesetzmäßigkeiten, wirksam sind. Wie in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern erfolgt auch im Biologieunterricht dieser Klassenstufe eine Vertiefung der strukturellen und energetischen Betrachtungsweise und ein Bewußtmachen des Modells als Methode der Erkenntnisgewinnung.

Diese Möglichkeiten, die der Biologielehrplan für die 8. Klasse bietet, müssen für die Vermittlung einer einheitlichen naturwissenschaftlichen Bildung von jedem Lehrer konsequent genutzt werden. Die Schüler sollen dabei zu klaren Erkenntnissen der fachübergreifenden Zusammenhänge auf dem Gebiet der Naturwissenschaften geführt werden. Nicht das Einzelne der biologischen Erscheinung, sondern ihre Integration in allgemeine naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten, die Erkenntnis der Determiniertheit der Welt ist das Ziel des Unterrichts. Dabei werden gemeinsame Leitlinien, die auch im Physik- und Chemieunterricht eine Rolle spielen, wie die der Struktur, der Stoffumwandlung und der Energetik besondere Bedeutung erlangen.

Von jedem Biologielehrer ist zu beachten, daß zu Beginn der 8. Klasse die Kenntnisse der Schüler z. B. auf dem Gebiet der organischen Chemie noch sehr gering sind. Es ist deshalb notwendig, eine Reihe von Stoffwechselvorgängen zu behandeln, ohne daß näher auf chemische Umsetzungen eingegangen werden kann.

Die Tatsache, daß der Mensch nicht nur den Naturgesetzen unterliegt, sondern als Persönlichkeit und gesellschaftliches Wesen von gesellschaftlichen Gesetzmäßigkeiten abhängig ist, erfordert vom Biologielehrer in der sozialistischen Schule gemeinsam mit dem gesamten Lehrerkollegium und den gesellschaftlichen Organisationen die Vermittlung von Einsichten der Schüler in gesellschaftliche Zusammenhänge und die Herausbildung von Verhaltensweisen, die den gesellschaftlichen Anforderungen im Sozialismus entsprechen.

Eine besondere Bedeutung hat dabei die gesundheitliche Bildung und Erziehung in der 8. Klasse. Das hygienische Verhalten ist ein Bestandteil des Sozialverhaltens der Menschen, an das in der sozialistischen Gesellschaft hohe Anforderungen gestellt werden. Die Gesundheit ist keine selbstverständliche, sich von allein erhaltende Erscheinung, sondern das Ergebnis eines kontinuierlichen und zielgerichteten Bildungs- und Erziehungsprozesses. Der Biologieunterricht in der Klasse 8 soll die bis dahin erworbenen hygienischen Gewohnheiten erhalten und festigen, biologisch begründen und das gesundheitliche Verhalten auf das bewußte, einsichtsvolle Handeln im eigenen und im gesellschaftlichen Interesse gründen. Dazu ist es notwendig, daß die Schüler eine klare Vorstellung von den Zielen und Normen des gesundheitlichen Verhaltens erwerben. Gleichzeitig müssen positive Einstellungen und Überzeugungen entwickelt werden. Die Schüler sollen einsehen, daß es für sie persönlich und für ihr Kollektiv (Familie, Schulklasse, ganze Gesellschaft) nützlich und notwendig ist, bestimmte Normen des gesundheitlichen Verhaltens einzuhalten. Schließlich sind auch die zur Ausführung der entsprechenden Maßnahmen erforderlichen Handlungsfähigkeiten zu entwickeln, soweit das im Rahmen des obligatorischen Unterrichts möglich ist.

Grad und Dauer der erzieherischen Wirkung hängen sehr von der inhaltlichen und methodischen Gestaltung des Unterrichts ab. Die hygienischen Normen müssen klar und verständlich vermittelt werden; sie sollen einheitlich gefordert und in sich widerspruchsfrei sein. Vor allem müssen sie richtig begründet werden, damit aus ihnen Einsichten und Überzeugungen, das heißt echte Verhaltensnormative, entstehen. Hier hat der Biologieunterricht in Klasse 8 eine Schlüsselfunktion im Gesamtsystem der Gesundheitserziehung zu erfüllen. Er muß von den biologischen Grundtatsachen unter Berücksichtigung der sozialen Bedingungen die wichtigsten Normative der gesunden Lebensführung ableiten. Daher wurden im Lehrplan die hygienischen Stoffeinheiten jeweils mit den entsprechenden humanbiologischen Lehrstoffen unmittelbar verknüpft. Das erleichtert die wissenschaftliche Begründung der einzelnen Normen und Maßnahmen des gesundheitlichen Verhaltens sehr. Gesundheitserziehung muß darüber hinaus aber immer auch emotionale Wirkungen anstreben. Daraus ergeben sich weitere Forderungen an die methodische Gestaltung des Unterrichts.

Eine abstrakte, lebensfremde Belehrung, ein Aufzählen von Geboten und Verboten für die Lebensführung hat bei Jugendlichen ebenso wenig dauerhafte Erziehungswirkung wie das Drohen mit möglichen Spätwirkungen im fortgeschrittenen Alter. Die Unterrichtsstunden mit hygienischer Thematik müssen anschaulich und lebensbezogen sein, an die Erfahrungen und natürlichen Bedürfnisse der Schüler anknüpfen, aktuelle Ereignisse und örtliche Bedingungen berücksichtigen. Die Forderung nach einer „positiv orientierenden“ Gesundheitserziehung ist nicht immer einfach zu erfüllen, weil nicht alle gesundheitsfördernden Maßnahmen für den Jugendlichen eine anregende oder anziehende Wirkung haben (in bezug auf Alkohol- und Tabakgenuß ist vielfach sogar das Gegenteil der Fall). Leichter ist es, an die natürlichen Bedürfnisse nach Schlaf, Bewegung (Sport – Spiel), Nahrung u. a. anzuknüpfen. Einige besonders gefährliche Spätschäden durch dauernde falsche Lebensführung müssen selbstverständlich den Schülern dargelegt, aber sie dürfen nicht als alleinige Begründung angeführt werden. Für viele Jugendliche sind die unmittelbaren Auswirkungen, wie z. B. die Beeinträchtigung der sportlichen Leistungen, der Wachstums- und Entwicklungsvorgänge oder des subjektiven Wohlbefindens einschließlich äußerer Kennzeichen (Hautfarbe u. a.) bedeutsamer und erzieherisch wirksamer als die im Alter möglichen Krankheiten. Auch die Vermittlung der Kenntnisse über Krankheiten muß unter dem richtigen Aspekt erfolgen: Nicht die Symptome und die Behandlung der Krankheit, sondern der Zusammenhang zwischen Lebensführung und Krankheitsentstehung sowie die sich daraus ergebenden Schlußfolgerungen für die Prophylaxe stehen im Mittelpunkt der Betrachtung.

Von großer Bedeutung sind die hygienischen Stoffgebiete auch für die staatsbürgerliche Erziehung. Neben der biologischen muß immer auch die soziale Begründung und Motivierung der hygienischen Maßnahmen erfolgen. Die Normen der gesunden Lebensführung werden dadurch zielgerichtet im Bewußtsein der Schüler zu gesellschaftlichen Normen weiterentwickelt. Zur Einsicht in die persönliche Verantwortung für die eigene Gesundheit soll das Verantwortungsbewußtsein für die Gesundheit der ganzen Gesellschaft hinzukommen. Gleichzeitig wird an geeigneten Beispielen gezeigt, wie der sozialistische Staat als Vertreter der Interessen der Gesellschaft unter großem materiellen Aufwand für den Schutz der Gesundheit aller Bürger sorgt und damit seine humanistischen Grundprinzipien verwirklicht. Die Schüler sollen dadurch sowohl zum Stolz auf die sozialistischen Errungenschaften, zu Parteilichkeit und sozialistischem Patriotismus als auch zur bewußten Unterstützung der Maßnahmen des sozialistischen Gesundheitswesens in der DDR erzogen werden.

Die Entwicklung der Fähigkeiten der Schüler knüpft in der 8. Klasse unmittelbar an die Vorleistungen aus dem Biologieunterricht und aus den anderen Unterrichtsfächern der vorangegangenen Schuljahre an. Die Schüler müssen immer mehr dazu befähigt werden, schwierige Teile des neuen Stoffes selbständig unter Verwendung von Literatur, graphischen Darstellungen und eigenen Erkenntnissen zu erarbeiten. Sie werden vom Lehrer planmäßig in der Begriffsbildung und im richtigen Definieren geschult. Sie sollen vielseitige kausale Abhängigkeiten und Zusammenhänge, z. B. bei den Stoffwechselvorgängen und der biologischen Regelung, erkennen und diese vor allem auf hygienischem Gebiet und im vorbeugenden Gesundheitsschutz anwenden lernen.

Die geistigen und praktischen Tätigkeiten beim Experimentieren und Untersuchen im Biologieunterricht der 8. Klasse sind hervorragend geeignet, weitere Fähigkeiten und Fertigkeiten der Schüler zu fördern. Die Versuche und Untersuchungen erfordern nur wenige Geräte und sind oft in kurzer Zeit durchführbar. Dennoch sind ihre Ergebnisse meist sehr eindeutig und überzeugend. Durch die bereits im vorangegangenen Unterricht in Biologie und in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern erworbenen Fähigkeiten im Experimentieren können die Anforderungen im Hinblick auf das selbständige Planen, Durchführen, Protokollieren und Auswerten der Versuche wesentlich erhöht werden. Ähnliches gilt für das Mikroskopieren, das in der 8. Klasse planmäßig weitergeführt wird.

Eine weitgehend anschauliche Gestaltung des Unterrichts über die Biologie und Hygiene des Menschen durch den Einsatz von Repräsentationsmitteln ist genauso erforderlich wie bei allen anderen biologischen Unterrichtsstoffen in der Schule. Die Besonderheit bei diesem Stoffgebiet besteht darin, daß der Mensch selbst das originale Objekt, den Unterrichtsgegenstand, darstellt. Seine Einbeziehung als Repräsentationsmittel des Lehrstoffes sollte selbstverständlich sein, wird jedoch in der Unterrichtspraxis immer wieder übersehen. Während eine Fülle von stellvertretenden Objekten, wie Filme, Modelle und Bildtafeln, häufig zum Einsatz gelangen, wird der menschliche Körper als originales Objekt sehr oft ausgeschlossen. Als Grundsatz sollte aber gelten, daß alle Erkundungen, die im Unterricht unter strenger Beachtung des Arbeitsschutzes am eigenen Körper vorgenommen werden können, auch daran erfolgen sollen. Zur Ergänzung sind selbstverständlich auch andere Formen heranzuziehen.

Der verbindliche Lehrplan für die 8. Klasse verlangt sowohl zur Einführung des gesamten Stoffes am Beginn des Schuljahres als auch der einzelnen Stoffgebiete jeweils in den ersten Stunden einen Überblick über den zu behandelnden Stoffbereich. Das ist im Unterricht nicht leicht zu realisieren und bereitet auch erfahrenen Lehrern Schwierigkeiten. Vor allem muß vermieden werden, daß in den einführenden Überblicksstunden zu viel neuer Stoff geboten wird, den die Schüler teilweise noch nicht verstehen können.

Am Anfang des Biologieunterrichts der 8. Klasse steht eine zweistündige Einführung, die der Motivierung der Lernhaltung der Schüler zu diesem Stoffgebiet dient. Die Schüler sollen in diesen Stunden vor allem begreifen, daß ihre Kenntnisse über den Bau und die Funktion des eigenen Körpers sie befähigen, sich bewußt so zu verhalten, wie es den gesetzmäßigen Bedingungen des Lebens entspricht und daß sie damit in die Lage versetzt werden, in gewissem Umfang auf die gesunde Entwicklung und Erhaltung der Leistungsfähigkeit ihres Körpers Einfluß zu nehmen. Eine weitere wesentliche Erkenntnis dieser ersten Stunden ist die der Stellung des Menschen im Reich der Organismen und seiner Sonderstellung als gesellschaftliches Wesen, das in der Lage ist, auf die Umwelt zu seinen Gunsten einzuwirken.

Im Unterschied zu den früheren Lehrplänen erfolgt am Anfang des Unterrichts dieser Klassenstufe die Behandlung des Stoff- und Energiewechsels. Ernährung und Verdauung, Blut- und Lymphkreislauf sowie Atmung und Ausscheidung werden vor allem als Funktionen des Körpers behandelt, die als Voraussetzungen für den Zellstoffwechsel erforderlich sind. Die Erkenntnis, daß der Mensch in einem ständigen Stoffwechsel mit der Umwelt steht und daß zur Aufrechterhaltung dieses Stoffwechsels Energie notwendig ist, die der Körper erst durch Stoffwechselvorgänge gewinnen muß, steht im Mittelpunkt. Eine solche Behandlungsweise erfordert die Anwendung der Kenntnisse aus dem Physik- und Chemieunterricht auf die Vorgänge im Organismus. Die Schüler müssen erkennen, daß die physikalischen und chemischen Gesetzmäßigkeiten (z. B. der Satz von der Erhaltung der Energie) auch im Organismus unter biologischen Bedingungen voll wirksam sind.

Die Abhängigkeit der Organsysteme vom Zellstoffwechsel einerseits und die enge Verbindung des Zellstoffwechsels mit den Funktionen der Organsysteme (z. B. Zuführung von Nährstoffen, Transport, Ausscheidung) andererseits werden deutlich hervorgehoben. Diese wesentliche Erkenntnis wird auch bei den anderen Organsystemen berücksichtigt. So stehen z. B. im Mittelpunkt der Behandlung der Bewegung und Körperhaltung die Stoffwechselvorgänge im Muskel, auf die die Kenntnisse über den Zellstoffwechsel angewendet und gefestigt werden.

Weitere wesentliche Kenntnisse erwerben die Schüler bei der Behandlung der Sinnes- und Nervenfunktionen und des Hormonsystems. Für die Koordinierung der verschiedenen Organsysteme miteinander und die Wechselwirkung zwischen dem Organismus und der Umwelt lernen sie die Sinnes- und Nervenfunktionen als Stoff- und Energiewechselvorgänge kennen. Hierdurch werden auch die Beziehungen zwischen dem Einwirken eines Reizes und dem Auftreten von psychischen Phänomenen, wie Empfindungen, Informationsspeicherung und Gedächtnis, erkannt. Die biologische Regelung der Körpertemperatur und des Blutzuckerspiegels sind Beispiele für Regelkreise in ihrer Anwendung auf die Organismen. Dabei wird den Schülern die Modellvorstellung als Methode der Erkenntnisgewinnung nahegebracht. Sie sollen vor allem die rasch zunehmende Bedeutung der kybernetischen Betrachtungsweise erkennen.

Bei der Behandlung der Fortpflanzung und Individualentwicklung des Menschen sollen die Schüler Wachstum und Entwicklung unterscheiden. Die bereits in vorhergehenden Klassen erworbenen Kenntnisse über die Fortpflanzung der Tiere und des Menschen werden systematisiert und ergänzt. Der Abschnitt „Nachgeburtliche Entwicklung“, der besonders das Jugendalter berücksichtigt, behandelt ein zentrales Problem der jungen Menschen. Hierbei sind besonders wichtige Erziehungsaufgaben zu lösen. Den Schülern muß auch bei diesem Stoffgebiet die besondere Stellung des Menschen klar werden, der zwar den biologischen Gesetzmäßigkeiten unterliegt, aber dennoch die Fortpflanzung nach seinem Willen regulieren kann und muß. An dieser Stelle ist die psycho-physische Einheit des Menschen besonders zu betonen. Die ethischen Seiten spielen dabei eine besondere Rolle. Auch hier wie im gesamten sonstigen Unterricht über die Biologie des Menschen werden die Einrichtungen und Maßnahmen unseres sozialistischen Staates (z. B. Gesundheitswesen, Körperkultur und Sport, Jugendklub) und seine Gesetzeswerke (z. B. Jugendgesetz, Familiengesetz, Gesetz zur Förderung der Frau) in die Behandlung einbezogen.

Das Kapitel „Einheit von persönlicher und sozialer Hygiene“ führt dem Schüler noch einmal vor Augen, daß die Maßnahmen des Staates in der sozialistischen Gesellschaft auf dem Gebiet des Gesundheitswesens genauso wie auf allen anderen Gebieten den Interessen und dem Schutz des Einzelnen und der Gemeinschaft dienen.

Zur Unterrichtshilfe

Die Unterrichtshilfe für die Klasse 8 soll – genauso wie die bereits für die Klassen 5 bis 7 erschienenen – den in dieser Klassenstufe unterrichtenden Lehrern als Anleitung für die Behandlung des im neuen Lehrplan für dieses Schuljahr festgelegten Stoffes dienen. Sowohl die Orientierung auf die Funktionen der Organsysteme und die Hygiene als auch die Vorverlegung des gesamten Stoffes über die Biologie des Menschen in die 8. Klasse erfordern von jedem Lehrer völlig andere Vorbereitungen des Unterrichts auf diesem Gebiet. Besonders für die Vorbereitung der einzelnen Unterrichtsstunden kann die Unterrichtshilfe viele Anregungen geben.

Die in dieser Unterrichtshilfe ausgeführten Stundenentwürfe sind sämtlich nur als Vorschläge aufzufassen. Sie müssen von jedem Lehrer vor allem für seine konkrete Situation in der Klasse variiert werden. Die schematische Übernahme ohne tieferes Durchdenken und Anpassen an die jeweiligen objektiven und subjektiven Bedingungen wird nicht zum Erfolg führen. Ein Unterricht, der bei diesem Stoff nicht auch die gegebenen örtlichen Einrichtungen (z. B. Sportstätten, Ambulatorien, Kindergärten, Ferienheime) und aktuelle Gegebenheiten (z. B. Berichte über Ernährungsfragen, die Krebsforschung, Gewebeverpflanzungen, Impfaktionen, Röntgen-Reihenuntersuchungen, Pionierhilfe für ältere Bürger) berücksichtigt, wird keinen optimalen Erfolg haben.

Die methodischen Hinweise für die neu in den Lehrplan aufgenommenen Stoffgebiete konnten nur nach theoretischen Überlegungen gegeben werden, denn die Unterrichtshilfe soll mit Einführung des neuen Lehrplans der 8. Klasse den Lehrern zur Verfügung stehen.

Nach der allgemeinen Orientierung des Biologielehrers auf die in den Vorbemerkungen genannten Schwerpunkte der Arbeit in der 8. Klasse werden für die einzelnen Stoffgebiete bzw. Stoffeinheiten Einführungen gegeben. Sie enthalten allgemeine Hinweise für die Gestaltung der entsprechenden Stunden. Ihnen schließen sich Stoffverteilungspläne an, in denen der Lehrplan stundenweise aufgegliedert wird. Außerdem werden Schwerpunkte der Stoffvermittlung für die einzelnen Stunden genannt. Der Inhalt der Spalte Stoffverbindungen gestattet eine schnelle Orientierung des Lehrers hauptsächlich auf vorangegangene stoffliche Grundlagen, die häufig der immanen oder auch geschlossenen Wiederholung bedürfen, um die Verknüpfung des neuen Stoffes und die Schaffung von Assoziationsgrundlagen zu ermöglichen. Besondere Beachtung sollten die Verbindungen zu anderen Unterrichtsfächern finden, um auch auf diese Weise der Forderung nach einer einheitlichen naturwissenschaftlichen Bildung nachzukommen. Die Spalte Unterrichtsmittel der Stoffverteilungspläne soll dem Lehrer die rechtzeitige Bereitstellung bzw. Beschaffung der Unterrichtsmittel sichern helfen.

Am Anfang der Stundenentwürfe sind die Stundenziele angeführt. Sie enthalten das neue, in der Stunde zu vermittelnde Wissen. Weiterhin werden fähigkeitsbildende und erzieherische Potenzen des Stoffes genannt. Natürlich kann hier nicht auf Vollständigkeit Anspruch erhoben werden. Der Entwicklungsstand der Fähigkeiten der Schüler in jeder Klasse und die besondere erzieherische Situation müssen von jedem Lehrer bei jeder Stunde besonders beachtet werden.

Die in die Stundenentwürfe aufgenommenen Unterrichtsmittel werden zur Auswahl empfohlen. Sie überschreiten in vielen Fällen zahlenmäßig die Möglichkeiten des Einsatzes in der Stunde.

Da, wie bereits an anderer Stelle betont, bei diesem Stoffgebiet der eigene Körper als Repräsentationsmittel des Stoffes bei jeder passenden Gelegenheit herangezogen

werden soll, wurde darauf im Abschnitt Unterrichtsmittel nicht besonders verwiesen.

Auch für die 8. Klasse wurde von der Sektion V des Deutschen Pädagogischen Zentralinstituts eine Lichtbildreihe R 774 „Biologie des Menschen I“ entwickelt, die auf den neuen Lehrplan abgestimmt ist und allen Schulen zur Verfügung gestellt wird. Die anderen in den Vorschlägen enthaltenen Lichtbildreihen stehen in den Kreisstellen für Unterrichtsmittel zur Verfügung und können dort bei rechtzeitiger Bestellung ausgeliehen werden. Das gilt ebenfalls für die Unterrichtsfilme, einschließlich der für das Stoffgebiet Biologie der Fortpflanzung vorhandenen 3 Tonfilme.

In Verbindung mit der Unterrichtshilfe wurde ein Arbeitsheft für Schüler entwickelt, das aber ebenfalls nicht allen Schülern zur Verfügung gestellt werden kann. Die einzelnen Arbeitsblätter sind jedoch auf den Seiten 196 bis 208 der Unterrichtshilfe abgedruckt und können von interessierten Lehrern auch auszugsweise vervielfältigt werden. Ihr Einsatz erfolgt zweckmäßig bei der Zusammenfassung behandelter Stoffgebiete, zur Festigung des erworbenen Wissens, teilweise auch bei der häuslichen Arbeit und zur Leistungskontrolle.

In den Abschnitten über Unterrichtsmittel sind jeweils die in den Katalogen angegebenen käuflichen Unterrichtsmittel aufgeführt. Darüber hinaus gibt es in den Schulen eine Reihe älterer Unterrichtsmittel, die ebenfalls gut eingesetzt werden können. Andere müßten vom Lehrer selbst angefertigt werden. Dafür werden in der Unterrichtshilfe auf Seite 185 ff. eine Reihe von Anleitungen gegeben. Weitere Materialien, wie Statistiken über das Gesundheitswesen u. a., können aus der Literatur (z. B. Statistische Jahrbücher) entnommen werden. Geeignete Materialien, vor allem für die Gesundheitserziehung, liefert auch das Deutsche Hygiene Museum in Dresden. In jedem Jahr werden Broschüren, Merkblätter, Plakate und Kleinausstellungen entwickelt und teilweise auch kostenlos abgegeben. Wegen des ständig wechselnden Angebots wurde teils bei den Empfehlungen für die einzelnen Stunden auf die Benennung einzelner Materialien verzichtet. Die Fachkommissionen der Kreise sollten aus dem jeweiligen Angebot geeignete Materialien auswählen und zentral bestellen, um den Bezug zu vereinfachen.

Für jede Stunde wird von den Autoren eine entsprechende Tafelübersicht vorgeschlagen. Jeder Lehrer muß entscheiden, ob er diese in der angegebenen Vollständigkeit übernehmen will. Häufig wird auch eine verkürzte Form genügen. Auch die Notwendigkeit der Übertragung ins Heft der Schüler muß vom Lehrer geprüft werden. Entsprechende Hinweise werden gegeben. Im Unterricht der 8. Klasse sollen die Schüler schrittweise befähigt werden – wenn nicht in einzelnen Stunden aus methodischen Gründen ausdrücklich ein anderer Weg vorgesehen wird – das Wesentliche im Verlauf der Unterrichtsstunden selbst zu erkennen und in ihr Heft zu übertragen. Die Tafelzeichnungen sollten den didaktischen Grundsätzen entsprechend möglichst farbig ausgeführt werden. Die angeführten Tafelbilder stellen stets den Endstand dar, der am Ende der Stunde erreicht sein soll. Fast immer werden sie in Teilschritten im Verlaufe der Stunde entwickelt werden müssen.

Die Verlaufsordnung der Stunde enthält die Abfolge des neu in der Stunde zu vermittelnden Wissens. Die Stationen der Wiederholung und Festigung wurden nicht berücksichtigt. Sie müssen dem jeweiligen Stand der Klasse entsprechend eingebaut werden.

Abweichend von den Unterrichtshilfen für die Klassen 5 bis 7 sind die spezifischen methodischen Hinweise für diese Stoffgebiete meist etwas kürzer gefaßt. Sie enthalten nicht mehr zu allen in der Verlaufsordnung angegebenen Teilschritten der Stunde nähere Anweisungen, sondern werden hauptsächlich für schwierige Stoffteile

gegeben (z. B. zu solchen Stoffgebieten, in denen chemische Kenntnisse vermittelt werden müssen).

Zum Lehrbuch

Das Lehrbuch für die Klasse 8 entspricht in seiner Gliederung und Gestaltung weitgehend den Lehrbüchern für Biologie der Klassen 5 bis 7. Der Text ist betont kurz gehalten. Text und die in großer Anzahl vorhandenen Abbildungen, Tabellen und Übersichten ergänzen sich gegenseitig. In Abbildungen dargestellte Fakten, vor allem der Anatomie, werden im Text nicht noch einmal in sprachlicher Form wiederholt. Mehrere Abbildungen des Lehrbuches sollen besonders die Ausbildung des ästhetischen Empfindens der Schüler unterstützen helfen. Die Fotos sollen vor allem die gesellschaftlichen Beziehungen verdeutlichen.

Das Lehrbuch der Klasse 8 enthält für wichtige Stoffgebiete Zusammenfassungen und zusammenfassende Übersichten. Dabei wird auf die für die unteren Klassen übliche Heraushebung durch farbiges Unterlegen verzichtet. Die Schüler in höheren Klassenstufen müssen immer mehr in die Lage versetzt werden, das Wesentliche des Stoffes selbst zu erfassen. Für einige Stoffgebiete werden in den Vorsätzen zusammenfassende Übersichten gegeben, die auch dazu dienen sollen, das Interesse der Schüler auf die entsprechenden Stoffabschnitte zu lenken.

Die bewährten Orientierungshilfen durch Randmarken wurden beibehalten. Sie ermöglichen die Fortsetzung der in den unteren Klassen üblichen Arbeitsweise.

Die Aufgabenstellungen, die in erster Linie den Schülern Anregungen für eigene Untersuchungen und Überlegungen zu den Stoffgebieten geben sollen, werden von vielen Lehrern sicher auch als Hilfe für die Gestaltung des Unterrichts betrachtet und vor allem für die häusliche Arbeit der Schüler benutzt werden können. Die Aufgabennummern sind, wie in den Lehrbüchern der Klassen 5 bis 7, den jeweiligen Lehrbuchabschnitten zugeordnet. Keinesfalls ist es möglich, alle in das Lehrbuch aufgenommenen Aufgaben durch die Schüler einer Klasse obligatorisch lösen zu lassen. Es ist vielmehr erforderlich, eine Auswahl einiger Aufgaben zu treffen. Sie ermöglichen auch die Berücksichtigung des unterschiedlichen Leistungsvermögens der Schüler. Erfahrene Lehrer werden die angeführten Aufgaben auch als Anregung für andere von ihnen selbst zu stellende betrachten.

Die Worterklärungen, die im Lehrbuch gegeben werden, umfassen nicht alle in dieser Klassenstufe neu verwendeten Fachtermini. Es wurden nur solche berücksichtigt, die häufig gebraucht werden, im Lehrbuch aber nicht näher erklärt werden konnten. Alle im Text genügend erläuterten Begriffe wurden nicht aufgenommen. Sie können dem Register entnommen und auf den entsprechenden Seiten aufgesucht werden. Schließlich sind am Ende des Buches in sehr kurzer Form einige bibliographische Daten bedeutender Biologen und Ärzte aufgenommen, die als Anregung zur näheren Beschäftigung mit ihren Leistungen und ihrem Leben dienen sollen.

In der Unterrichtshilfe wird an vielen Stellen auf die Arbeit mit dem Lehrbuch und seinen Strukturelementen verwiesen. Die enge Einbeziehung des Lehrbuches sowohl in den Klassenunterricht als auch in die häusliche Arbeit der Schüler ist bei der Behandlung des gesamten Stoffes erforderlich. Jeder Lehrer muß sich bei der Vorbereitung und Durchführung seines Unterrichts jedoch bewußt sein, daß sich viele Schüler mit dem Inhalt des Lehrbuches bereits lange vor seiner Behandlung im Unterricht beschäftigt haben.

SPEZIELLER TEIL

Stoffgebiet „Einführung in die Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Einführung in die Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen“

Dieses erste Stoffgebiet dient der Motivierung einer guten Lernhaltung der Schüler für den gesamten Unterricht im Fach Biologie der Klasse 8. Die Schüler müssen die Bedeutung des Wissens über die Biologie des Menschen für ihre eigene Person und die Gesellschaft erkennen und begreifen, daß biologisches Grundwissen die Voraussetzung für eine bewußte Hygiene und den vorbeugenden Gesundheitsschutz darstellt. Bereits in den ersten Stunden des Biologieunterrichts in der 8. Klasse sind deshalb große erzieherische Aufgaben zu lösen. Am Anfang der ersten Stunde stehen nach dem Lehrplan Beispiele, die die Bedeutung der Hygiene für die Leistungssteigerung des Menschen zeigen. Besonders beeindruckend sind für Schüler in diesem Alter Möglichkeiten der Leistungssteigerung auf sportlichem Gebiet.

Danach sollen die Schüler die Stellung des Menschen im Reich der Lebewesen erkennen. Sowohl die übereinstimmenden Merkmale mit den Säugetieren als auch die großen qualitativen Unterschiede allen anderen Lebewesen gegenüber sind dabei hervorzuheben. Die Schüler müssen begreifen, daß der Mensch als gesellschaftliches Wesen zum Schöpfer der Technik, Wissenschaft und Kultur wurde und daß er damit in der Lage ist, die Natur zu seinen Gunsten zu verändern.

Durch die Behandlung einer Übersicht über Bau und Lebensvorgänge des menschlichen Organismus sollen die Kenntnisse über Bau und Lebensvorgänge der Tiere und Pflanzen aus den vorangegangenen Schuljahren aktiviert werden. Die Schüler sollen dabei erkennen, daß diese Kenntnisse sowohl auf die Säugetiere als auch auf den Menschen zutreffen.

Beide einführenden Stunden haben Übersichtscharakter und knüpfen an früher erworbenes Wissen der Schüler an. Die Schüler können deshalb aktiv an der Erarbeitung der stofflichen Übersicht beteiligt werden.

Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Einführung in die Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen“

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1.	Kenntnisse über die Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen sind Voraussetzung für die Gesunderhaltung und Leistungssteigerung des Menschen	Bio Kl. 5: Wirbeltiere Bio Kl. 8: alle Stoffgebiete;	Bildtafeln „Abstammungslehre I“, „Hausrind (Skelett)“,

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
	Die Stellung des Menschen im Reich der Lebewesen Übereinstimmende Merkmale des Menschen und der Säugetiere. Der Mensch als gesellschaftliches Wesen	Staatsbürgerkunde; Sport	„Jugend und Alkohol“ (s); Bildreihe R 284 „Abstammungslehre II: Abstammung des Menschen“; Bildwerfer
2.	Übersicht über Bau und Lebensvorgänge des menschlichen Organismus Zellbestandteile, Funktion der Zellen, Zellen – Gewebe – Organe, Organsysteme	Bio Kl. 5: Säugetiere Bio Kl. 7: Zellenlehre	Bildtafeln „Zelle – Gewebe – Organ“, „Die Zelle“, „Verdauung“; Bildreihen R 774 „Biologie des Menschen I“, R 292 „Mikrostrukturen I: Gewebe der Vielzeller“, Colordias Zoologie II; Mikropräparate („Platteneithel“, „Fettgewebe“); Applikationen „Verdauungssystem“ (s); Mikroskop, Bildwerfer

Stundenentwürfe Stoffgebiet

„Einführung in die Anatomie, Physiologie und Hygiene des Menschen“

Kenntnisse über Anatomie, Physiologie und Hygiene sind Voraussetzungen für die Gesunderhaltung und Leistungssteigerung des Menschen

Die Stellung des Menschen im Reich der Lebewesen

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

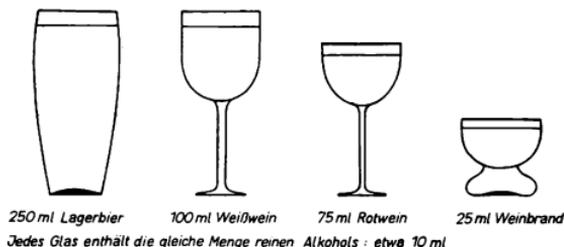
Die Gesunderhaltung und die Steigerung der Leistungsfähigkeit des Körpers liegen im Interesse des Einzelnen und der Gesellschaft. Wenn der Mensch weiß, wie sein Körper gebaut ist und wie die Lebensfunktionen in seinem Körper ablaufen, kann er erkennen, was ihm nützt und was ihm schadet. Er kann durch sein eigenes Verhalten die Entwicklung seines Körpers beeinflussen und zu seiner Gesunderhaltung und Leistungssteigerung beitragen.

Viele Merkmale des Menschen entsprechen weitgehend denen der Säugetiere (z. B. Gliederung des Körpers, Atmung, gleichbleibende Körpertemperatur, Fortpflanzung). Besonders ausgeprägt ist die Ähnlichkeit des Menschen mit den Menschenaffen (z. B. Zusammensetzung körpereigener Stoffe, Bau und Anordnung der Organe und Organsysteme).

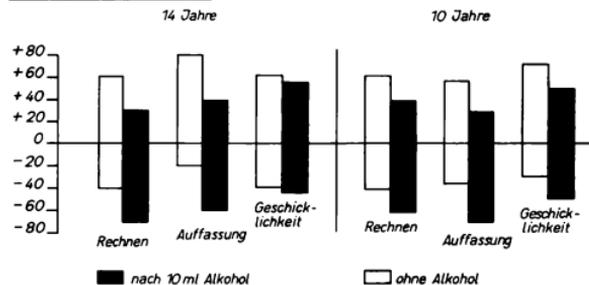
In wesentlichen Merkmalen unterscheidet sich der Mensch jedoch von allen anderen Lebewesen. Der auffälligste äußere Unterschied ist sein aufrechter Gang. Durch die Entwicklung des Gehirns, der Grundlage des Denkens, und die Ausbildung der Sprache sowie durch den Gebrauch der für die Arbeit frei gewordenen Vordergliedmaßen ist der Mensch zum Beherrscher der Natur, zum Schöpfer der Technik, der Wissenschaft und Kultur geworden. Das Leben in der Gemeinschaft führte zu besonderen Beziehungen der Menschen untereinander, die ebenfalls bestimmten Gesetzmäßigkeiten unterliegen. Der Mensch in der sozialistischen Gesellschaft setzt seine Fähigkeiten zur Schaffung und Erhaltung von Werten ein, die ihm selbst und der Gesellschaft nützen. Die Gesellschaft wiederum fördert und schützt durch ihre Einrichtungen und Gesetze das Leben des Einzelnen.

Die Schüler stellen ihr Wissen über die Leistungssteigerung durch Training, die Bedeutung der Ernährung und des Schlafes für den Organismus, die Wirkung des Alkohols und die Schäden des Tabakrauches mündlich dar. Sie vergleichen auf der Abbildung im Lehrbuch Seite 8 die Körperhaltung von Mensch und Affen. Die Vermittlung der Kenntnisse über den Menschen als gesellschaftliches Wesen, seine schöpferische Tätigkeit und die materiellen Grundlagen des Denkens sowie über seine gesunde Lebensführung haben zugleich große Bedeutung für die weltanschauliche bzw. hygienische Erziehung.

Jugend und Alkohol



Wirkung von 10 ml Alkohol



Bildtafel „Jugend und Alkohol“

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9038 56 „Hausrind – Skelett“, Nr. 07 9184 56 „Abstammungslehre I“, „Jugend und Alkohol“ (s) (s. S. 19); Bildreihe R 284 „Abstammungslehre II: Abstammung des Menschen“ (Bild 1);

Bildwerfer

K1: Abbildungen im Lehrbuch Seite 8

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Anfertigen der Bildtafel (s. S. 19)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Stetige Übung, steigende Belastung (z. B. der Laufmuskulatur) – höhere sportliche Leistungen | (1) |
| Einseitigkeit des Trainings – enge Leistungsgrenzen | |
| Ausgleichsübungen (Gymnastik, Schwimmen) | |
| Weitere Beispiele: Bedeutung von genügend Schlaf und richtiger Ernährung | |
| Belebende Wirkung von frischer Luft im Klassenraum | |
| Leistungsminderung durch Alkohol und Nikotin | |
| Bedeutung der Kenntnis von Bau und Funktion des Körpers für bewußte Beeinflussung des Organismus | (2) |
| Erzielen hoher Leistungen: Schutz vor schädlichen Einflüssen | |
| Übereinstimmungen des Körperbaus des Menschen mit dem der Säugetiere | (3) |
| Gliederung des Körpers (Schädel, Rumpf- und Gliedmaßenskelett); Lungenatmung; gleichbleibende Körpertemperatur; Fortpflanzung; Ernährung des Keimlings und des Säuglings; Ähnlichkeiten von Mensch und Menschenaffen | |
| Unterschiede des Menschen gegenüber allen anderen Lebewesen | (4) |
| aufrechter Gang, Freiwerden der Vordergliedmaßen für die Arbeit, Entwicklung des Gehirns und Zusammenarbeit der Menschen führte zur Ausbildung der Sprache und des Denkens | |
| Der Mensch als gesellschaftliches Wesen und Schöpfer der Technik, Wissenschaft und Kultur | |
| Stellung des Menschen als biologisches und gesellschaftliches Wesen | (5) |
| biologische Gesetzmäßigkeiten (z. B. Fortpflanzung, Entwicklung, Tod) | |
| gesellschaftliche Gesetzmäßigkeiten (z. B. sozialistische Arbeits- und Lebensbedingungen, menschliche Gesellschaft im Gegensatz zu Tiergemeinschaften) | |

Methodische Hinweise

Diese Stunde kann wegen der großen Stofffülle nur Übersichtscharakter tragen. Auf Einzelheiten wird nicht näher eingegangen. Eine straffe Führung des Unterrichtsgesprächs ist erforderlich.

(1) Die erste Unterrichtsstunde in der Klasse 8 könnte mit einer Problemstellung eingeleitet werden „Wie kommt es zu einer Steigerung der Leistungen eines Sportlers!“ Im Unterrichtsgespräch wird vom Lehrer auf wissenschaftlich begründete Trainingsmethoden hingewiesen. Die allseitige Ausbildung des gesamten Organismus wird besonders hervorgehoben. Darstellen der Folgen von Einseitigkeit im Training durch die Schüler.

(2) Die Frage, welche Voraussetzungen für die Aufstellung eines wissenschaftlich begründeten Trainingsplanes erforderlich sind, leitet zum zweiten Teilabschnitt der Stunde über. Im Unterrichtsgespräch müssen die Schüler begreifen, daß der Mensch durch die Kenntnis vom Bau und den Funktionen seines Körpers in der Lage ist, zu erkennen, was seiner Entwicklung nützt und was ihm schadet. Er kann sich deshalb bewußt so verhalten, daß schädliche Einflüsse ferngehalten werden.

Die Schüler werden veranlaßt, weitere Beispiele für günstige Einflüsse auf die Entwicklung des Organismus darzulegen. Sie betrachten die Bildtafel „Jugend und Alkohol“ und versuchen, ihre Erkundungsergebnisse mündlich darzustellen.

(3) Danach wird zum 2. Thema übergeleitet. Die Übereinstimmungen des Körperbaues vom Menschen und seiner Funktionen mit denen der Säugetiere werden von den Schülern mündlich dargestellt. Die Schüler wenden ihre Kenntnisse aus Klasse 5 an und übertragen sie auf den Menschen. Dabei können die Bildtafeln „Skelett vom Hausrind“, „Abstammungslehre I“ und „Keimesentwicklung II“ eingesetzt werden.

(4) und (5) Von den äußeren Merkmalen, die den Menschen von den anderen Lebewesen unterscheiden, wird zunächst der aufrechte Gang von den Schülern genannt (Bildtafel „Abstammungslehre I“, Bildreihe R 284, Bild 1, Abbildung im Lehrbuch Seite 8). Daran wird eine Darbietung angeschlossen. Das Freiwerden der Vordergliedmaßen für die Arbeit und die sich entwickelnde Zusammenarbeit der Menschen

Tafelübersicht

Die Stellung des Menschen im Reich der Lebewesen

Gemeinsame Merkmale von Mensch und Säugetier

<i>Skelett</i>	<i>Schädel, Rumpf- und Gliedmaßen skelett</i>
<i>Atmung</i>	<i>durch Lungen</i>
<i>Körpertemperatur</i>	<i>gleichwarm</i>
<i>Fortpflanzung</i>	<i>lebendgebärend</i>
<i>Ernährung des Neugeborenen</i>	<i>Säugen</i>

Merkmale, die den Menschen von anderen Lebewesen unterscheiden

<i>ständig aufrechter Gang</i>
<i>Umwandlung der Vordergliedmaßen (Arbeit)</i>
<i>höchstentwickeltes Gehirn</i>
<i>Ausbildung der Sprache</i>
<i>Ausbildung des Denkens</i>
<i>schöpferische Tätigkeit in Technik, Wissenschaft, Kunst</i>

Anmerkung: Der Text der Tafelübersicht wird von den Schülern ins Merkheft übertragen.

führte bei gleichzeitiger Weiterentwicklung des Gehirns zur Ausbildung der Sprache und zum Denken. Durch das gemeinsame Arbeiten und das Zusammenleben wurde der Mensch ein gesellschaftliches Wesen. Er entwickelte die Technik, Wissenschaft und die Kultur. Für die Regelung des Zusammenlebens größerer Menschengruppen wurden Verordnungen und Gesetze notwendig. Die Menschengesellschaft entwickelt sich gesetzmäßig weiter und hat in den sozialistischen Staaten ihre bisher höchste Stufe erreicht. So unterliegt der Mensch als einziges Lebewesen sowohl biologischen als auch gesellschaftlichen Gesetzen.

Die Unterschiede zwischen der menschlichen Gesellschaft und einer Tiergemeinschaft (z. B. Bienenstaat, Wolfsrudel, Affenherde) werden in einer Gesprächsführung erörtert.

Übersicht über Bau und Lebensvorgänge des menschlichen Organismus

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Der Körper des Menschen ist wie der aller Lebewesen aus Zellen aufgebaut. Die Zellen sind die kleinsten lebenden Bestandteile des Organismus. Sie können Stoffe aufnehmen und weiterleiten, Bewegungen ausführen, sie sind reizbar und können sich vermehren.

Zellen gleichen Baues und gleicher Funktion werden Gewebe genannt. Die Organe bestehen meist aus verschiedenen Geweben. Ein Organsystem führt bestimmte Funktionen des Organismus (z. B. die Atmung, Verdauung, Ausscheidung) aus. Es besteht meist aus mehreren Organen. So gehören zum Verdauungssystem zum Beispiel die Mundhöhle mit den Zähnen, die Speiseröhre, der Magen und der Darm mit seinen Anhangsorganen. Das Zusammenwirken aller Organsysteme des Menschen ist die Voraussetzung für den geregelten Ablauf der Lebensvorgänge im Organismus.

Die Schüler betrachten einige Mikropräparate verschiedener Zell- und Gewebearten unter dem Mikroskop. Die Erkundungsergebnisse werden mit der Abbildung im Lehrbuch Seite 9 verglichen und mündlich dargestellt. Die Begriffe Gewebe, Organ und Organsystem werden im Zusammenhang mit ihren Funktionen definiert.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9110 56 „Zelle – Gewebe – Organ“, Nr. 07 9061 56 „Die Zelle“, Nr. 07 9173 56 „Verdauung“; Bildreihen R 774 „Biologie des Menschen I“, R 292 „Mikrostrukturen I: Gewebe der Vielzeller“ (Bilder 2, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 18), Colordias Nr. 07 5076 89 „Zoologie II“: Applikationen „Verdauungssystem“ (s. S. 186); Bildwerfer

Kl: Mikroskop; Mikropräparate „Plattenepithel“, „Fettgewebe“; Abbildungen im Lehrbuch Seite 9

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Herstellung der Applikationen „Verdauungssystem“ (s. S. 186)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Zelliger Aufbau des menschlichen Organismus Zellen – kleinste lebende Bestandteile aller Lebewesen	(1)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Funktion der Zellen	(2)
Stoffaufnahme – Weiterleitung	
Bewegung, Reizbarkeit	
Vermehrung	
Aufbau des Organismus	(3)
Zellen gleichen Baues und gleicher Funktion bilden Gewebe	
Organe bestehen aus verschiedenen Geweben	
Mehrere Organe bilden Organsysteme, die bestimmte Funktionen im Organismus ausüben	
Einige Organsysteme und ihre Funktionen	(4)
Verdauungssystem – Mundhöhle mit Zähnen, Speiseröhre, Magen, Darm mit Anhangsorganen (Leber, Bauchspeicheldrüse)	
andere Organsysteme: Atmungs-, Blutkreislauf-, Ausscheidungs-, Stütz- und Bewegungssystem, Fortpflanzungs-, Sinnes- und Nervensystem	
Zusammenwirken der Organsysteme	(5)
Notwendige Regelung der Funktionen des menschlichen Körpers	

Methodische Hinweise

(1) und (2) Die Erkenntnis aus der 7. Klasse, daß die kleinsten lebenden Bausteine aller Lebewesen die Zellen sind, wird gefestigt. Auch die Funktionen der Zelle können die Schüler aus dem Gedächtnis wiedergeben. Dann werden Abbildungen verschiedener menschlicher Zellen gezeigt (Bilder 1 bis 5 der Bildreihe R 774 „Biologie des Menschen I“, Bilder 2, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 18 der Bildreihe R 292 „Mikrostrukturen I: Gewebe der Vielzeller“) und die Bildtafeln „Zelle – Gewebe – Organ“ und „Die Zelle“ von den Schülern betrachtet. Sie können auch unter dem Mikroskop den Bau der Zellen und verschiedene Gewebearten erkunden und darstellen.

(3) An Hand der Abbildung im Lehrbuch Seite 9 und der Bilder der Bildreihe R 292 werden die Gewebe als Zellen gleichen Baues und gleicher Funktion definiert. Verschiedene Gewebe werden betrachtet und ihre Funktionen erläutert (Bildtafel „Zelle – Gewebe – Organ“). Aus der Abbildung im Lehrbuch Seite 11 wird der weitere Aufbau des Körpers aus Organen und Organsystemen abgeleitet. Dabei werden die Kenntnisse der Schüler aus dem Abschlußkapitel der 7. Klasse angewendet.

(4) Einige Organsysteme und ihre Funktionen können von den Schülern aus dem Gedächtnis genannt werden. An einem Beispiel, am besten am Verdauungssystem, wird erläutert, daß ein Organsystem aus Organen besteht (Bildtafel „Verdauung“, Applikation „Verdauungssystem“). Nach diesem Beispiel können die Schüler unter Zuhilfenahme der Abbildungen auf den Vorsätzen (vordere und hintere innere Umschlagseiten) des Lehrbuches andere Organsysteme erläutern.

(5) Die Bedeutung des Blutgefäßsystems für den Transport von aufgenommenen Nährstoffen und Sauerstoff sowie von Abbauprodukten und die Bedeutung für die Aufrechterhaltung der Körpertemperatur können die Schüler selbst erläutern (Kenntnisse aus Klasse 5 u. 6).

Stoffgebiet „Stoff- und Energiewechsel“

Stoffeinheit „Einführung in den Stoffwechsel“

Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Einführung in den Stoffwechsel“

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1.	Einführung in den Stoffwechsel Stofflicher Aufbau der Zellen; Lebensdauer der Zellen; Vermehrung der Zellen; Aufnahme, Umwandlung und Abgabe von Stoffen	Bio Kl. 7: Zellenlehre Bio Kl. 8: Zellstoffwechsel	Bildtafel „Zellteilung“; Applikation „Zellteilung“ (s); Colordias Serie „Zellteilung“ oder „Mitose“; Bildwerfer

Stundenentwurf Stoffeinheit „Einführung in den Stoffwechsel“

Einführung in den Stoffwechsel

(Stundenthema der Unterrichtsstunde)

STUNDENZIELE

Die organischen Stoffe Eiweiße, Fette, Kohlenhydrate und die anorganischen Stoffe Salze und Wasser sind am Aufbau der Zellen beteiligt.

Die Lebensdauer der Zellen des menschlichen Organismus ist unterschiedlich. Die Nervenzellen leben sehr lange und werden während des ganzen Lebens nicht ersetzt. Ihre Schonung durch systematischen Wechsel von Anspannung und Erholung ist lebensnotwendig. Alle anderen Körperzellen haben eine unterschiedliche Lebensdauer. Sie werden durch Zellteilung gebildet, wachsen bis zu einer bestimmten Größe heran, übernehmen bestimmte Funktionen, sterben ab und werden durch andere, inzwischen herangewachsene Zellen ersetzt. Es findet ein ständiger Wechsel der Zellen im Organismus statt.

Für das Wachstum, die Erhaltung und die Ausübung von Funktionen müssen die Zellen ernährt werden. Die durch die Verdauungsvorgänge dem Körper zugeführten körperfremden Stoffe (Eiweiße, Fette, Kohlenhydrate, Salze, Wasser und der Sauerstoff aus der Atmung) können nicht direkt in die Zellen aufgenommen werden. Sie müssen vorher durch biophysikalische und biochemische Vorgänge in körpereigene Stoffe umgebaut werden. Der Aufbau körpereigener Stoffe erfolgt durch die Umwandlung körperfremder Stoffe in den Zellen. Bei der Umwandlung der Stoffe entstehen Stoffwechselprodukte, die aus den Zellen ausgeschieden werden. Es sind vor allem Kohlendioxid, Wasser und Salze.

Der Aufbau von Stoffen, ihre Umwandlung und Ausscheidung im Organismus wird Stoffwechsel genannt. Der Stoffwechsel ist eine grundlegende Lebensfunktion, an der alle Organsysteme und alle Zellen beteiligt sind.

Die Schüler stellen das neu erworbene Wissen und ihre Kenntnisse aus der Klasse 7 über den stofflichen Aufbau der Zellen, die Zellteilung und das Wachstum und die Entwicklung der Zellen mündlich dar. Sie erkennen die kausalen Zusammenhänge zwischen dem ständigen Wechsel der Zellen und den Funktionen der Organsysteme und dem Stoffwechsel, nachdem sie sich selbständig um die Lösung des Problems der unterschiedlichen und beschränkten Lebensdauer der Zellen im Organismus bemüht haben.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9228 56 „Zellteilung“; Applikation „Zellteilung“ (s) (s. S. 186); Colordias Nr. 07 5082 89 „Zellteilung“ oder R 780 „Mitose“;

Bildwerfer

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 11 und 12

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Herstellung der Applikationen (s. S. 186)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Stofflicher Aufbau der Zellen | (1) |
| organische Stoffe: Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße | |
| anorganische Stoffe: Salze, Wasser | |
| Lebensdauer verschiedener Zellen | (2) |
| Nervenzellen – langlebig und nicht ersetzbar, | |
| Schonung durch regelmäßigen Wechsel von Beanspruchung und Ruhe | |
| andere Zellen – unterschiedliche Lebensdauer (z.B. Hautzellen kurz- | |
| lebig, ständiger Ersatz notwendig) | |
| Wachsen der Zellen im Organismus | (3) |
| Bildung durch Zellteilung, Wachstum und Entwicklung bis zu einer | |
| Normgröße | |
| Ausübung bestimmter Funktionen, Absterben und Ersatz durch andere | |
| Zellen | |
| Ernährung der Zellen (Stoffwechsel) | (4) |
| Zuführung von körperfremden Stoffen (Kohlenhydraten, Fetten, | |
| Eiweißen aus der Nahrung, Sauerstoff aus der Atmung) | |
| Umwandlung in körpereigene Stoffe | |
| Notwendigkeit des Abtransportes von Stoffwechselendprodukten | |
| (Kohlendioxid, Salze, Wasser) | |
| Zusammenwirken von Organfunktionen und Zellstoffwechsel | (5) |

Methodische Hinweise

(1) Wiederholung der in Klasse 7 (Zellenlehre) erworbenen Kenntnisse über die am Aufbau der Zellen beteiligten organischen und anorganischen Stoffe.

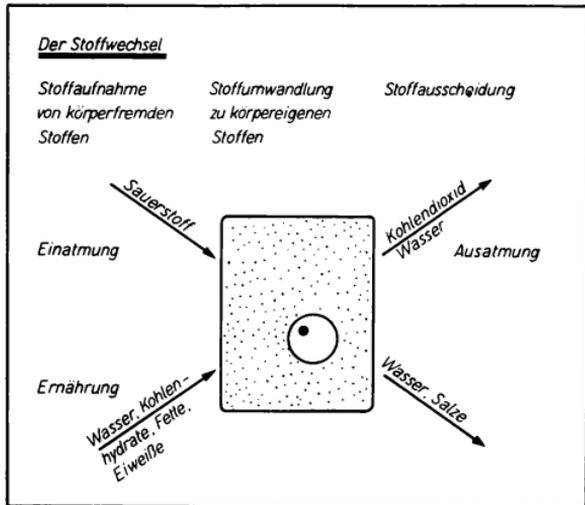
(2) Das notwendige Wissen über die Lebensdauer der Nervenzellen wird vom Lehrer

dargeboten. Die Schüler sollen selbständig Vorschläge finden, wie das Nervensystem geschont werden kann. Es schließt sich die Frage an, ob alle Zellen des Körpers so langlebig wie die Nervenzellen sind. Eventuell wird ein Hinweis auf die Abschuppung der Haut gegeben. Die Tatsache, daß die anderen Körperzellen kurzlebig sind, wird vom Lehrer dargeboten. Daraus schlußfolgern die Schüler die Notwendigkeit des ständigen Ersatzes absterbender Zellen.

(3) und (4) Die Kenntnisse über die Zellteilung aus der 7. Klasse werden wiederholt (Applikation S. 186) und an Hand der Bildtafel gefestigt, ebenfalls die Kenntnisse über das Wachstum und die Entwicklung einer Zelle. Die Schüler müssen unter Anleitung des Lehrers erkennen, daß Wachstum, Entwicklung und Funktion der Zellen die Zuführung von Nährstoffen erfordern. Durch einen Lehrervortrag, der durch die Tafelübersicht erläutert wird, erfahren die Schüler, daß der Einbau der körperfremden Stoffe in die Zellen nicht ohne weiteres möglich ist. Vorher ist durch biophysikalische und biochemische Reaktionen der Umbau in körpereigene Stoffe erforderlich. Die dabei entstehenden Stoffwechselprodukte Kohlendioxid, Wasser und Salze werden ausgeschieden.

(5) Die weitere Behandlung des Stoffes wird in Form eines Gespräches vorgenommen. Die Zuführung der Stoffe erfolgt durch Organsysteme (z. B. Nährstoffe durch das Verdauungssystem, Sauerstoff durch das Atmungssystem, der Transport durch das Blutgefäßsystem). Die Ausscheidung erfolgt durch das Ausscheidungssystem. Das enge Zusammenwirken der Organsysteme für die Gewährleistung des Stoffwechsels ist notwendig, der Stoffwechsel andererseits sichert die Organfunktionen. Daraus muß von den Schülern die Notwendigkeit der Kenntnisse über die Organsysteme als Voraussetzung für das Verständnis der Lebensfunktionen abgeleitet werden.

Tafelübersicht



Stoffeinheit „Ernährung und Verdauung“

Vorbemerkungen zur Stoffeinheit „Ernährung und Verdauung“

Die Zuführung von Nährstoffen ist eine Grundvoraussetzung für die Aufrechterhaltung der Lebensvorgänge jedes Lebewesens. Jeder Mensch kann auf seine Ernährung großen Einfluß nehmen. Daher stellt die Erziehung zur richtigen Ernährung einen zentralen Schwerpunkt der Gesundheitserziehung dar. Allerdings kann nicht die ganze Breite der ernährungshygienischen Thematik im Biologieunterricht behandelt werden. Es geht vor allem um die Vermittlung von Normativen einer vollwertigen Kostgestaltung, die aus den biochemischen Grundtatsachen abgeleitet werden müssen. Weitere Grundregeln der gesunden Ernährungsweise und der Prophylaxe von Krankheiten des Verdauungssystems sind aus den anatomisch-physiologischen Fakten zu schlußfolgern. Durch Übungen und Hausaufgaben mit praxisbezogenem Inhalt muß den Schülern Gelegenheit gegeben werden, die erworbenen theoretischen Kenntnisse zu festigen und anzuwenden. Dadurch wird gewährleistet, daß sich auch ernährungshygienische Überzeugungen und Gewohnheiten entwickeln.

Auf die Vorkenntnisse aus Klasse 5 „Ernährung der Säugetiere“ aufbauend, wird in dieser Stoffeinheit besonders der Zusammenhang zwischen Bau und Funktion des Verdauungssystems herausgearbeitet. Der Schüler muß die Bezeichnungen für die Organe des Verdauungssystems sicher beherrschen. Er sollte ihre Lage am eigenen Körper bestimmen können.

Die aufgenommene Nahrung wird durch peristaltische Bewegungen der Muskulatur des Verdauungssystems weiterbewegt.

Im Mittelpunkt der Behandlung der Funktion steht die biochemische Umwandlung der Nahrung zu wasserlöslichen und resorbierbaren Nährstoffen. Mit Hilfe von Schülerexperimenten (Stärkepaltung durch Mundspeichel), der Entwicklung einer Modellvorstellung von der Wirkung der Enzyme (Applikationen, Tafelbilder, Abbildungen im Lehrbuch) und einem Mikropräparat von den Dünndarmzotten (Oberflächenvergrößerung der resorbierfähigen Fläche) soll der Zusammenhang zwischen Bau und Funktion eines Organs erläutert werden. Hierbei sind die Begriffe Enzym, Resorption und Verdauung zu erarbeiten. Vom Schüler ist ihre Definition zu verlangen.

Bei der Entwicklung von Modellvorstellungen muß der Lehrer berücksichtigen, daß sie nur eine Seite der objektiven Realität darstellen. Eine Überbetonung kann sonst zu einer mechanistischen Vorstellung bei den Schülern führen. Das selbständige Planen, Durchführen und Auswerten der Experimente sowie das Ableiten kausaler Abhängigkeiten müssen in dieser Stoffeinheit besonders gefördert werden.

Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Ernährung und Verdauung“

Nr.d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1	Die Nahrung des Menschen	Bio Kl. 7: Speicherstoff,	Bildtafel „Nährstoffgruppen“; Bildreihe R 444 „Die Verdauung“;

Nr. d. Thema und Stoff- Std. schwerpunkte	Stoff- verbindungen	Unterrichtsmittel
Bedeutung, Bestandteile (Übersicht), chemischer Aufbau der Nährstoffe, Nachweis in verschiedenen Nahrungsmitteln	die Zelle, Zellwachstum Bio Kl. 5 u. 6: Ernährung als grundlegende Lebensfunktion aller Organismen Ch Kl. 7: Stoffe und ihre Eigenschaften; chemische Zeichensprache; Sauerstoff, Wasserstoff Ph Kl. 7: Arbeit, Energie und Leistung	Applikationen „Kohlenhydratspaltung“, „Eiweißspaltung“, „Fettspaltung“ (s); biochemische Arbeitsgeräte; Jod-Kaliumjodid-Lösung, Fehling I und II, verdünnte Kalio- oder Natronlauge, 0,1 %ige Kupfersulfat-Lösung; Bildwerfer
2 Das Verdauungssystem Überblick über den Verdauungskanal, Lage im Körper, Mundhöhle (Speicheldrüsen, Schleimhaut, Zerkleinern), Speiseröhre; Peristaltik	Bio Kl. 5: Ernährung der Säugetiere	Modell „Jünglingstorso“; Bildtafel „Verdauungsorgane“; Vordruckstempel „Verdauungsorgane“; Bildreihe R 444 „Der Mensch XV: Die Verdauung“; Arbeitsblatt: „Verdauungssystem“; Applikationen „Verdauungssystem“ (s); Bildwerfer
3 Biochemische Umwandlung der Kohlenhydrate in der Mundhöhle	Bio Kl. 7: Stärkenachweis Bio Kl. 8: Nahrung Bio u. Ch Kl. 7: Führen eines Protokolls	Brötchen oder Weißbrot, gekochte Kartoffeln oder Stärkelösung; Fehling I und II oder Benediktspapier oder Biophanpapier, Jod-Kaliumjodid-Lösung; Geräte für den Versuch; Applikationen „Kohlenhydratspaltung“ (s)
4 Bau und Funktion des Magens Der Dünndarm mit seinen Anhangsdrüsen und deren Funktion bei der Verdauung		Modell „Jünglingstorso“; Bildtafel „Verdauungsorgane“; Applikationen „Kohlenhydratspaltung“, „Eiweißspaltung“, „Fettspaltung“ (s); Bildreihe R 444 „Der Mensch XV: Die Verdauung“; Speiseöl, Gallensaft oder mit Gallensaft getränktes Fließpapier; Bildwerfer

Nr. d. Thema und Stoff- Std. schwerpunkte	Stoff- verbindungen	Unterrichtsmittel
5 Resorption der Nährstoffe Bau und Funktion des Dickdarms, Mastdarms und Anus		Mikropräparat „Dünndarmzotte“; Applikationen „Dünndarmzotte“ (s), „Resorptionsvorgänge“ (s); Bildreihen R 444 „Der Mensch XV: Die Verdauung“, R 774 „Biologie des Menschen“; Schülermikroskope, Bildwerfer
6 Richtige Ernährung Vollwertige, abwechslungsreiche Gestaltung der Kost, Bedeutung der Vitamine und Salze Nahrungsmengen (Kalorienbedarf)	Bio Kl. 7: Zellsaft, Speicherstoffe Ch Kl. 7: Oxydation Ph Kl. 7: Energie und Leistung	Bildtafeln „Mineralstoffe und Spuren- elemente“, „Vitamine“, „Kalorienbedarf“, („Benötigte Mengen an Hauptnährstoffen – Deckungsmöglichkeiten der Vit- amine“); Nahrungsmitteltabellen
7 Hygiene des Verdauungs- systems Weitere Regeln der gesunden Ernährung. Erkrankungen der Ver- dauungsorgane, Ursachen und Vermeidung, Zahn- krankheiten und Zahn- hygiene	Bio Kl. 8: Bau und Funktion des Verdauungs- kanals	Bildtafeln „Kochhinweise“, „Das gesunde Gebiß“, „Kranke Zähne – kranker Körper“; Bildreihen R 436 „Das gesunde Gebiß“, R 437 „Kranke Zähne“ Modell „Zahn“; Bildwerfer

Stundenentwürfe Stoffeinheit „Ernährung und Verdauung“

Die Nahrung des Menschen

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

Zum Aufbau der Organismen (der Zellen, Gewebe, Organe) und zur Aufrechterhaltung der Lebensvorgänge ist die Zufuhr von Nahrung unbedingt erforderlich. Die Nahrung des Menschen besteht aus den Nährstoffen, verschiedenen Ergänzungs- und Wirkstoffen (Salze, Vitamine, Ballast-, Würz- und Duftstoffe) und Wasser. Die drei Nährstoffe – Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette – gehören zu den organischen Stoffen. Es sind energiereiche Kohlenstoffverbindungen, deren Moleküle aus vielen bis sehr vielen Atomen zusammengesetzt sind. Man kann die Nahrungsmittel nach den in ihnen hauptsächlich enthaltenen Nährstoffen einteilen (fettreiche, eiweißreiche und kohlenhydratreiche Nahrungsmittel). Außerdem unterscheidet man nach der Herkunft pflanzliche und tierische Nahrungsstoffe.

Die Schüler üben das Durchführen und Protokollieren einfacher Versuche zur Bio-

chemie der Nahrung. Sie erwerben außerdem einfache Modellvorstellungen von der Struktur der Nährstoffe. Im Lehrbuch 1. Auflage Seite 20 wurde anstelle von Maltose der den Schülern bekannte Rübenzucker angegeben. Eine solche Vereinfachung ist unseres Erachtens zulässig.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9177 56 „Nährstoffgruppen“; Bildreihe R 444 „Die Verdauung“ (Bild 1); Materialien des Deutschen Hygiene-Museums Dresden: Applikationen „Kohlenhydratspaltung“... „Eiweißspaltung“; Fettspaltung (s) (s. S. 38; vereinfachte Strukturmodelle)¹

KI: Arbeitssätze für biochemische Untersuchungen; Chemikalien: Jod-Kaliumjodid-Lösung, Fehling I und II, verdünnte Kali- oder Natronlauge, 0,1%ige Kupfersulfat-Lösung; schmale Schreibpapier- oder Löschpapierstreifen; verschiedene Nahrungsmittelprouben: Weißbrot, Kartoffel (gekocht), Schabefleisch, Wurst, Käse, Butter (Margarine), Obst (Apfel, Birne o. a.), Gemüse (Kohlrabi, Mohrrübe o. a.); Abbildungen im Lehrbuch Seiten 14 und 15; Aufgaben 4 und 5 im Lehrbuch Seiten 147 und 148

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Für das Gelingen der Versuche ist eine gute Arbeitsorganisation und materiell-technische Vorbereitung notwendig. Alle erforderlichen Geräte, Materialien und Chemikalien am besten auf Arbeitsbrettchen für 2 bis 4 Schüler bereitstellen. Jede Gruppe erhält ein Stück eines Nahrungsmittels zur Analyse. Obst und Gemüse vorher fein zerkleinern (reiben). Der Eiweißnachweis mit Natronlauge und Kupfersulfat (Biuret-Reaktion) ist aus verschiedenen Gründen anderen Nachweisreaktionen wie Xanthoproteinreaktion (Unfallgefahr!) und Ninhydrinprobe (teures Reagens) vorzuziehen. Applikationen Seite 38 vorbereiten

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Übersicht über die Bestandteile der Nahrung	(1)
Die Nährstoffe (Struktur u. Eigenschaften)	(2)
Kohlenhydrate	
Fette	
Eiweiße	
Vorkommen der Nährstoffe in den verschiedenen Nahrungsmitteln	(3)

Methodische Hinweise

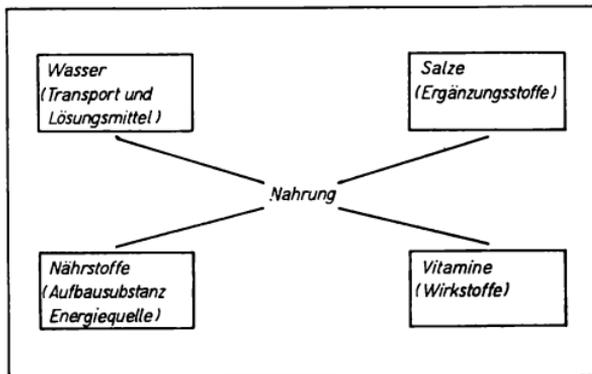
(2) Die chemische Struktur und die Eigenschaften der Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße können die Schüler der 8. Klasse nur in vereinfachter Form kennenlernen. Sie führen dazu zunächst den Versuch Aufgabe 4 entsprechend der Anleitung im Lehrbuch Seite 147 durch und erkennen dabei: Schwarzfärbung des Weißbrotes beim Erhitzen zeigt Kohlenstoff an, Niederschlag von Wassertropfen an der Glaswand des Reagenzglases beweist Vorhandensein von Wasser (Wasserstoff und Sauerstoff).

¹Ähnliche Symbole wurden auch von Rübeke u.a. vorgechlagen

Diese Erkenntnis wird anschließend vertieft durch Betrachten der Abbildungen im Lehrbuch Seiten 14 und 15 sowie durch Verwendung von Applikationen, welche die Struktur der Nährstoffe vereinfacht darstellen (s. Tafelübersicht 2). Diese Applikationen werden auch in späteren Stunden (z.B. bei der Behandlung der chemischen Zerlegung der Nahrung) wieder verwendet.

Tafelübersichten

Tafel 1



Tafel 2

Nährstoffe = energiereiche organische Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff (Eiweiß auch Stickstoff)

Kohlenhydrate

z.B. Traubenzucker (Einfachzucker)	Malzzucker (Zweifachzucker)	Stärke (Vielfachzucker)

Fette tierische Fette – pflanzliche Fette

EiweiÙe tierische EiweiÙe – pflanzliche EiweiÙe

Anmerkung: Die Symbole werden nicht in das Schülerheft übertragen.

Tafel 3Nährstoffgehalt verschiedener Nahrungsmittel

<i>Nahrungsmittel</i>	<i>Stärke</i>	<i>Zucker</i>	<i>Fett</i>	<i>Eiweiß</i>
<i>Kartoffel</i>				
<i>Brot</i>				
<i>Marmelade</i>				
<i>Fleisch</i>				
<i>Wurst</i>				
<i>Käse</i>				
<i>Butter (Margarine)</i>				
<i>Obst</i>				
<i>Gemüse</i>				

Anmerkung: Der Kopf der Tabelle wird vor der Stunde an die Tafel geschrieben oder als Arbeitsblatt vervielfältigt.

(+) *Nachweis deutlich positiv = reichlich enthalten*

(o) *Nachweis schwach positiv = in geringer Menge enthalten*

(-) *Nachweis negativ = nicht enthalten*

(3) Die Durchführung der Nahrungsmitteluntersuchung erfolgt als Schülerübung nach der Versuchsanleitung Aufgabe 5 im Lehrbuch Seiten 147 und 148. Es sind verschiedene Nahrungsmittel zu untersuchen; die empfohlene Auswahl wurde so getroffen, daß sich aus dem Gesamtergebnis Schlußfolgerungen für die Ernährungshygiene ziehen lassen (s. 7. Stunde dieser Stoffeinheit).

Differenzierte Gruppenarbeit: Jede Gruppe untersucht ein Nahrungsmittel auf die vier angegebenen Bestandteile. Nach Beendigung der Arbeit der einzelnen Gruppen muß eine kollektive Auswertung erfolgen, bei der alle Teilergebnisse in einer Tabelle zusammengefaßt werden. Diese Tabelle wird an der Wandtafel vorgegeben und in die Hefte der Schüler eingetragen. Noch günstiger ist der Einsatz von Arbeitsblättern.

Das Verdauungssystem

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Das Verdauungssystem läßt verschiedene Abschnitte erkennen, die zwar einen gleichartigen Grundaufbau haben, jedoch entsprechend ihrer Funktion bestimmte Differenzierungen aufweisen. Die Abschnitte des Verdauungskanals und die wichtigsten Drüsen (Mundspeicheldrüsen, Leber, Bauchspeicheldrüse) hat der Schüler kennenzulernen.

Die Nahrung wird im gesamten Verdauungskanal durch peristaltische Bewegungen der einzelnen Abschnitte transportiert. Die Mundhöhle ist von Schleimhäuten aus-

gekleidet. Die aufgenommene Nahrung wird mit den Zähnen mechanisch zerkleinert und mit dem Speichel, der von den Mundspeicheldrüsen in die Mundhöhle abgesondert wird, schluckfähig gemacht.

Durch die Speiseröhre wird die gekaute Nahrung zum Magen transportiert.

Die Lage von Leber, Bauchspeicheldrüse, Magen und „Blinddarm“ ist sicher zu erkunden. Es soll erkannt werden, daß die Peristaltik im gesamten Verdauungskanal wirkt.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Modell Nr. 07 1058 89 „Jünglingstorso“; Bildtafel Nr. 07 9173 56 „Verdauungsorgane“; Bildreihe R 444 „Der Mensch XV: Die Verdauung“ (Bilder 3, 14, 15, 17, 18, 20); Applikationen „Verdauungssystem“ (s) (s. S. 186);
Bildwerfer

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 16 und 17; Schreibfolie; „Verdauungsorgane“ (Stempelvordruck oder Seite 194); Arbeitsblatt „Verdauungssystem“ (s. S. 194)

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Von einer alten Bildtafel „Verdauungsorgane“ die Abschnitte ausschneiden und als Applikationen verwenden (s. S. 186); genügende Anzahl Arbeitsblätter (Stempelvordruck „Verdauungsorgane“) anfertigen (s. S. 194);

Schreibfolien Nr. 01 4003 89, Schreibfolie A 5 beim SKUS bestellen

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Überblick über den Verdauungskanal	(1)
Mundhöhle mit Zähnen und Speicheldrüsen	
Speiseröhre, Magen, Dünndarm mit Zwölffingerdarm und den Anhangsdrüsen Leber und Bauchspeicheldrüse	
Dickdarm mit Blinddarm und Wurmfortsatz, Mastdarm, After	
Transport der Nahrung im Verdauungskanal durch Peristaltik	(2)
Mundhöhle – Zerkleinern der Nahrung	(3)
(Oberflächenvergrößerung), Speichel (Schluckfähig machen)	
Speiseröhre – Weiterleitung zum Magen	(4)

Methodische Hinweise

(1) An der Bildtafel und dem Torso sind die Abschnitte des Verdauungskanals den Schülern zu zeigen und zu benennen. Auf die besonderen anatomischen und funktionellen Einzelheiten der Abschnitte geht der Lehrer dabei noch nicht ein. Vielmehr soll er dem Schüler bewußt machen, daß sich ein System aus verschiedenen Abschnitten zusammensetzt. Zur Unterstützung dieses Gedankens ist der Einsatz der Applikation „Verdauungssystem“ zweckmäßig.

Die Bilder 3, 14, 15 und 17 der Bildreihe R 444 „Die Verdauung“ und die Abbildungen im Lehrbuch Seiten 16 und 17 können ebenfalls zur Festigung eingesetzt werden.

Zur Kontrolle, ob alle Schüler die Begriffe den Abschnitten richtig zuordnen können,

kann das Arbeitsblatt „Verdauungssystem“ (Stempelvordruck oder Seite 194) eingesetzt werden. Für den Lehrer ergibt sich hier eine Möglichkeit zur Zensurierung.

(2) Der Lehrer stellt die Frage „Auf welche Weise gelangt die aufgenommene Nahrung vom Mund zum After?“ Dabei muß jetzt auf die Hülschichten, Ring- und Längsmuskeln und auf die Schleimhäute eingegangen werden. Der Begriff Peristaltik ist zu prägen. Ist der Film F 127 „Röntgenfilm I: Das Verdauungssystem“ (11 min) einsetzbar, so sollte dieser unter einer ähnlichen Problemstellung vorgeführt werden. An der Abbildung im Lehrbuch Seite 17 sind Hülschicht, Ring- und Längsmuskeln und Schleimhaut gut zu sehen. Die Kenntnisse über die Funktion der Längs- und Ringmuskulatur bei der Fortbewegung des Regenwurms (Bio Kl. 6) sind einzubeziehen.

(3) Der Tabellenkopf (s. Tafelübersicht) wird an die Tafel geschrieben und von den Schülern ins Heft übertragen. Unter den hier aufgeführten Gesichtspunkten soll alles Wesentliche aus den nachfolgenden Stunden selbständig vom Schüler in die Tabelle eingetragen werden. In dieser Stunde werden die Beziehungen für die Abschnitte des Verdauungskanalns bereits eingetragen und die Angaben über Bau und Funktion der

Tafelübersicht

Das Verdauungssystem

1 Mundhöhle mit Speicheldrüsen
 2 Speiseröhre
 3 Magen
 4 Dünndarm mit Zwölffingerdarm
 5 Dickdarm
 6 Mastdarm
 7 After
 8 Leber
 9 Bauchspeicheldrüse

Wichtigste Drüsen sind Leber und Bauchspeicheldrüse

Peristaltik = wellenartige Bewegung → Transport der Nahrung

Tabellenkopf ^x

Teil des Verdauungs- abschnittes	Drüsen	Verdauungssäfte (bzw Enzyme)	Funktion

Anmerkung: *Der Tabellenkopf wird von den Schülern ins Merkheft übertragen.

Mundhöhle und Speiseröhre soweit vervollständigt, wie es aus dem behandelten Stoff dieser Stunde möglich ist.

Bei der Besprechung des Baues der Mundhöhle und ihrer Funktionen schafft der Lehrer nur die Voraussetzungen für den Anschluß zur dritten Stunde (Zerkleinern der Nahrung, Oberflächenvergrößerung der Nahrungsteile, Einspeicheln). Es wird daher in dieser Stunde noch nicht die enzymatische Wirkung des Mundspeichels behandelt.

Biochemische Umwandlung der Kohlenhydrate in der Mundhöhle

(Stundenthema der 3. Stunde)

STUNDENZIELE

In der Mundhöhle wird die Nahrung mit den Zähnen zerkleinert und damit gleichzeitig die Oberfläche der Nahrung vergrößert. Der Mundspeichel feuchtet die Nahrung an und leitet mit seinen Enzymen die biochemische Umwandlung der Kohlenhydrate ein. Bei längerem Einwirken des Speichels auf die Nahrung werden die Stärkemoleküle zu Malzzucker abgebaut. Mit der biochemischen Umwandlung der Kohlenhydrate in der Mundhöhle beginnen die chemischen Vorgänge im Verdauungskanal.

Das selbständige Planen, Durchführen und Auswerten des Experiments (Stärkespaltung durch Mundspeichel) steht in dieser Stunde im Vordergrund. Aus dem Versuchsergebnis ist die Definition des Enzyms abzuleiten.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Applikationen „Kohlenhydratspaltung“ (s) (s. S. 8)

KI: Stärkelösung, frisches krustenfreies Brötchen oder Weißbrot oder gekochte Kartoffeln;

Fehling I und II oder Benediktreagens oder Biophanpapier, Jod-Kaliumjodid-Lösung; Uhrgläschen, Tüpfelplatte, Reagenzgläser, Brenner;

Lehrbuch Seite 20 (Spalte Kohlenhydrate)

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Für je 2 bis 3 Schüler die Materialien bereitstellen. Weißbrot vorher auf reduzierende Zucker überprüfen, denn in einigen Gegenden wird dem Weißbrot Zucker zum Backen zugesetzt.

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Experimentieren und Protokollieren (Stärkespaltung durch Mundspeichel)	(1)
Definieren des Begriffs Enzym	(2)

Methodische Hinweise

(1) Aus der vorangegangenen Stunde ist bereits einiges über die Funktion des Speichels bekannt (Anfeuchten, Einspeicheln). Hieran anschließend wird die Frage ge-

stellt, ob dies die einzige Funktion des Speichels ist. Die Schüler sollen hierauf die Antwort selbständig erarbeiten, indem sie das Experiment durchführen. Zur Anleitung sind das Arbeitsblatt „Stärkespaltung durch Mundspeichel“ (s. S. 36) und die Aufgabe 6 im Lehrbuch Seite 148 einzusetzen.

Das Arbeitsblatt kann gleichzeitig für eine rationelle Protokollführung verwendet werden. Ist das Arbeitsblatt nicht vorhanden, wird die Aufgabenstellung vorher an die Tafel geschrieben.

(2) Die Schüler werten ihr Versuchsergebnis aus und schlußfolgern, daß der Speichel eine chemische Veränderung der Nahrung bewirkt hat. Ist diese Erkenntnis gewonnen, prägt der Lehrer den Begriff Enzym und stellt die katalytische Wirkung eines Enzyms heraus. Der Umfang der Definition sollte in der Klasse 8 wie folgt abgegrenzt werden: Enzyme sind chemische Stoffe, die biochemische Vorgänge einleiten, beschleunigen und steuern. Mit Hilfe der Applikation „Kohlenhydratspaltung“ (s. S. 38) wird der Versuch noch einmal bestätigt.

Arbeitsblatt „Stärkespaltung durch Mundspeichel“

Material	Nachweismittel	Reaktion
krustenfreies Weißbrot	Jod-Kaliumjodid-Lösung oder Benediktreagens oder Biophanpapier	
gekautes krustenfreies Weißbrot	Jod-Kaliumjodid-Lösung	
	Fehling I und II oder Benediktreagens oder Biophanpapier	
Schlußfolgerung:		

Bau und Funktion des Magens

Der Dünndarm mit seinen Anhangsdrüsen und deren Funktion bei der Verdauung

(Stundenthema der 4. Stunde)

STUNDENZIELE

Der Magen ist eine sackartige Erweiterung des Verdauungskanal. Die aufgenommene Nahrung wird hier zunächst geschichtet und dann durchmischt. Dabei vermengt sich der Nahrungsbrei mit dem Magensaft, der von Drüsen abgesondert wird. Die im Mund begonnene biochemische Umwandlung der Kohlenhydrate wird fortgesetzt und die Verdauung der Eiweiße eingeleitet.

Nach einer unterschiedlichen Verweildauer im Magen gelangt der Nahrungsbrei durch den Pfortner in den Dünndarm. Es findet hier die vollständige Umwandlung der Nahrung in wasserlösliche Bestandteile statt. Enzyme der Dünndarmdrüsen und der Bauchspeicheldrüse sind hieran beteiligt. Auf Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette wirken jeweils spezifische Enzyme. Durch den Gallensaft, den die Leber erzeugt, werden die Fette emulgiert, so daß die fettspaltenden Enzyme besser wirken können. Gallensaft enthält kein Enzym.

Das Definieren und Bilden von Allgemeinbegriffen (Wesen der Verdauung) muß von den Schülern gefordert werden.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Modell Nr. 07 1058 89 „Jünglingstorso“; Bildtafel Nr. 07 9173 56 „Verdauungsorgane“; Applikationen „Kohlenhydratspaltung“ (s) (s. S. 38), „Eiweißspaltung“ (s) (s. S. 38), „Fettspaltung“ (s) (s. S. 38); Bildreihe R 444 „Der Mensch XV: Die Verdauung“; Speiseöl, frischer Gallensaft oder mit Gallensaft getränktes Fließpapier; Bildwerfer

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 18 bis 20

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Rechtzeitig frischen Gallensaft vom Schlachthof besorgen. Herstellen von Gallensaftpapier (Filterpapierstreifen in frischen Gallensaft tauchen und trocknen lassen). Beim Versuch wird der Streifen in das Fett bzw. Wasser getaucht und geschüttelt. So kommt der eingetrocknete Gallensaft zur Wirkung.

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Der Magen – Bau und Funktion	(1)
Der Zwölffingerdarm mit seinen Anhangsdrüsen	(2)
Leber und Bauchspeicheldrüse	
Entwickeln einer Modellvorstellung	(3)
von der spezifischen Wirkung der Enzyme im Dünndarm	
Umwandlung der Kohlenhydrate bis zu Traubenzucker	
Umwandlung der Eiweiße bis zu Aminosäuren	
Umwandlung der Fette bis zu Propantriol und Monokarbonsäuren	

Methodische Hinweise

(1) Die Funktion des Magens ist nur soweit zu behandeln, daß der Schüler den Magen als einen weiteren Abschnitt zur Vorbereitung der Nahrung für die Verdauung erkennt. Deshalb werden die Quellung und Mazeration von Eiweißen in einem Demonstrationsexperiment dargestellt. Dem Schüler soll dabei nur das Ergebnis gezeigt werden.

(2) Ohne auf weitere anatomische Einzelheiten einzugehen, hebt der Lehrer die Leber und Bauchspeicheldrüse als bedeutende Verdauungsdrüsen heraus und stellt den Schülern die Frage „Welche Wirkung haben die Verdauungssäfte im Dünndarm?“

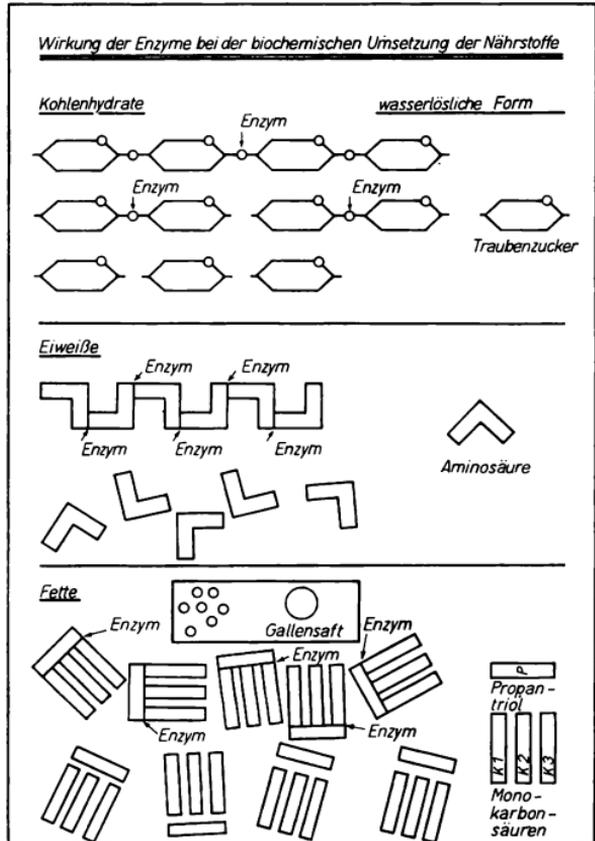
(3) Da die chemische Umwandlung der Kohlenhydrate in der Mundhöhle bis zum Malzzucker schon bekannt ist, wird anhand der Applikationen „Kohlenhydrat-

spaltung“ modellmäßig der Verlauf der weiteren Kohlenhydratspaltung dargestellt.

Da die Eiweiße bisher im Magen nur gequollen sind, tritt die Frage auf, wo und wodurch die Eiweiße weiter umgewandelt werden. Die Erklärung erfolgt mit Hilfe der Applikationen „Eiweißspaltung“ an der Tafel.

Was geschieht mit den Fetten? Hierauf gibt das Experiment (Wasser, Fett, Gallensaftpapier) eine Teilantwort. Das Experiment ist vom Lehrer vor den Schülern zu demonstrieren. Es ist dabei unbedingt der Vergleich mit Wasser durchzuführen. Ein Reagenzglas mit Milch ist zur Gegenüberstellung und zur besseren Vorstellung für eine Fettemulsion zu empfehlen. Anhand der Applikationen „Fettspaltung“ wird die Wirkung der Enzyme dargestellt. Abschließend soll sich beim Schüler die Erkennt-

Tafelübersicht



nis herausbilden, daß die Endverdauung der Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße im Dünndarm stattfindet.

Die Tafelübersicht und auch die Abbildung im Lehrbuch Seite 20 sind geeignet, dem Schüler das Wesen der Verdauung besser verständlich zu machen. Er kann daran den Prozeß der Verdauung besser mündlich darstellen und verallgemeinern. Sind keine Applikationen vorhanden, kann auch eine gleichartige zeichnerische Darstellung der Wirkung der Enzyme bei der biochemischen Umsetzung der Nahrung im Dünndarm an der Tafel erfolgen (s. Tafelübersicht).

Die Definition der Verdauung sollte lauten: Bei der Verdauung wirken biophysikalische und biochemische Vorgänge auf die Nahrung ein. Es entstehen wasserlösliche Verbindungen, die vom Darm resorbiert werden können. Die biochemischen Umwandlungen erfolgen hauptsächlich im Dünndarm, dabei spielen Enzyme eine große Rolle.

Resorption der Nährstoffe

Bau und Funktion des Dickdarms, Mastdarms und Anus

(Stundenthema der 5. Stunde)

STUNDENZIELE

Wasserlösliche Nährstoffe werden von den Dünndarmzotten aufgenommen (resorbiert) und in die Blutgefäße bzw. Lymphgefäße übergeführt. Die Dünndarmzotten bilden im Darmlumen eine große nährstoffaufnehmende Oberfläche.

Im Dickdarm wird dem vorwiegend aus unverdaulichen Nahrungsresten bestehenden Nahrungsbrei Wasser entzogen, dadurch wird dieser eingedickt.

Im Mastdarm wird der Kot gesammelt und schließlich durch den Anus abgegeben.

Das mikroskopische Betrachten einer Dünndarmzotte soll zur Unterstützung der Ableitung des kausalen Zusammenhangs zwischen Verdauungssystem, Blut- und Lymphgefäßsystem dienen. Teilfunktionen (Aufschließen der Nahrung, Resorption, Wasserrückresorption) sind notwendig für den Gesamtvorgang der Verdauung.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Applikationen „Dünndarmzotte“ (s) (s. S. 41), „Resorptionsvorgang“ (s) (s. S. 41); Bildreihen R 444 „Der Mensch XV: Die Verdauung“ (Bilder 22, 26, 27), R 774 „Biologie des Menschen I“ (Bilder 8, 9, 10);

Bildwerfer

KI: Schülermikroskop; Dauerpräparat Nr. 07 5031 89 „Dünndarmzotte“; Abbildungen im Lehrbuch Seite 21

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Applikationen „Dünndarmzotte“ und „Resorptionsvorgang“ (s. S. 41, Tafelübersichten 1 u. 2) anfertigen

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Mikroskopie

Aufbau der Dünndarmzotte

(1)

Resorption der Nährstoffe	(2)
Resorption nach dem Prinzip der BROWNSchen Molekularbewegung	
Aufnahme von Traubenzucker und Aminosäuren ins Blut, von Propantriol und Monokarbonsäuren in die Lymphe	(3)
Bau und Funktion des Dickdarms	
Schleimzellen, Wasserentzug	(4)
Bau und Funktion des Mastdarms	
Kotbildung	(5)
Funktion des Afterschließmuskels	

Methodische Hinweise

(1) Das Dauerpräparat wird unter folgender Fragestellung betrachtet „Wie ist die Innenwand des Dünndarms aufgebaut?“ „Welche Bedeutung hat dies für die Auf-

Muster einer ausgefüllten Tabelle

Verdauungs-Abschnitt	Drüsen	Verdauungssäfte (Enzyme)	Funktion
Mundhöhle	Speicheldrüsen	Speichel	Zerkleinern, Schluckfähig machen, Beginn der Kohlenhydratverdauung
Speiseröhre		keine	Transport der Nahrung zum Magen durch Peristaltik
Magen	Schleimhaut mit Magendrüsen	Magensaft	Schichtung und Vermischung der Nahrung, Vorbereitung der Eiweißverdauung durch Quellung, Transport
Dünndarm (Zwölffingerdarm mit Anhangsorganen)	Darmdrüsen Leber Bauchspeicheldrüse	Enzyme der Bauchspeicheldrüse zur Spaltung von Kohlenhydraten, Eiweißen, Fetten Gallensaft zur Fett-emulgierung	biochemische Umwandlung der Nahrung bis zu aufnehmbaren und wasserlöslichen Molekülen, Peristaltik, Transport
Dickdarm	Schleimdrüsen	keine	Eindicken durch Wasserentzug aus dem Nahrungsbrei
Mastdarm			Peristaltik, Transport
After			Kotabgabe

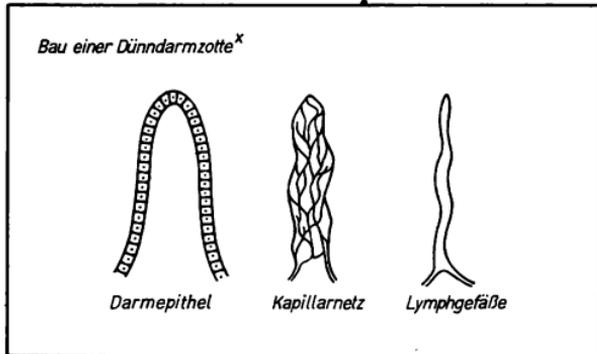
nahme der wasserlöslichen Nährstoffe im Darm? Was stellst du fest, wenn du eine Darmzotte genauer betrachtest? Stelle dazu die stärkste Vergrößerung ein.“ Die Schüler stellen ihre Erkundungen mündlich dar. Es bleibt dem Lehrer überlassen, ob er eine zeichnerische Darstellung zusätzlich verlangt. Nachdem die Schüler eine Zeit lang mikroskopiert haben, wird ihnen aus der Bildreihe R 444 „Der Mensch XV: Die Verdauung“ das Bild 27 oder aus R 774 „Biologie des Menschen I“ das Bild 9 vorgeführt. Sie können nun ihre Erkundungen bestätigt finden oder korrigieren. Die Oberflächenvergrößerung soll herausgefunden werden.

Anhand der Applikation „Dünndarmzotte“ (s. S. 41) hebt der Lehrer das Wesentliche vom Bau der Dünndarmzotte heraus und macht den engen Zusammenhang zwischen Blutgefäßsystem und Lymphgefäßsystem deutlich.

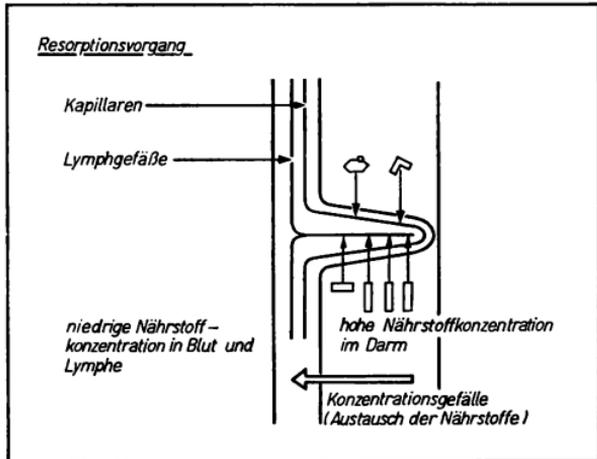
(2) Nachdem der Aufbau der Dünndarmzotte bekannt ist, stellt der Lehrer die Frage

Tafelübersichten

Tafel 1



Tafel 2



„Auf welche Weise gelangen die Nährstoffe aus dem Darm ins Blut oder in die Lymphe?“ Es wird die Tafelübersicht entwickelt, und der Lehrer stellt den Resorptionsvorgang dar. Der Begriff der Resorption soll dabei folgenden Inhalt haben: Die Resorption ist eine Aufnahme von wasserlöslichen Stoffen durch die Zellwand. Dabei spielen komplizierte biochemische und biophysikalische Vorgänge eine Rolle. Anhand der Tafelübersicht sollen die Schüler mit eigenen Worten den Resorptionsvorgang mündlich darstellen, indem sie die an der Tafel verwendeten Begriffe mitbenutzen. Die Tafelübersicht wird ins Heft übertragen.

Richtige Ernährung

(Stundenthema der 6. Stunde)

STUNDENZIELE

Arbeitsfähigkeit und Wohlbefinden des Menschen hängen maßgeblich von einer gesunden Ernährungsweise ab.

Die Nahrung soll „vollwertig“ sein, das heißt: alle drei Nährstoffgruppen in einem optimalen Verhältnis und Nahrungsmittel tierischer und pflanzlicher Herkunft berücksichtigen. Ausreichende Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen sichern, daher unbedingt Obst und Gemüse, Milch und Milchprodukte sowie Vollkornerzeugnisse in den täglichen Speiseplan aufnehmen. Vitamine sind lebensnotwendige Schutz- und Wirkstoffe, die der menschliche Körper nicht selbst bilden kann und deren Fehlen daher zu Mangelkrankheiten führt.

Menge der täglich aufgenommenen Nahrung dem tatsächlichen Nahrungsbedarf anpassen (vor allem von Art und Ausmaß der Arbeitstätigkeit abhängig). Nicht nur Unterernährung, sondern auch Überernährung ist gesundheitsschädigend! Richtige quantitative Gestaltung der Ernährung durch regelmäßige Gewichtskontrollen des Körpers sowie durch Berechnung des Kaloriengehalts der Nahrung mit Hilfe von Tabellen überprüfen!

Die Schüler üben sich im Umgang mit Nahrungsmitteltabellen und führen eine langfristige Analyse ihrer Speiseplangestaltung durch.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9178 56 „Mineralstoffe und Spurenelemente“, Nr. 07 9179 56 „Vitamine“, (Nr. 07 9180 56 „Kalorienbedarf“, Nr. 07 9181 56 „Benötigte Mengen an Hauptnährstoffen – Deckungsmöglichkeiten der Vitamine“); Materialien des Deutschen Hygiene-Museums Dresden; Werbematerial des Lebensmittelhandels

KI: Nahrungsmitteltabelle des Lehrbuchs Seiten 24 und 25 oder kreisförmige Nahrungsmitteltabelle (Verlag Ambrosius Barth, Leipzig); Aufgaben im Lehrbuch Seiten 148 und 149, Übersichten im Lehrbuch Seiten 22 bis 25

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Die oben genannten Bildtafeln enthalten viele Details, wovon nur ein geringer Teil in der Unterrichtsstunde selbst berücksichtigt werden kann. Deshalb müssen die Tafeln im Fachraum oder an anderer geeigneter Stelle für einige Zeit ausgehängt werden, damit die Schüler sie gründlich studieren können. Aus den Materialien des Deutschen Hygiene-Museums und anderen Materialien der ernährungshygienischen Propaganda

sollte eine Ausstellung oder Wandzeitung gestaltet werden. Der Auftrag ist rechtzeitig an eine Schülergruppe zu vergeben, damit die Ausstellung in dieser Stunde bereits genutzt werden kann.

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Unterschiedliche Verteilung der Nährstoffe in den Nahrungsmitteln	(1)
Notwendigkeit einer gemischten, abwechslungsreichen Nahrung	
Wesen und Bedeutung der Vitamine	(2)
Bedeutung der Salze (Mineralstoffe);	
Schlußfolgerungen für die Speisenplangestaltung	
Richtige Nahrungsmengen, Kaloriengehalt und Kalorienbedarf	(3)

Methodische Hinweise

(1) Die Schüler sollen die Notwendigkeit einer abwechslungsreichen, gemischten Kost selbst erkennen. Sie erhalten deshalb die Aufgabe, die Ergebnistabelle von der Nahrungsmitteluntersuchung (1. Stunde dieser Stoffeinheit S. 32) noch einmal zu durchdenken und eine Schlußfolgerung für die richtige Zusammenstellung des Speiseplanes zu formulieren. Eine kurz gefaßte Ernährungsregel hierzu wird formuliert und dann in die Tafelübersicht 2 eingetragen.

(2) Wesen und Bedeutung der Vitamine sind zunächst an einem Beispiel, am besten Vitamin C oder B, zu erläutern. Dazu werden auch einige Tatsachen aus der Entdeckungsgeschichte dieses Vitamins herangezogen. Die wichtigsten Angaben über Vorkommen, Eigenschaften und Mangelerscheinungen des betreffenden Vitamins werden in eine Übersichtstabelle (s. Tafelübersicht 1) eingetragen. Die Schüler erhalten die Hausaufgabe, die Tabelle unter Verwendung des Lehrbuches oder anderer Quellen zu ergänzen, indem sie mindestens zwei weitere Vitamine einsetzen. Anschließend erläutert der Lehrer kurz die Bedeutung der Mineralstoffe (Salze). Die Schüler erkunden anhand der Bildtafeln oder der Nahrungsmitteltabelle im Lehrbuch Seiten 24 und 25, welche Nahrungsmittel besonders reich an Vitaminen und Mineralstoffen sind. Dabei ist besonders auf Obst und Gemüse, Milch und Milchprodukte sowie Voll-

Tafelübersichten

Tafel 1

Vitamine

Vitamine sind lebenswichtige Wirkstoffe

<i>Vitamin</i>	<i>Vorkommen in</i>	<i>Eigenschaften</i>	<i>Mangelercheinungen</i>
<i>C</i>	<i>Obst und Gemüse</i>	<i>wasserlöslich, hitze-, licht- und sauerstoff- empfindlich</i>	<i>Frühjahrs- müdigkeit, erhöhte Krankheits- anfälligkeit, Zahn- fleisch- und Haut- blutungen</i>

Anmerkung: Die Schüler übertragen die Tabelle zum Ergänzen ins Merkheft.

Tafel 2

Grundregeln der gesunden Ernährung

1. *Abwechslungsreiche, gemischte Kost !*
2. *Vitaminversorgung sichern !
(Obst, Gemüse, Vollkornerzeugnisse, Milchprodukte)*
3. *Richtige Nahrungsmengen !
(Kalorienbedarf beachten, nicht zu viel Fett !)*
4. *Mahlzeiten regelmäßig, kulturvoll und in Ruhe einnehmen !*
5. *Gründlich kauen. Zu heiße und zu kalte Speisen meiden !*
6. *Kein Mißbrauch von Genußmitteln !*
7. *Nahrungsmittel sauber und schonend zubereiten !*

Anmerkung: Diese Übersicht wird ab Punkt 4 in der nächsten Stunde weitergeführt.

kornerzeugnisse zu orientieren. Diese Erkenntnis wird als kurzgefaßte Ernährungsregel in die Tafelübersicht 2 eingetragen.

(3) Zur Erarbeitung dieses Teilzieles lesen die Schüler zunächst im Lehrbuch den Abschnitt „Nahrungsmenge“ (Seiten 23 und 24) durch und erkunden den unterschiedlichen Energiebedarf verschiedener Bevölkerungsgruppen in der Tabelle. Danach erläutert der Lehrer die Bedeutung und den Aufbau von Nahrungsmitteltabellen und erteilt den Schülern als Hausarbeit die Aufgabe 11 oder 13 im Lehrbuch Seite 148 f.

Hygiene des Verdauungssystems

(Stundenthema der 7. Stunde)

STUNDENZIELE

Weitere Regeln der gesunden Ernährungsweise ergeben sich aus der Anatomie und Physiologie des Verdauungssystems: regelmäßige Einnahme der Mahlzeiten, gründliches Kauen, Vermeiden zu heißer und zu kalter Speisen, sparsame Verwendung scharfer Gewürze, kein Mißbrauch von Alkohol und Tabak!

Bei der Lagerung, Konservierung und Zubereitung von Nahrungsmitteln: peinliche Sauberkeit und schonende Behandlung, damit keine Wertminderung eintritt.

Viele Verdauungsstörungen und Krankheiten werden durch falsche Ernährungsweisen ausgelöst oder begünstigt, so z. B. Magenschleimhautentzündungen (Gastritis), Magengeschwüre, Magen-Darm-Katarrhe, Durchfallerkrankungen.

Die Zahnfäule (Karies) wird durch Bakterien und Gärungsäuren hervorgerufen. Die Hartschichten des Zahnes werden zerstört, bei Fortschreiten entstehen Entzündung und Vereiterung des Zahnmarks. Durch kranke Zähne können auch andere Organe geschädigt werden. Kariesbegünstigend wirken falsche Ernährungsweise und ungenügende Zahnpflege.

Grundregeln der Zahnhygiene sind: gründliches Zähneputzen, mindestens morgens und abends. Regelmäßige zahnärztliche Kontrolle (2mal im Jahr).

Die Schüler üben sich im Kontrollieren des Gesundheitszustandes der eigenen Zähne.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9183 56 „Kochhinweise“, Nr. 07 9138 56 „Das gesunde Gebiß“, Nr. 07 9168 56 „Kranke Zähne – kranker Körper“; Bildreihen R 436 „Das gesunde Gebiß“, R 437 „Kranke Zähne“; Modell Nr. 07 1301 89 „Zahn“; Materialien des Deutschen Hygiene Museums Dresden;

Bildwerfer

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seite 28; Aufgabe 12 Seite 149

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Richtige und falsche Zusammenstellung von Mahlzeiten	(1)
Weitere Regeln der gesunden Ernährungsweise, des Lagerns und Zubereitens von Nahrungsmitteln. Prophylaxe von Erkrankungen des Magen-Darm-Kanals	(2)
Die Zahnfäule (Karies), Ursachen und Verlauf; Zahnhygiene	(3)

Methodische Hinweise

(1) Die Erfüllung der Hausaufgaben wird kontrolliert. Zur Wiederholung und Festigung des bisher erworbenen Wissens über die gesunde Ernährung lösen die Schüler die Aufgabe 12 im Lehrbuch Seite 149.

Es kann in Gruppen gearbeitet werden; jede Schülergruppe beurteilt ein Beispielpaar. Dabei sollen die Schüler nicht nur herausfinden, welche der beiden Varianten die gesündere Nahrung darstellt, sondern ihre Entscheidung auch begründen. Variante B ist vollwertiger, weil sie eine ausgeglichene Verteilung der Nährstoffe aufweist und mehr Vitamine und Mineralstoffe enthält.

(2) Der Lehrer hat vor der Stunde oder während der Arbeit der Schüler zu Punkt (1) weitere Grundregeln der gesunden Ernährungsweise an die Tafel geschrieben (s. Tafelübersicht 2, S. 44). Diese werden jetzt in Form eines problemhaften Unterrichtsgesprächs diskutiert. Dabei müssen die Schüler jeweils Begründungen für die einzelnen Regeln geben und dazu ihre Kenntnisse aus der Anatomie und Physiologie des Verdauungssystems anwenden. Einzelne Krankheiten werden nicht ausführlich besprochen. Der Lehrer muß erläutern, daß die Nichteinhaltung der Ernährungsregeln das Auftreten von Erkrankungen (z. B. Gastritis und Magengeschwür, Durchfall) begünstigt.

Von der Lagerung und Zubereitung von Nahrungsmitteln ist lediglich die hygienisch einwandfreie und schonende Behandlung zu erwähnen. Dabei sollen die Schüler die Beziehung zu den Eigenschaften der Vitamine herstellen. Die Bildtafel „Kochhinweise“ ist an gut zugänglicher Stelle einige Zeit auszuhängen, damit sie in Ruhe betrachtet werden kann.

(3) Der Bau des Zahnes wurde bereits in der 5. Klasse behandelt. Zur Wiederholung zeigt ein Schüler die wichtigsten Teile an der Bildtafel oder am Modell. Durch eine Tafelskizze (s. Tafelübersicht) werden die Vorstellungen vertieft und die Begriffe Schmelz, Zahnbein und Zahnmark eingeführt. Anschließend erläutert der Lehrer Ursachen und Verlauf der Karies. Hierzu werden die Bildtafel „Kranke Zähne – Kranker Körper“ oder einige Lichtbilder aus der Reihe R 437 oder die Abbildungen im Lehrbuch Seite 29 eingesetzt.

Die sich hieraus ergebenden Grundregeln der Zahnhygiene sind den Schülern größtenteils bekannt. Das abschließende Unterrichtsgespräch kann sich daher auf einige Einzelfragen beschränken, z.B.: Warum ist das abendliche Zähneputzen besonders wichtig? Wie soll die Zahnbürste beim Zähneputzen geführt werden? Warum soll man beim ersten Anzeichen einer Karies zum Zahnarzt gehen?

Abschließend gibt der Lehrer noch Hinweise für das Lösen der Aufgabe 15 im Lehrbuch Seite 149 und zeichnet ein entsprechendes Schema an die Wandtafel (s. Tafelübersicht).

Tafelübersicht

Bau des Zahnes

Zur Hausaufgabe

8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8
8 7 6 5 4 3 2 1	1 2 3 4 5 6 7 8

Oberkiefer

Unterkiefer

K = kranker Zahn
B = behandelter Zahn
O = fehlender Zahn

Hausaufgabe: Lösen der Aufgabe 15 im Lehrbuch Seite 149.

Stoffeinheit „Blut und Lymphe“

Vorbemerkungen zur Stoffeinheit „Blut und Lymphe“

Unter Ausnutzung der Vorkenntnisse aus Klasse 5, wo bereits von Blutkreislauf, Herz, Gefäßen, Haargefäßen und Blutflüssigkeit gesprochen wurde, sollen die Schüler in dieser Stoffeinheit ausführlicher über den Bau und die Funktion eines Blutgefäßsystems Kenntnisse erwerben. Dabei sind Bau und Funktion so in Beziehung zu bringen, wie es zum Verständnis der funktionellen Einheit des Blutes und des Blutkreislaufs als Verbindungssystem zu allen Organen notwendig ist. Das Blut zeigt dabei einen hohen Grad an Komplexität. Es werden Fakten und Einzelleistungen über das Blut und den Blutkreislauf so weit vereinfacht, daß dem Schüler noch ein abgerundetes Wissen vermittelt wird. Die hier vorgeschlagene Planung beginnt entsprechend dem Lehrplan mit der Behandlung des Blutgefäßsystems.

Beim Bau und der Funktion der Gefäße sind die Kenntnisse aus dem Physikunterricht der Klasse 7 über „Druckverhältnisse in strömenden Flüssigkeiten und Gasen“ für die biophysikalische Funktion der Gefäße zu nutzen. Die Schüler sollen dabei weitgehend selbständig tätig sein. Die Lernarbeit kann wesentlich durch die Ausnutzung von Arbeitsblättern unterstützt werden. Da der Einsatz von originalen Objekten in dieser Stoffeinheit nur bedingt erfolgen kann (Betrachten und Beschreiben eines mikroskopischen Blutbildes), sind die stellvertretenden Repräsentationsformen einzusetzen (Modelle, Bildtafeln, Filme, Lichtbildreihen, Applikationen).

Ein besonderer erzieherischer Aspekt bietet sich dabei bei der Behandlung der Blutgruppen und der Blutspende an. Es ist deshalb ratsam, hierüber rechtzeitig genügend statistisches Zahlenmaterial zu besorgen. Materialien dieser Art sind für eine Wandzeitung mit biologischem Inhalt geeignet.

In der Unterrichtsstunde „Immunität und Immunisierung“ können humanbiologische Grundtatsachen unmittelbar mit hygienischen Fragen verbunden werden. Außerdem kann hier die in Klasse 7 nur in groben Zügen behandelte Thematik der Infektionskrankheiten vertieft werden. Die Schüler müssen erkennen, daß durch die Einführung der Impfpflicht in den Ländern, in denen ein vorbildlicher staatlicher Gesundheitsschutz den Impfschutz aller Menschen gewährleistet, die Infektionskrankheiten nicht mehr Geißeln der Menschheit sind. Hierzu sind konkrete Zahlenmaterialien aus der Geschichte der Medizin und aus dem sozialistischen Gesundheitswesen der DDR zu verwenden. Die Herz-Kreislauf-Erkrankungen haben im Gegensatz zu den Infektionskrankheiten an Häufigkeit beträchtlich zugenommen. Die Schüler sollen den Zusammenhang zwischen den veränderten Lebensbedingungen und ungesunder Lebensführung erkennen und daraus Schlüsselfolgerungen ziehen.

Die Kenntnis einfacher Maßnahmen und Mittel der Wundversorgung ist für jeden Menschen unbedingt erforderlich. Ein praktisches Üben zum Erwerb von Fertigkeiten im obligatorischen Unterricht ist nicht möglich. Dafür müssen außerunterrichtliche Veranstaltungen in Zusammenarbeit mit dem DRK organisiert werden.

Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Blut und Lymphe“

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1	Das Blutgefäßsystem Bau und Funktion der Gefäße: Arterie, Kapillare, Vene; Lungenkreislauf; Körperkreislauf	Ph Kl. 7: Druckverhältnisse in strömenden Flüssigkeiten und Gasen Bio Kl. 5: Fische Bio Kl. 6: Gliedertiere, wechselwarmes und gleichwarmes Blut	Bildtafel „Blutkreislauf des Menschen“; Pulszähler; Lehrbuch, Arbeitsblatt „Blutkreislauf“ (s); Dauerpräparat „Arterie – Vene“; Bildreihe R 443 „Der Mensch: Blut und Blutkreislauf“; Modell „Blutkreislauf“ (s), „Venenklappen“ (s); Vordruckstempel „Blutkreislauf“; Film F 466 „Kreislauftätigkeit beim Menschen“; Bildwerfer, Filmgerät, Mikroprojektionsgerät

Nr. d. Thema und Stoff- Std. schwerpunkte	Stoff- verbindungen	Unterrichtsmittel
2 Bau und Funktion des Herzens		Modelle „Jünglingstorso“, „Herz“; Bildtafeln „Herz und Blutgefäße“; „Blutkreislauf des Menschen“; Bildreihe R 443 „Der Mensch: Blut und Blutkreislauf“; Film F 466 „Kreislaufätigkeit beim Menschen“; Arbeitsblatt „Bau und Funktion des Herzens“; Bildwerfer, Filmgerät
3 Zusammensetzung des Blutes und der Lymphe Bau und Funktion der Blutzellen; Blutfüssigkeit; das Lymphsystem		Frischblut, Klassensatz Dauerprä- parat „Blutausstrich vom Men- schen“; Schülermikroskope; Modell eines roten Blutkörperchens (s); Arbeitsblatt „Bestandteile und Funktion des Blutes“ (s); Film F 162 „Weiße Blutkörperchen im Abwehrkampf“; Bildreihe R 443 „Der Mensch: Blut und Blutkreis- lauf“, R 774 „Biologie des Men- schen I“; Bildwerfer, Filmgerät
4 Die Blutgerinnung, die Blutgruppen und das Blutspendewesen		Frischblut; statistische Angaben zur Blutspende
5 Immunität und Immunisierung Antigen-Antikörperreaktion; Wesen der Infektions- krankheiten; aktive und passive Immunisierung; sozialhygienische Bedeutung der Impfungen	Bio Kl. 7: Bau, Lebensweise, Bedeutung der Bakterien	Bildreihe R 509 „Infektionskrank- heiten“; Applikationen „Abwehr- reaktion des Blutes“ (s); Impf- ausweise der Schüler; Bildwerfer
6 Hygiene der Kreislauf- organe und Erste Hilfe Übersicht über einige Herz- Kreislauf-Erkrankungen; Zusammenhang mit der Lebensführung, Prophylaxe Erste Hilfe bei blutenden Wunden, Bewußtseins- störungen und Herzstillstand	Bio Kl. 8: Bau und Funktion der Kreislauforgane; Ernährung; Sport: Bedeutung von Körperkultur und Sport, Auswirkung auf den Organismus	Bildreihen R 432 „Tabakschäden“, R 433 „Alkohol und Gesundheit“, R 79' bis 82 „Verbandslehre“; Hausapotheke, Verbandstasche; Bildwerfer

Stundenentwürfe Stoffeinheit „Blut und Lymphe“

Das Blutgefäßsystem

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

Das Blut ist das wichtigste Transportmittel im Körper. Es fließt innerhalb eines geschlossenen Systems von Röhren. Die Gefäße, die das Blut vom Herzen wegführen, werden Arterien genannt. Arterien nehmen die vom Herzen kommende Blutmenge auf und dehnen sich dabei aus. Die entstehende Druckwelle ist als Puls spürbar. Die Arterien verästeln sich und gehen in einschichtige Kapillaren über. Durch ihre dünne Wand findet der Stoffaustausch zwischen dem Blut und anderen Geweben statt. Kapillaren sammeln sich zu Venen, die das Blut aus dem Körper zum Herzen führen. In den Venen befinden sich Venenklappen, die den Rückfluß des Blutes verhindern. Während des Lungenkreislaufs nimmt das Blut Sauerstoff auf. Über den Körperkreislauf werden alle Organe und Gewebe mit Blut versorgt. Lungen- und Körperkreislauf bilden eine Einheit, einen doppelten, geschlossenen Blutkreislauf. Biophysikalische Vorgänge beim Transport des Blutes und damit der Zusammenhang zwischen Bau und Funktion der Gefäße sind geeignet, finales Urteilen zu fördern. Ausgehend von den Definitionen der Begriffe Arterie, Kapillare, Vene wird die Vorstellung des geschlossenen Kreislaufs beim Schüler besonders deutlich.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9144 56 „Blutkreislauf des Menschen“; Bildreihe R 443 „Der Mensch: Blut und Blutkreislauf“ (Bild 13); Dauerpräparat Nr. 07 5092 89 „Arterie – Vene“; Film F 466 „Kreislauffähigkeit beim Menschen“; Modell „Blutkreislauf“ (s. S. 191); Vordruckstempel „Blutkreislauf“;

Bildwerfer, Filmgerät, Mikroprojektionsgerät

KI: Pulszähler oder Armbanduhr, Arbeitsblätter „Blutkreislauf“ (s. S. 198); Abbildungen im Lehrbuch Seiten 31 und 32

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Genügend Arbeitsblätter „Blutkreislauf“ (s. S. 198) herstellen;

Blutkreislaufmodell nach Bauanleitung im Rahmen einer AG zusammenstellen lassen (s. S. 191);

Mikroprojektion vorbereiten

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Bau und Funktion der Gefäße

(1)

Arterien: (Muskelschicht, Puls) führen das Blut vom Herzen weg

Kapillaren: dünnwandige Gefäße, Stelle des Stoffaustausches zwischen Blut und anderen Geweben. Kapillaren sammeln sich zu Venen

Venen: (Muskelschicht, Venenklappen) führen das Blut zum Herzen

Der Blutkreislauf als ein einheitliches System

(2)

Der Lungenkreislauf

(Herz-Lunge-Herz) – Versorgung des Blutes mit Sauerstoff

Der Körperkreislauf

(Herz-Körper-Herz) – Versorgung aller Organe und Gewebe mit Blut

Methodische Hinweise

(1) Die Schüler werden aufgefordert, die Blutgefäße auf dem Handrücken zu betrachten, ihren Puls am Unterarm oder der Halsschlagader zu fühlen und den Herzschlag festzustellen. Es wird die Frage gestellt „Wie kreist die Blutmenge in unserem Organismus?“ Das Herz wird als Ausgangspunkt für die Behandlung des Blutkreislaufs genommen, ohne näher auf den Bau des Herzens einzugehen. Vielmehr soll der Verlauf des Blutes durch die Gefäße im Vordergrund stehen, wobei die Funktion von den biophysikalischen Eigenschaften der Gefäße abzuleiten ist. Die Schüler erkunden mit dem Pulszähler ihren Puls je Minute ohne und nach Belastung. Der Lehrer führt die Mikroprojektion des Dauerpräparates Arterie vor, oder er läßt die Schüler die Abbildung von der Arterie im Lehrbuch Seite 31 betrachten. Die Schüler sollen eine Erklärung für den Puls geben. Der Lehrer nennt die Fließrichtung des Blutes in dem Gefäß und vertieft den Begriff Arterie (Bio Kl. 5).

Anhand der Bildtafel wird die Verästelung der Gefäße im Körper gezeigt. Die Schüler werden aufgefordert, die Abbildung im Lehrbuch Seite 32 zu betrachten. Die aufgeführten Zahlen werfen das Problem auf, wieso es zu einem solchen Geschwindigkeitsabfall trotz des kleinen Querschnitts kommt. Ist die Begründung gefunden, kann auch die Bedeutung der Kapillaren verstanden werden. Die Größe der Gesamtaustauschfläche der Kapillaren muß in Beziehung zu bekannten Flächen (Klassenzimmer, Schulhof) gesetzt werden. Hier schließt sich die Behandlung der Fließrichtung des

Tafelübersicht

Das Blutgefäßsystem*

Arterien – führen das Blut vom Herzen weg (Transport)

Kapillaren – einschichtige Gefäße zwischen Arterien und Venen
(Stoffaustausch und –transport)

Venen – führen das Blut zum Herzen hin (Transport)

Lungenkreislauf: Herz – Lunge – Herz

Körperkreislauf: Herz – Körper – Herz

Lungenkreislauf und Körperkreislauf bilden das einheitliche System
des doppelten geschlossenen Blutkreislaufs

Anmerkung: * Der Text der Tafelübersicht wird von den Schülern ins Merkleft übertragen.

Blutes in den Venen an. Die Funktion der Venenklappen wird durch eine neue Problemstellung vom Schüler selbst herausgefunden, wenn danach gefragt wird, warum das Blut besonders in den unterhalb des Herzens liegenden Gefäßen nicht gestaut wird. Die Schüler betrachten die Abbildungen im Lehrbuch Seiten 31 und 32 und finden hier die Antwort. Abschließend geben die Schüler mündlich die Definition für die Begriffe Arterie, Kapillare und Vene.

(2) Die Abbildungen im Lehrbuch Seite 35, die Bildtafel „Blutkreislauf des Menschen“ oder der Film F 466 „Kreislauffähigkeit beim Menschen“ werden zur Erarbeitung des doppelten, geschlossenen Blutkreislaufsystems eingesetzt. Die verschiedenen Fließrichtungen und die Vorstellung eines doppelten, geschlossenen Kreislaufsystems werden besonders gut am Blutkreislaufmodell (s. S. 191) deutlich, da Lungenkreislauf und Körperkreislauf je einzeln, aber auch beide zusammen demonstriert werden können.

Hausaufgabe: Arbeitsblatt „Blutkreislauf“ (s. S. 198) ausfüllen.

Bau und Funktion des Herzens

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Das Herz ist ein Hohlmuskel innerhalb des Blutgefäßsystems. Es besteht aus zwei Kammern, zwei Vorhöfen und den Herzklappen zwischen den beiden Vorhöfen und Kammern. Das Herz zieht sich regelmäßig zusammen und erschlafft wieder, dadurch drückt es das Blut in die Arterien und saugt es aus den Venen wieder an. Durch diese rhythmische Herzfunktion wird das Fließen in den Gefäßen ermöglicht. Die Herzkranzgefäße versorgen den Herzmuskel mit Blut und führen ihm Sauerstoff und Nährstoffe zu.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9144 56 „Blutkreislauf des Menschen“, Nr. 07 9133 56 „Herz und Blutgefäße“; Film F 466 „Kreislauffähigkeit“ (3 Min.); Bildreihe R 443 „Der Mensch: Blut und Blutkreislauf“ (Bild 15, 16); Modelle Nr. 07 1403 89 „Herz“, Nr. 07 1058 89 „Jünglingstorso“; Bildwerfer, Filmgerät

Kl: Arbeitsblatt „Bau und Funktion des Herzens“ (s. S. 197 unten), Abbildungen im Lehrbuch Seiten 32 bis 35

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Film einspannen; genügend Arbeitsblätter „Bau und Funktion des Herzens“ vorbereiten (s. S. 197 unten)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Bau des Herzens als Hohlmuskel Kammern, Vorhöfe, Klappen, Scheidewand unterschiedliche Muskelstärke der Wandungen Herzkranzgefäße	(1)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Funktion des Herzens

(2)

Zusammenziehen – Herausdrücken des Blutes in die Arterien

Erschlaffen – Ansaugen des Blutes aus den Venen

Funktion der Herzklappen

Das Herz als Zentrum für die Bewegung des Blutes im Kreislaufsystem (3)

Methodische Hinweise

(1) Lage und Größe des Herzens werden am Torso erkundet. Die Schüler zeigen an ihrem Körper die Lage des Herzens. Der äußere Bau ist am Modell, der Abbildung im Lehrbuch Seite 32 oder an der Bildtafel „Herz und Blutgefäße“ zu erkunden. Die Schüler sollen Form, Gestalt, Größe mündlich darstellen. Der Lehrer benennt die Herzkranzgefäße und gibt mit wenigen Sätzen die Bedeutung an. Um den inneren Aufbau genauer zu erkennen, können erneut das Modell oder die Abbildung im Lehrbuch Seite 33 eingesetzt werden. Da die Abbildung ausreichend beschriftet ist, gibt der Lehrer keine Erläuterungen dazu, sondern fordert die Schüler auf, den Aufbau mündlich darzustellen. Die Begriffe Arterie und Vene sind immanent zu wiederholen.

(2) Die Funktion des Herzens kann von den Schülern nach den Abbildungen und dem Text im Lehrbuch auf den Seiten 33 bis 34 erarbeitet und mündlich wiedergegeben werden. Es kann auch der Film F 466 „Kreislauftätigkeit beim Menschen“ (3 Min.) eingesetzt und nach vorgegebenen Aufgabenstellungen erkundet werden. „Wie kommt es zum Einströmen und Ausströmen des Blutes im Herzen?“ Ihre Beobachtungen stellen die Schüler mündlich dar. Auf die Funktion der Klappen ist besonders hinzuweisen.

(3) Zur Festigung des neuen Stoffes und zur immanenten Wiederholung der Kenntnisse über Arterie und Vene werden die Schüler aufgefordert, das Arbeitsblatt (s. S. 197 unten) auszufüllen. Das ausgefüllte Arbeitsblatt wird zensiert.

Tafelübersicht

Das Herz

Bau des Herzens^x

Das Herz ist ein Hohlmuskel und besteht aus

2 Kammern

2 Vorhöfen

1 Kammercheidewand

Herzklappen

Funktion des Herzens

Zusammenziehen → Herausdrücken des Blutes in die
Arterien

Erschlaffen → Ansaugen des Blutes aus den Venen

Anmerkung: *Der Text wird vom Schüler ins Merkheft übertragen.

Hausaufgabe: 1. Berechne die Blutmenge je Stunde und Tag in Liter, die dein Herz in die Arterie drückt. Bei jedem Herzschlag werden 70 ml Blut ausgestoßen!

2. Welche Erholungszeit hat das Herz pro Tag auf Grund der Herzpause? (Die Dauer der Herzpause ist im Lehrbuch angegeben.)

Zusammensetzung des Blutes und der Lymphe

(Stundenthema der 3. Stunde)

STUNDENZIELE

Das Blut steht mit allen Organsystemen des Körpers in Verbindung. Mit dem Blutplasma werden hauptsächlich Nährstoffe, Kohlendioxid und Abwehrstoffe transportiert. Mit Hilfe der roten Blutzellen werden alle Teile des Organismus mit Sauerstoff versorgt. Der Sauerstoff wird an das Hämoglobin in den roten Blutzellen gebunden.

Die weißen Blutzellen sind an der Vernichtung von Bakterien und Fremdkörpern beteiligt. An dieser Funktion sind auch die Lymphe und das Lymphsystem beteiligt. Alle Bestandteile des Blutes sind nur eine begrenzte Zeit lebensfähig und werden ständig neu gebildet. Rote Blutzellen werden im roten Knochenmark, weiße Blutzellen in den Lymphknoten und im Knochenmark nachgebildet.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Frischblut mit Zitratzusatz und ohne Zusatz;

Modell einer roten Blutzelle (s) aus Plastilin oder rotem Kerzentalg; Bildtafel Nr. 07 9142 56 „Das Blut I“ (Zusammensetzung); F 162 „Weiße Blutkörperchen im Abwehrkampf“;

Bildreihen R 443 „Der Mensch: Blut und Blutkreislauf“ (Bild 2, 7, 4), R 774 „Biologie des Menschen I“ (Bild 7);

Bildwerfer, Filmgerät

K1: Klassensatz Dauerpräparat Nr. 07 5094 89 „Blutausstrich vom Menschen“; Schülermikroskope; Arbeitsblatt „Zusammensetzung und Funktion des Blutes“ (s. S. 197 oben)

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Rechtzeitig frisches Blut besorgen, um das Blutplasma und die festen Bestandteile demonstrieren zu können. Es ist dabei angebracht, in einem Reagenzglas Blut und physiologische Kochsalzlösung im Verhältnis 1 : 1 zu mischen, da sich hierbei schneller die Blutflüssigkeit von den festen Bestandteilen trennt. Den Blutkuchen aufheben und das Fibrin auswaschen. Wird für die nächste Stunde gebraucht. Genügend Arbeitsblätter „Zusammensetzung und Funktion des Blutes“ (s. S. 197) vorbereiten.

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Zusammensetzung des Blutes

Blutplasma: Wasser, Eiweiß, Fette, Salze

Blutzellen

(1)

Rote Blutzellen

Bau: bikonkav, kernlos, Hämoglobin
Funktion: Hämoglobin – O₂ Transport

Weißer Blutzellen

Bau: kernhaltig
Funktion: amöboid beweglich, Abwehrfunktion (Eiterbildung)

Aufbau und Abbau von Blutzellen. Rotes Knochenmark, Milz

Das Lymphgefäßsystem

Funktion der Lymphe

(2)

Methodische Hinweise

(1) Der Lehrer demonstriert das Ergebnis des vorbereiteten Versuchs mit frischem Blut. Die Schüler erkennen Flüssigkeit und einen nach unten abgesetzten Teil. Da der abgesetzte Teil rot aussieht, vermuten die Schüler rote Blutzellen. Der Lehrer bestätigt es und beginnt mit der Entwicklung der Tafelübersicht „Zusammensetzung des Blutes – Blutflüssigkeit – Teil Blutplasma“. Die Schüler erhalten den Erkundungsauftrag, den Blutausschlag zu mikroskopieren. Haben alle das Übersichtsbild eingestellt, wird die Einstellung der stärksten Vergrößerung gestattet. Die Blende muß geöffnet sein. Der Erkundungsauftrag lautet: „Sind alle sichtbaren Teile gleich gestaltet?“

Findet der Schüler unterschiedliche Elemente in Form und Größe, soll er eine zahlenmäßige Beziehung schätzen und nennen. Die Bestätigung ihrer Erkundung erhalten die Schüler, wenn die Bildtafel „Das Blut I“ (Zusammensetzung) gezeigt oder die Abbildung im Lehrbuch Seite 38 betrachtet wird.

Die Tafelübersicht wird vom Lehrer weiterentwickelt (Blutzellen – rote Blutzellen, weiße Blutzellen). Die Besonderheiten des Baues werden vom Lehrer informativ ergänzt. Das Modell vom Bau der roten Blutzelle unterstützt die Vorstellung über den Bau ebenso wie die Abbildung im Lehrbuch Seite 37. (Im Text der 1. Auflage, Lehrbuch Biologie, S. 37, 20. Zeile von unten muß es statt bikonvex bikonkav heißen.)

Der Lehrer füllt zwei Reagenzgläser zu je einem Viertel mit frischem Blut und schüttert eines davon vor den Augen der Schüler. Zum Vergleich hält er das ungeschüttelte Blut daneben (weißes Papier dahinterhalten). Es wird die Aufgabe gestellt: „Erkläre, woher die Farbänderung kommt!“ Die Schüler vermuten, daß eine chemische Veränderung vor sich gegangen sein muß. Durch den Lehrer wird nun die Bindung des Sauerstoffes an Hämoglobin erläutert. Hieraus können die Schüler die Bedeutung der roten Blutzellen für den Sauerstofftransport ableiten. (Auf die Ursachen und die Zusammenhänge bei einer Kohlenmonoxidvergiftung ist hinzuweisen!) Die Tafelübersicht wird weiterentwickelt.

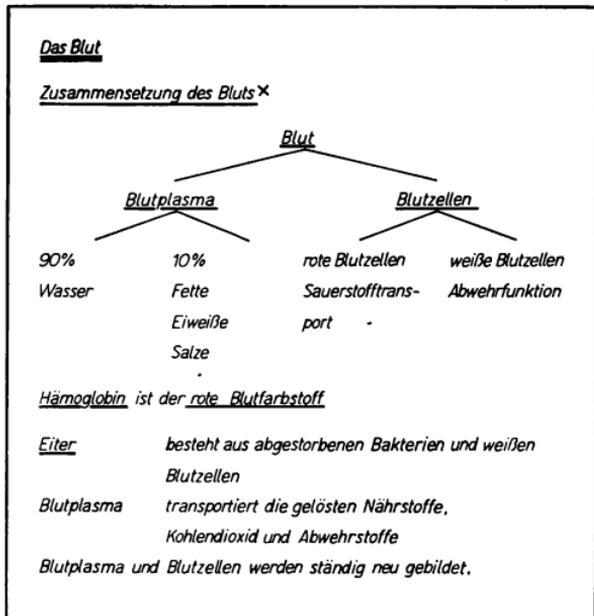
Die Funktion der weißen Blutzellen kann am Film F 162 „Weiße Blutkörperchen im Abwehrkampf“ erkundet werden. Der Erkundungsauftrag kann lauten: „Wie verhalten sich die weißen Blutzellen gegenüber den Bakterien?“ Steht der Film nicht zur Verfügung, so sollen die Schüler den Text im Lehrbuch Seite 38 lesen und ihn mündlich wiedergeben. Eine interessante, kurze Darstellung durch den Lehrer wirkt recht emotional. Ist die Eiterbildung erläutert, schließt sich hier am geeignetsten das Problem der Neubildung von Blutzellen an.

Die Blutplättchen werden nur informativ erwähnt. Zur Festigung des Wissens können von der Bildreihe R 443 „Der Mensch: Blut und Blutkreislauf“ (Bild 2, 7 und 4) und von R 774 „Biologie des Menschen I“ (Bild 7) eingesetzt werden.

(2) Nach der Behandlung der Abwehrfunktion der weißen Blutzellen kann gut auf die Erklärung des Lymphsystems und der Lymphe übergeleitet werden.

Aus dem Text und der Abbildung im Lehrbuch Seiten 35 bis 36 können alle notwendigen Einzelheiten über den Lymphkreislauf und die Lymphe von den Schülern erarbeitet werden, da die dafür notwendigen Begriffe vom Blutkreislauf dem Schüler bekannt sind. Die immunbiologische Funktion dieses Systems wird in den nachfolgenden Stunden weiter hervorgehoben.

Tafelübersicht



Anmerkung: *Der Text der gesamten Tafelübersicht sollte ins Merkheft übertragen werden.

Die Blutgerinnung, die Blutgruppen und das Blutspendewesen

(Stundenthema der 4. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Blutgerinnung ist eine Schutzfunktion des Blutes und wird durch Enzyme eingeleitet. Bei der Blutgerinnung laufen komplizierte biochemische Vorgänge ab. Durch den Wundverschluß wird der Organismus vor einer Infektion von außen geschützt, gleichzeitig wird ein zu großer Blutverlust verhindert.

Jeder Mensch hat eine bestimmte Blutgruppe, die er von Geburt an zeitlebens behält. Die wichtigsten Blutgruppen sind die Gruppen A, B, AB und O. Bei einer Bluttransfusion wird nur blutgruppengleiches Blut übertragen. Werden unterschiedliche Blut-

gruppen miteinander gemischt, so kommt es zu einer Blutballung. Gesundes Blut kann konserviert werden und ist für medizinische Hilfeleistungen verwendbar.

Die Probleme „Blutgruppen“ und „Bluttransfusion“ sind anhand der biologischen Tatsachen richtig zu interpretieren. Die Tatsache, daß Blutübertragungen nur von der Blutgruppe, nicht aber von Rasse oder Nation abhängig sind, ist geeignet, die Arteinheit der Menschenrassen zu beweisen. Das großartige Blutspendewesen der DDR und die wiederholte Bereitstellung von Blutkonserven für andere Völker zeugen von der humanistischen und solidarischen Haltung der DDR.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Statistische Angaben zur Blutspende (s)

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Beim Kreisgesundheitsamt, einem Krankenhaus, dem DRK-Kreissekretariat oder einer Bezirksblutspendezentrale nähere Angaben über die Blutspende- und die Transfusionshäufigkeit beschaffen,

zur Demonstration einen Spenderausweis beschaffen,

eine Wandzeitung zu dieser Stunde gestalten,

Material aus Zeitschriften hierzu von den Schülern sammeln lassen,

Herstellen von ausgewaschenem Fibrin (s. BAER 1968, Seite 162).

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Blutgerinnung	(1)
Bildung eines Netzes aus Eiweiß, das rote und weiße Blutkörperchen einschließt (Wundverschluß als Schutzfunktion)	
Blutgruppen	(2)
Hauptgruppen A, B, AB und 0; Anti-A und Anti-B	
Blutballung	
Erblichkeit der Blutgruppen	
Bluttransfusion als Rettungsmaßnahme	
Das Blutspendewesen	(3)
Möglichkeit der Konservierung von Blut	
Blutspendezentralen	

Methodische Hinweise

(1) Der Lehrer stellt zu Beginn der Stunde das Problem: „Wie kommt es zum Verschluß einer offenen, blutenden Wunde?“ Im Gespräch ist zu erarbeiten, daß dünnflüssiges Blut austritt, die Blutung allmählich aufhört und zunächst eine dünne Kruste, später ein Schorf entsteht.

Der Lehrer demonstriert den Schülern das ausgewaschene Fibrin und erklärt mit Hilfe der Tafelübersicht das Prinzip des Wundverschlusses. Auf biochemische Vorgänge ist dabei nicht einzugehen.

Über die Versorgung blutender Wunden wird in der 6. Stunde (s. S. 60) ausführlicher gesprochen.

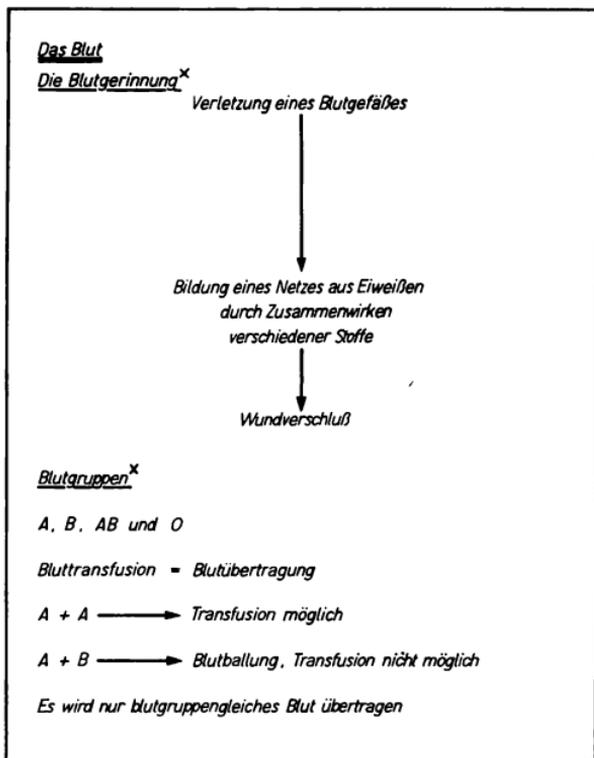
(2) Den meisten Schülern ist bekannt, daß bei einigen Operationen oder nach blutverlustreichen Unfällen eine Blutübertragung zur Rettung eines Menschen notwendig ist. Die Notwendigkeit einer Transfusion wird mit dem Flüssigkeitsverlust (Gefahr für den Kreislauf) und dem Verlust von roten Blutzellen (Gefahr der Erstickung wegen ungenügender Sauerstoffzufuhr) begründet. Es ist das Problem zu stellen, weshalb eine Blutübertragung überhaupt nötig und möglich ist.

Lehrervortrag: Mit einem kleinen historischen Rückblick (Entdeckung der Blutgruppen) fesselt der Lehrer die Aufmerksamkeit der Schüler und erklärt das Wesentliche über Blutgruppen und Blutballung. Die Schüler fassen diesen Vortrag zusammen. Ein Blutgruppenübertragungsschema wird nicht behandelt. Die Begriffe Blutübertragung und Bluttransfusion sind Synonyme.

(3) Bei der Bedeutung und den Aufgaben des Blutspende- und Transfusionswesens sind die humanitären Seiten besonders hervorzuheben.

Bei der Behandlung der Blutspende sollte nicht auf zu viele technische Einzelheiten eingegangen werden.

Tafelübersicht



Anmerkung: *Der Text der Tafelübersicht wird ins Merkleft eingetragen.

Mit statistischem Material über die Blutspende und die Bluttransfusion wird den Schülern deren große Bedeutung demonstriert. Die Stunde hat ihr Erziehungsziel erreicht, wenn der Schüler begreift, daß jeder Mensch zur Hilfeleistung aus humanitären Gründen bereit sein sollte.

Immunität und Immunisierung

(Stundenthema der 5. Stunde)

STUNDENZIELE

Immunität beruht auf biochemischen Abwehrreaktionen des Körpers gegen eingedrungene Fremdstoffe, insbesondere gegen artfremde Eiweiße. Gegen eingedrungene Krankheitserreger, Bakterien oder Viren sowie gegen ihre Gifte bildet der Organismus Gegenstoffe. Man unterscheidet angeborene und erworbene Immunität, natürlich erworbene und künstlich erworbene. Die künstlich erworbene Immunität kann durch aktive und passive Immunisierung erzeugt werden.

Schutzimpfungen sind wichtige Waffen im Kampf gegen die Infektionskrankheiten. Im sozialistischen Gesundheitswesen der DDR gibt es ein wissenschaftlich und sozial gut durchdachtes System von Schutzimpfungen. Dadurch konnte die Anzahl der Erkrankungs- und Todesfälle infolge von Infektionskrankheiten wesentlich gesenkt werden. Entwicklung der medizinischen Wissenschaften und sozialer Fortschritt haben die Seuchen weitgehend unter Kontrolle gebracht. Trotzdem ist es moralische und staatsbürgerliche Pflicht jedes Menschen unserer Gesellschaft, die staatlichen Schutzmaßnahmen zu befolgen und durch vorbildliches hygienisches Verhalten zu unterstützen. Jede Nachlässigkeit kann schwerwiegende Folgen haben!

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildreihe R 509 „Infektionskrankheiten“; Applikationen „Abwehrreaktion des Blutes“ (s. Tafelübersicht 1); Materialien des Deutschen Hygiene-Museums; Bildwerfer

KI: Texte und Tabellen im Lehrbuch Seiten 40 bis 42; Impfausweise der Schüler

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Kurze Kennzeichnung des Wesens der Infektionskrankheiten (Infektionsquellen, Infektionswege, Wirkung der Erreger im Organismus)	(1)
Wesen der biochemischen Abwehrreaktionen	(2)
Aktive und passive Immunisierung	(3)
Bedeutung der Schutzimpfungen, früher und heute	(4)

Methodische Hinweise

(1) Um die Kenntnisse aus dem Biologieunterricht der 7. Klasse zu vertiefen, lesen die Schüler die Ausführungen im Lehrbuch Seiten 40 und 41 über die Infektionskrankheiten unter folgender Fragestellung durch: „Wodurch werden Infektionskrankheiten hervorgerufen? Welche Arten der Übertragung (Ansteckung) gibt es?“

Welche Auswirkungen haben die Erreger im Körper?“ Die Auswertung und Systematisierung erfolgt im anschließenden Unterrichtsgespräch.

(2) Jetzt wird die Problemstellung gegeben „Warum führt nicht jede Ansteckung zu einer Erkrankung?“ Im Verlauf der Diskussion erläutert der Lehrer das Wesen der Abwehrreaktionen als wichtige Schutzfunktion des menschlichen Organismus, an der das Blut maßgeblich beteiligt ist. Zur Schaffung vereinfachter Modellvorstellungen sind Tafelskizzen oder Applikationen zu verwenden (s. Tafelübersicht 1).

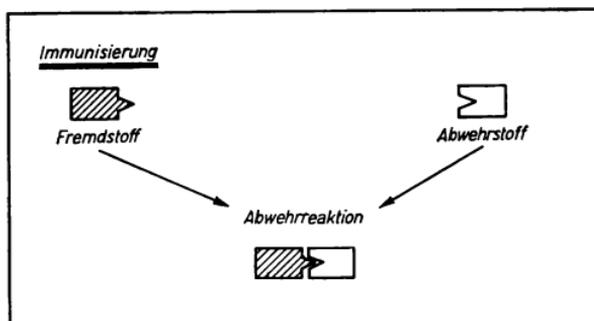
(3) Die Schüler erhalten nun den Auftrag, unter Verwendung des Lehrbuchtextes die Unterschiede zwischen aktiver und passiver Immunisierung zu erläutern und in einer tabellarischen Übersicht darzustellen. Die Eintragungen werden mit der Tafelübersicht 2 (vorbereitet oder während der Arbeit der Schüler vom Lehrer an verdeckter Tafel angeschrieben) verglichen, ergänzt oder korrigiert.

(4) Um die große Bedeutung der Schutzimpfungen zu erfassen, lösen die Schüler die Aufgabe 21 im Lehrbuch Seite 149 und üben sich dabei im Lesen und Interpretieren von grafischen Darstellungen. Die Aufgabe 22 im Lehrbuch Seite 149 wird zur Ergänzung als Hausaufgabe erteilt.

Die Tafelübersicht 3 ist für eine zusammenfassende Wiederholung am Schluß der Stunde gedacht. Die Schüler sollen anhand dieser Übersicht (vorbereitet an verdeckter Tafel) das in der Stunde Gelernte noch einmal zusammenhängend darstellen.

Tafelübersichten

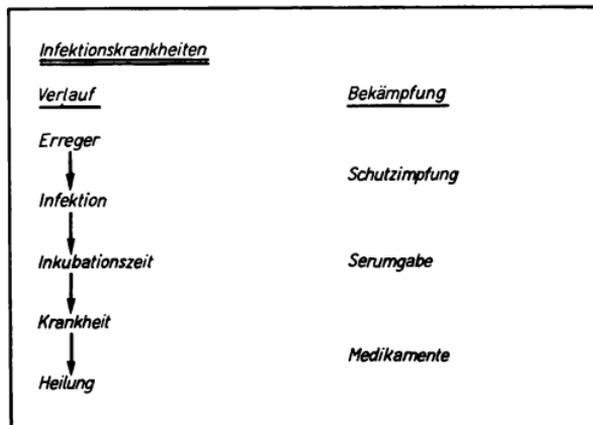
Tafel 1



Tafel 2

<u>Immunisierungsart</u>	<u>Impfstoff</u>	<u>Wirkung</u>
<i>aktive Immunisierung:</i>	<i>enthält lebende, aber abgeschwächte Erreger</i>	<i>geimpfter Organismus bildet Abwehrstoffe selbst, langfristige vorbeugende Schutzmaßnahme</i>
<i>passive Immunisierung:</i>	<i>enthält fertige Abwehrstoffe (Serum)</i>	<i>Sofortmaßnahme, keine andauernde Wirkung</i>

Tafel 3



Anmerkung: Die Tafelübersicht wird vor der Stunde vorbereitet.

Hygiene der Kreislauforgane und Erste Hilfe

(Stundenthema der 6. Stunde)

STUNDENZIELE

Funktionsstörungen und Erkrankungen der Kreislauforgane führen zu starker Beeinträchtigung der gesamten Leistungsfähigkeit des Körpers oder sogar zu lebensbedrohenden Zuständen. Sie sind zur häufigsten Todesursache geworden, das hängt u. a. mit falschen Ernährungsgewohnheiten, ungenügender körperlicher Betätigung, unhygienischer Tagesgestaltung und nervöser Überlastung und Mißbrauch von Genussmitteln zusammen.

Deshalb von Jugend an durch gesunde Lebensführung eine gezielte Vorbeugung betreiben!

Jeder Mensch muß die Grundregeln der Ersten Hilfe bei blutenden Wunden kennen: Wunden nicht mit den Fingern berühren oder auswaschen! Nur sauberes Verbandsmaterial benutzen! Stark blutende Wunden erfordern Druckverband, Schlagaderblutungen müssen abgedrückt oder abgebunden werden.

Durch Blutleere oder Blutüberfüllung des Gehirns kann Verlust des Bewußtseins eintreten. Bewußtlose in stabile Seitenlage bringen; für Zufuhr frischer Luft sorgen. Bei Atem- oder Herzstillstand bis zum Eintreffen des Arztes Atemspende bzw. Herzmassage durchführen.

Jeder Mensch hat die moralische Pflicht, im Notfall zu helfen. Dazu sind Besonnenheit und einige Sachkenntnis notwendig!

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildreihen R 432 „Tabakschäden“ (Bilder 5, 8 bis 11), R 433 „Alkohol und Gesundheit“ (Bilder 10, 12, 13), R 79 bis 82 „Verbandslehre“; (neue Bildreihe ist in Vorbereitung);

Hausapotheke, Verbandstasche, Materialien des Deutschen Hygiene-Museums und des Deutschen Roten Kreuzes; Bildwerfer
KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 43 bis 46

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Funktionsstörungen und Krankheiten der Kreislauforgane – häufigste Todesursache	(1)
Zusammenhang mit den Lebensbedingungen und der Lebensführung; gesunde Lebensführung als Prophylaxe	(2)
Erste Hilfe bei Wunden (Blutungen) und Bewußtseinsstörungen	(3)

Methodische Hinweise

(1) Die Stunde beginnt mit der Motivierung „Herz-Kreislauf-Erkrankungen – häufigste Todesursache!“

Eine ausführliche Besprechung ist nicht möglich und auch nicht erforderlich. Die Schüler lesen deshalb lediglich zur grundlegenden Information den entsprechenden Abschnitt im Lehrbuch Seite 43 durch.

(2) Gründlicher wird der Zusammenhang zwischen dem starken Ansteigen dieser Krankheiten und Fehlern in der Lebensführung der Menschen erörtert. Problemstellung: „Wie erklärt sich das häufige Vorkommen dieser Krankheiten?“

Die Schüler erkunden dazu die grafische Darstellung im Lehrbuch Seite 43 und lösen die Aufgabe 23 im Lehrbuch Seite 149. Dann nennt der Lehrer die hauptsächlichsten krankheitsbegünstigenden Faktoren und trägt sie in die linke Seite der Tafelübersicht ein. Nun wird der Begriff Prophylaxe eingeführt und kurz erläutert. Die Schüler werden aufgefordert, Maßnahmen der gesunden Lebensführung zu nennen, die zur Prophylaxe der Herz-Kreislauf-Krankheiten dienen. Das wird im Unterrichtsgespräch diskutiert, und dabei wird die rechte Spalte der Tafelübersicht ausgefüllt. Beim Faktor „Mißbrauch von Genußmitteln“ sind nur die kreislaufschädigenden Wirkungen, insbesondere von Nikotin und Alkohol, zu behandeln. Das wird durch Erkunden der Lehrbuchabbildungen Seite 44 sowie durch Demonstration einiger Bilder aus den Bildreihen R 432 „Tabakschäden“ (Bilder 5, 8 bis 11) und 433 „Alkohol und Gesundheit“ (Bilder 10, 12 und 13) unterstützt. Der Lehrer muß die besondere Gefährdung des jugendlichen Organismus herausstellen und den Schülern die eigene Verantwortung gegenüber ihrer Gesundheit sowie die Notwendigkeit und den Sinn der Jugendschutzverordnungen unseres Staates bewußt machen.

(3) Es werden lediglich die Grundregeln der Wundversorgung erläutert; der Umfang des zu vermittelnden Wissens ist durch die Darstellung im Lehrbuch abgegrenzt. Zur Veranschaulichung der wichtigsten Maßnahmen und Mittel sind die Abbildungen im Lehrbuch Seiten 45 und 46 und als Ergänzung hierzu einige Lichtbilder der Bildreihen BR 79 bis 82 „Verbandslehre“ einzusetzen. Außerdem wird den Schülern gezeigt, was in eine Erste-Hilfe-Tasche und in eine Hausapotheke gehört. Unter Verwendung von Materialien des DRK oder des Hygiene-Museums kann auch eine Ausstellung oder eine Wandzeitung gestaltet werden.

Das Üben von Erste-Hilfe-Maßnahmen und die Entwicklung entsprechender Fertigkeiten ist im Rahmen des obligatorischen Biologieunterrichts nicht möglich. Der Bio-

logielehrer sollte deshalb versuchen, mit Unterstützung der AG „Junge Sanitäter“, des DRK oder anderer als Gesundheitshelfer ausgebildeter Kräfte eine außerunterrichtliche Veranstaltung zu organisieren, in der die wichtigsten Hilfsmaßnahmen noch einmal praktisch vorgeführt und von den Schülern geübt werden können.

Tafelübersicht

<u>Vorbeugung (Prophylaxe) gegen Kreislauferkrankungen</u>	
<u>Krankheitsbegünstigende Faktoren</u>	<u>Schlußfolgerung für die gesunde Lebensführung (Vorbeugung)</u>
Ernährungsfehler, Übergewicht	gemischte Nahrung, nicht zu viel Fett, nicht zu viel Flüssigkeit, Körpergewicht regelmäßig kontrollieren
Mißbrauch von Genußmitteln	Nicht rauchen! kein Alkohol im Jugendalter, mäßiger Alkoholgenuß als Erwachsener!
Bewegungsarmut	körperliche Betätigung, vor allem für Berufe mit geistiger Arbeit; Sport, Touristik
falscher Tages- und Lebensrhythmus, nervöse Überlastung	Regelmäßigkeit, richtiger Wechsel von Arbeit und Erholung, ausreichender Schlaf, Aufregung und Ärger vermeiden

Stoffeinheit „Atmung“

Vorbemerkungen zur Stoffeinheit „Atmung“

Der Weg der Atemluft und der Bau der Atemorgane kann in dieser Stoffeinheit relativ rasch abgehandelt werden, da im Biologieunterricht in der 5. Klasse (Atemungsorgane und Atmung der Säugetiere) alle notwendigen Begriffe erarbeitet wurden. So sollten dem Schüler die Begriffe Brusthöhle, Bauchhöhle, Zwerchfell, Nasenraum, Mund, Kehlkopf, Luftröhre, Bronchien, Lungenbläschen und Lungen bekannt sein. Auch auf das Problem der Oberflächenvergrößerung bei den Lungen der höher entwickelten Säugetiere wurde schon in Klasse 5 eingegangen. Aus diesen Gründen soll in der ersten Stunde unter weiterer Einbeziehung der Vorkenntnisse aus dem Physikunterricht der Klasse 7 „Druckverhältnisse bei abgeschlossenen Flüssigkeiten

und Gasen“ der Schüler weitgehend selbständig produktiv die Atemmechanik erarbeiten und den engen Zusammenhang zwischen Bau und Funktion herausstellen. Der Schwerpunkt dieser Stoffeinheit liegt in der zweiten Stunde, wenn beim Gasaustausch der kausale Zusammenhang zwischen dem Atmungssystem und dem Blutgefäßsystem im Vordergrund steht. Vom Prinzip der BROWNSchen Molekularbewegung aus soll der Vorgang des Gasaustausches vom energetischen Aspekt her dargestellt werden. Dabei ist in Analogie an den Resorptionsvorgang zu erinnern.

Die vorgesehenen Experimente werden zwar durchgeführt, können aber noch nicht gleichungsmäßig ausgewertet werden. Es liegen zu diesem Zeitpunkt noch keine entsprechenden Vorkenntnisse aus dem Chemieunterricht vor.

Auf der Grundlage der Kenntnisse von der Anatomie und Physiologie der Atmungsorgane sind einige Grundregeln der Atemhygiene zu entwickeln, wobei der Schwerpunkt zunächst auf solche Maßnahmen zu legen ist, die zur gesunden Lebensführung des einzelnen Menschen gehören. Fragen der Hygiene der Luft werden im abschließenden Stoffgebiet „Einheit von persönlicher und sozialer Hygiene“ näher behandelt. Beim Teilziel „Lungentuberkulose“ sollen nicht die Symptome und die Behandlung, sondern die starke Abhängigkeit von sozialen Faktoren sowie die in der DDR vom staatlichen Gesundheitsschutz durchgeführten vorbildlichen Vorbeugungs- und Betreuungsmaßnahmen im Vordergrund stehen. Von großer gesundheitserzieherischer Bedeutung ist das Teilziel „Lungenkrebs und Rauchen“, weil leider das Rauchen bei Schülern weit verbreitet ist. Hier muß der Lehrer besondere Anstrengungen unternehmen, um durch eine anschauliche, beweiskräftige und die Schüler auch gefühlsmäßig ansprechende Unterrichtsgestaltung echte erzieherische Effekte zu erreichen. Zur Ersten Hilfe bei Atemstillstand sind die älteren Maßnahmen der künstlichen Beatmung nicht mehr anzuführen; es wird ausschließlich die moderne Methode der Atemspende erläutert und am besten durch den Film, hilfsweise durch Lichtbilder, demonstriert.

Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Atmung“

Nr. d. Thema und Stoff-Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1	Atemorgane Lage, Bau und Funktion Die Atemmechanik	Bio Kl. 5: Fische; Atmungsorgane und Atmung der Säugetiere	Flüssigkeitspräparate: Lunge normal (s), Atmungsorgane verschiedener Wirbeltiere (s), Luftröhre mit Kehlkopf von Schwein oder Gans (s); Modell „Jünglingstorso“; Bildtafel „Atmungsorgane“; Modelle zur Brustatmung und Zwerchfellatmung (s); Vordruckstempel „Lunge“; Film F 128 „Röntgenfilm II: Atmung beim Menschen“; Bildreihe R 441 „Der Mensch XII: Atmungsorgane“; Arbeitsblatt „Atemmechanik“ (s), Schreibfolie; Bildwerfer, Filmgerät

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
2	Gasaustausch in der Lunge	Ch Kl. 7: Sauerstoff	FrISChe SäugErlunge; Mikropräparat „Lungenbläschen“ (s); Applikationen „Lungenbläschen“ (s); Modell „Lungenbläschen“ (s); Gaswaschflaschen, Reagenzgläser, Plasttrinkröhrchen, Kalkwasser; Bildtafel „Atmungsorgane“; Bildreihe R 441 „Der Mensch XII: Atmungsorgane“; Bildwerfer, Mikroprojektionsgerät
3	Hygiene der Atmungsorgane Bedeutung tiefer Atmung und frischer Luft, Schutz der Atmungsorgane Tuberkulose sozialhygienische Bedeutung, Bekämpfung und Prophylaxe in der DDR	Bio Kl. 6: Bau und Funktion der Atmungsorgane, Infektionskrankheiten, Immunisierung Bio Kl. 7: Bakterien	Bildtafel „Tuberkulose“; Bildreihe R 293 „Mikrostrukturen II“; Bildwerfer
4	Schädlichkeit des Rauchens Wirkung der Rauchbestandteile, Zusammenhang Lungenkrebs – Rauchen Erste Hilfe bei Atemstillstand Atemspende (Film)	Bio Kl. 8: Hygiene des Verdauungs- und Kreislaufsystems Ch Kl. 7: Sauerstoff	Bildreihe R 432 „Tabakschäden“; Bildtafel „Krebs“; Film F 835 „Atemspende“; Watte, Glasrohr, weißes Tuch, Zigarette; Bildwerfer, Filmgerät

Stundenentwürfe Stoffeinheit „Atmung“

Atmungsorgane

Die Atemmechanik

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

Über die Atmungsorgane wird dem Körper Sauerstoff zugeführt. Die durch Knorpelspannen ständig geöffnete Luftröhre garantiert – neben den rhythmischen Atembewegungen – den fortwährenden Wechsel der Luft zwischen der Außenwelt und dem Organismus.

Die Atemmuskulatur (Zwischenrippenmuskeln) und das Zwerchfell sind an der Brust- und Bauchatmung wesentlich beteiligt.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Flüssigkeitspräparat „Lunge normal“ (s); Atmungsorgane verschiedener Wirbeltiere (s), Luftröhre mit Kehlkopf von Schwein oder Gans (s); Modell Nr. 07 1058 89 „Jünglingstorso“; Rippenmodell zur Demonstration der Brustkorbatmung (s), Modell der Zwerchfellatmung (s); Stempelvordruck „Lunge“; Film F 128 „Röntgenfilm: Herztätigkeit und Atmung des Menschen“ (6 min); Bildreihe R 441 „Der Mensch: Atmungsorgane“ (Bild 1, 9, 10, 11, 16, 18);

Bildwerfer, Filmgerät

KI: Arbeitsblatt „Atemmechanik“ (s. S. 67); Abbildungen im Lehrbuch Seiten 47 und 48

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Luftröhre vom Schwein oder einer Gans sowie frische Lunge besorgen. Modell für die Brustatmung und Zwerchfellatmung herstellen (BAER 1968, S. 155 und 156)

Notwendige Anzahl Arbeitsblätter (s. S. 67) anfertigen. Beim Film F 128 „Röntgenfilm: Herztätigkeit und Atmung des Menschen“ den ersten Teil (Herztätigkeit) vorlaufen lassen

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Bau und Funktion der Atemorgane	(1)
Nasen-Rachenraum (Schleimhäute, Anfeuchten, Vorwärmen, Reinigen der Luft)	
Kehlkopf (Eingang zur Luftröhre)	
Luftröhre (knorpelig, Schleimhaut)	
Bronchien	
Lungenbläschen (dünnhäutiges Lungengewebe)	
Lunge	
Lungenflügel	
Lungenlappen	
Atemmechanik	(2)
Brustatmung (mit Funktion von Zwischenrippenmuskulatur)	
Bauchatmung (mit Funktion des Zwerchfells und der Bauchmuskulatur)	

Methodische Hinweise

(1) Der Lehrer schreibt den Tabellenkopf an die Tafel, und die Schüler übertragen diesen in ihr Heft. Danach wird am Torso und der Bildtafel „Lunge“ die Lage der Atmungsorgane erkundet. Der Lehrer zeigt die Abschnitte der Atemorgane, und die Schüler tragen die Namen in der vorgegebenen Reihenfolge in die Tabelle ein (Vorkenntnisse auswerten). Im Unterrichtsgespräch werden die kausalen Beziehungen zwischen Bau und Funktion der einzelnen Abschnitte des Atemsystems herausgearbeitet und von den Schülern stichpunktartig an der entsprechenden Stelle der Tabelle eingetragen.

Das gleiche Teilziel erreicht man auch durch den Einsatz der Bilder 8, 9, 10 und 11 der Bildreihe R 441 „Der Mensch: Atmungsorgane“ oder bei Verwendung der Abbildungen im Lehrbuch Seiten 47 und 48.

In dieser Stunde wird noch nicht auf den Feinbau der Lungenbläschen eingegangen, auch sind die Nase und der Kehlkopf nur soweit zu besprechen, wie sie für die Atmung von Bedeutung sind. Daß der Kehlkopf für den Menschen das Organ der Sprachbildung ist, wird gesagt.

(2) Die Atemmechanik wird vom Schüler produktiv erkundet. Die Schüler erhalten den Auftrag, im Stehen mehrmals tief ein- und auszuatmen und eine Hand auf den Bauch und die andere Hand auf den Brustkorb zu legen. Die Beobachtungen werden in das Arbeitsblatt „Atemmechanik“ (s. S. 67) eingetragen.

Im Anschluß kann die Abbildung auf Seite 50 des Lehrbuches eingesetzt werden.

Zur weiteren Erkundung der Atemmechanik läuft der Film F 128 (6 min). Der Erkundungsauftrag lautet: „Beobachte die Bewegungen beim Atmungsvorgang“. Die Beobachtungsergebnisse werden erneut in das Arbeitsblatt eingetragen.

Der Lehrer kontrolliert die Beobachtungsergebnisse und regt zum Korrigieren an. Die Arbeitsblätter werden eingesammelt und ausgewertet.

Die Funktion des Zwerchfells ist weiterhin sehr gut am DONDERSchen Modell (s. BAER 1968, S. 156) zu erkunden.

Die Atemkapazität sollte man fakultativ mit dem Spirometer feststellen. Dabei sind die Vergleiche zwischen Jungen und Mädchen, Kleinen und Großen, Sportlern und Nichtsportlern sehr aufschlußreich und emotional recht instruktiv.

Muster der ausgefüllten Tabelle

Übersicht über die Atmungsorgane		
Bezeichnung des Abschnitts	Bau	Funktion
Nasen-Rachenraum	Stark durchblutete Schleimhäute Haare	Vorwärmen Anfeuchten Reinigen
Kehlkopf		Eingang zur Luftröhre Verschluß der Luftröhre bei Schluckakt Stimmbildung
Luftröhre und Bronchien	Röhre, gestützt durch Knorpelringe Schleimhäute mit Flimmerhärchen	Hinleiten der Luft bis zu den Lungenbläschen
Lunge Lungenflügel Lungenlappen		
Lungenbläschen	dünnhäutig und von Kapillaren umspinnen	Austausch von Sauerstoff und Kohlendioxid mit dem Blut

Hausaufgabe: Lösen der Aufgabe 26 im Lehrbuch Seite 150.

Arbeitsblatt

Atme im Stehen mehrmals tief ein und aus! Halte dabei eine Hand auf den Bauch, die andere auf den Brustkorb!

Beobachte Brust- und Zwerchfellatmung im Film!

Trage deine Erkundungen in die Tabelle ein!

Atemmechanik		
	Einatmung	Ausatmung
Stellung des Brustkorbes		
Stellung des Zwerchfells		
Druckverhältnisse in der Lunge		
Was geschieht mit der Atemluft?		

Tafelübersicht

<u>Atmung</u>		
<u>Übersicht über die Atmungsorgane</u>		
× <u>Tabelle</u>		
<u>Bezeichnung des Abschnitts</u>	<u>Bau</u>	<u>Funktion</u>

Anmerkung: *Der Tabellenkopf wird von den Schülern ins Merkheft übertragen.

Gasaustausch in der Lunge

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Das Lungengewebe ist schwammartig aufgebaut. Um die Lungenbläschen spannt sich ein Kapillarnetz von Blutgefäßen. Der aufgenommene Luftsauerstoff wird in der feuchten Schleimhaut der Lungenbläschen gelöst und tritt durch die einschichtig dünne Wandung in die Kapillaren über. An der gleichen Stelle dringt das Kohlendioxid aus dem Blut in die Lungenbläschen ein. Der Austausch dieser Gase beruht auf dem Prinzip der BROWNschen Molekularbewegung, er verläuft passiv und ist nur

auf Grund des unterschiedlichen Druckes und der unterschiedlichen Konzentration zwischen den Gasen möglich. Beim Gasaustausch in den Lungen besteht die engste Verbindung zwischen dem Atmungssystem und Blutgefäßsystem.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Mikropräparat „Lungenbläschen“ (s); Modell von Lungenbläschen (s) (s. Anleitung S. 68); Applikationen „Lungenbläschen“ (s) (s. S. 187); 2 Gaswaschflaschen, Kalkwasser; Bildreihe R 441 „Der Mensch XII: Atmungsorgane“ (Bilder 11, 13); Bildtafel Nr. 07 9136 56 „Atmungsorgane“;

Bildwerfer, Mikroprojektionsgerät

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 48 bis 49; frische Säugerylunge, Reagenzglas, Plasttrinkröhrchen, Kalkwasser

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Mikropräparat „Lungenbläschen“ bereitstellen.

Applikationen „Lungenbläschen“ herstellen (s. S. 187; 1 einschichtiges Gewebe, 1 Kapillarnetz [rot, blau]); Modell vom Lungenbläschen anfertigen (Rundkolben mit Kalkmilch ausspülen, außen mit Plastilin ein Kapillarnetz kleben [rot, blau] oder auf Rundkolben mit Filzstift ein Kapillarnetz [rot, blau] zeichnen)

Experiment nach Anleitung BAER 1968, Seite 157 vorbereiten. Für je 2 Schüler ein Reagenzglas mit Kalkwasser und Plasttrinkröhrchen bereitstellen. Außerdem 2 Kerzen, 2 größere Bechergläser

Literatur: BAER 1968, Seite 60

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Bau eines Lungenbläschens	(1)
einschichtiges dünnes, feuchtes Gewebe umgeben vom Netz aus Kapillaren	
Oberflächenvergrößerung	
Der Gasaustausch	(2)
unterschiedlicher Druck und unterschiedliche Konzentration der Gase	
Prinzip der BROWnschen Molekularbewegung	
Passiver Vorgang	
Transport des Sauerstoffs mit dem Blut	

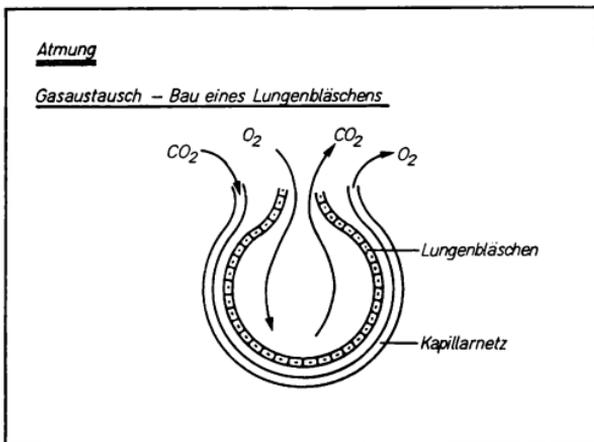
Methodische Hinweise

(1) Ein Stück frischer Säugerylunge wird von den Schülern makroskopisch betrachtet. Farbe und andere erkennbare Eigenschaften stellt der Schüler mündlich dar. Er wird aufgefordert, das Lungengewebe in ein Becherglas mit Wasser zu legen (schwimmt) und das Stück Lunge unter Wasser zu drücken. Die Erkundungen sollen bestätigen, daß das Gewebe schwammartig aufgebaut ist und Gas enthält. Der weitere Feinbau des Lungenbläschens wird dann anhand des Modells oder der Applikation dargestellt. Es wird gemeinsam untersucht, um welche Gase es sich beim Atmen handelt. Der Lehrer atmet mehrmals in ein größeres Becherglas Luft aus und stülpt das Glas über

Tafelübersichten

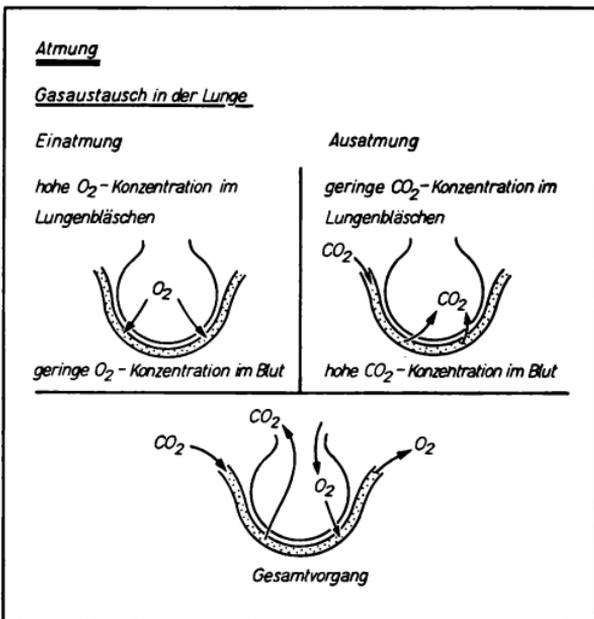
Tafel 1

Anmerkung: Der Schüler zeichnet die Tafelübersicht ab.



Tafel 2

Anmerkung: Das Kapillarnetz und das einschichtige Epithel können als Einzelteile einer Applikation zusammengesetzt werden. Manigum als Haftplättchen verwenden.



eine brennende Kerze. Eine zweite brennende Kerze stellt er unter ein Becherglas, worin sich nur Luft befindet. Die Schüler beobachten, vermuten und erklären das Ergebnis. (Die Chemiekennnisse über die Eigenschaften von Sauerstoff sind dabei einzubeziehen.) Es muß sich um zwei verschiedene Gase handeln. Der Lehrer demonstriert mit Gaswaschflaschen, in denen sich Barytwasser befindet, daß sich beim Ein- bzw. Ausatmen deutliche Unterschiede nachweisen lassen. Die Schüler sollten diesen Nachweis von Kohlendioxid in ihrer Ausatemluft selbst durchführen. Der Lehrer sagt, daß Kohlendioxid mit Barytwasser nachgewiesen werden kann, wobei sich ein weißer Niederschlag bildet. Die chemische Reaktionsgleichung wird nicht angeschrieben. (Beim Einblasen ins Reagenzglas ist Vorsicht geboten, damit keine Spritzer des Barytwassers in die Augen oder auf die Haut gelangen.) Die unterschiedliche Zusammensetzung von ein- bzw. ausgeatmeter Luft ist damit bewiesen und wird mit der Tabelle im Lehrbuch Seite 51 noch zahlenmäßig bekräftigt.

(2) Wie kommt es zum Gasaustausch? Dazu beginnt der Lehrer mit der Entwicklung der Tafelübersicht (Zeichnungen). Unter Berücksichtigung der Kenntnisse über den Resorptionsvorgang sollen die Schüler das Wesentliche selber finden (Text). Die Schüler zeichnen die Tafelübersicht ab. Abschließend zeigt der Lehrer das Lichtbild 13 der Bildreihe R 441 „Der Mensch: Atmungsorgane“ und läßt den Vorgang des Gasaustausches wiederholen; dabei sollen die Schüler erkennen, daß es sich bei diesem Bild um den Austausch der Gase in umgekehrter Richtung handelt.

Hygiene der Atmungsorgane – Tuberkulose

(Stundenthema der 3. Stunde)

STUNDENZIELE

Ungenügende Sauerstoffversorgung führt zur Herabsetzung der körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit, zu Ermüdung und Beeinträchtigung des Wohlbefindens. Körperliche Arbeit und sportliche Betätigung bewirken tiefes Atmen; außerdem kann man durch tägliche Atemübungen (Atemgymnastik) die Atmungsorgane trainieren. Frischluftzufuhr ist besonders in den Wohn- und Arbeitsräumen zu beachten, außerdem soll Zugluft, Stauberzeugung und Verschlechterung der Luft durch Zigarettenrauch, schlecht brennende Öfen usw. vermieden werden.

Auf das Atemsystem einwirkende Reizfaktoren und Infektionen führen oft zu Erkrankungen der Atemwege.

Hygienische Schutzmaßnahmen sind: Atmen durch die Nase und nicht durch den Mund. Meiden kalter und feuchter Luft (aber nicht den Körper verweichlichen; siehe auch Erkältungskrankheiten). Schutz vor Reizstoffen und Ansteckung.

Die Lungentuberkulose ist eine infektiöse Erkrankung des Lungengewebes. Der Verlauf wird sehr stark von den Lebensbedingungen der Menschen beeinflusst. Durch ständige Verbesserung des Lebensstandards der Bevölkerung und vorbildliche Maßnahmen des sozialistischen Gesundheits- und Sozialwesens wird in unserer Republik die Tuberkulose erfolgreich bekämpft. Jeder Bürger ist aber nach wie vor verpflichtet, an den vorbeugenden Schutzmaßnahmen (Röntgenreihenuntersuchungen, Schutzimpfungen) gewissenhaft teilzunehmen.

Zur Erkennung der sozialen Bedingtheit der Tuberkulose erkunden die Schüler angeleitet oder selbständig die Tabellen und Grafiken des Lehrbuchs und üben sich dabei gleichzeitig im Lesen und Interpretieren solcher Darstellungsformen der Statistik.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9153 56 „Tuberkulose“;
Bildreihe R 293 „Mikrostrukturen II“ (Bilder 26 bis 30);
Materialien des Deutschen Hygiene-Museums;
Statistische Angaben aus „Statistisches Jahrbuch der DDR“, „Enzyklopädie Gesundheit“ u.a. Quellen;
Bildwerfer
KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 52 und 53, Aufgaben 28 und 29 im Lehrbuch Seite 150

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bedeutung der Atmung für Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden; Grundregeln der gesunden Atmung | (1) |
| Gefahren für die Gesundheit der Atmungsorgane | (2) |
| besonders häufige Krankheiten; vorbeugende Schutzmaßnahmen | |
| Lungentuberkulose, eine Infektionskrankheit mit sozialer Bedingtheit: | (3) |
| Kurze Kennzeichnung von Ursachen und Verlauf, | |
| Einfluß der sozialen Faktoren, | |
| Prophylaxe und Bekämpfung der Tuberkulose im sozialistischen Gesundheitswesen der DDR | |

Methodische Hinweise

Problemstellung: „Wie kann man die Atmungsorgane gesund und leistungsfähig erhalten?“

(1) Die Schüler sollen die in den vorangegangenen Stunden erworbenen Kenntnisse über die Bedeutung und den Ablauf der Atmungsvorgänge anwenden und daraus hygienische Schlußfolgerungen ziehen. Zur Verbindung mit der Praxis sind allgemeine schulhygienische Maßnahmen wie das Lüften der Klassenzimmer, die Staubbekämpfung und das Rauchverbot in den Unterrichtsräumen in die Diskussion einzubeziehen (s. Tafelübersicht)! Die praktische Durchführung atemgymnastischer Übungen ist im Biologieunterricht nur schwer möglich. Es wird daher empfohlen, mit dem Sportlehrer entsprechende Vereinbarungen zu treffen.

(2) Die verschiedenen Erkrankungen der Atmungsorgane können nicht detailliert behandelt werden. Der Lehrer nennt lediglich einige besonders häufige wie beispielsweise Nasen- und Rachenkatarrh („Schnupfen“, „Husten“), Mandelentzündung (Angina), Bronchitis, Lungenentzündung und gibt dazu an, welche Faktoren solche Krankheiten begünstigen. Die Tafelübersicht wird entsprechend weitergeführt.

(3) Wesen und Verlauf der Lungentuberkulose werden zunächst in Form eines kurzen Lehrervortrags dargelegt, wobei die angegebenen Unterrichtsmittel zur Demonstration einzusetzen sind. Auch hier ist eine strenge inhaltliche Beschränkung auf einige grundlegende Faktoren notwendig: Erreger, Infektionswege, stark vereinfachte Darstellung des Verlaufs – Knötchenbildung, Gewebeerfall, Kavernenbildung, offene Tuberkulose. Keine Besprechung von Symptomatik, Diagnostik und Therapie! Es ist lediglich darauf hinzuweisen, daß anhaltender Husten oder gar Aushusten

von Blut als Alarmsignal beachtet werden müssen und sofortiges Aufsuchen des Arztes erfordern. Da aber die Anfangssymptome der Tbk sehr unbestimmt sind, kommt der regelmäßigen Röntgenkontrolluntersuchung eine besonders große Bedeutung zu!

Die soziale Bedingtheit der Tbk sollen die Schüler durch selbständige Lernarbeit erkennen. Sie lösen dazu die Aufgabe 28 im Lehrbuch Seite 150. Dabei kann differenzierte Gruppenarbeit durchgeführt werden. Im Anschluß daran ist die Frage zu klären „Worauf beruht der starke Rückgang der Lungentuberkulose von 1947 bis jetzt?“ Im Unterrichtsgespräch sind vor allem die Verbesserung der Wohnungs-, Arbeits- und Ernährungsbedingungen als Erfolge des sozialistischen Aufbaues und danach die Bedeutung der Maßnahmen des staatlichen Gesundheitsschutzes, insbesondere die Röntgenreihenuntersuchungen und die BCG-Schutzimpfungen, herauszuarbeiten.

Zum letzteren lösen die Schüler selbständig die Aufgabe 29 im Lehrbuch Seite 150.

Ein Teil der genannten Aufgaben kann auch als häusliche Lernarbeit aufgegeben werden. Es muß dann aber eine Auswertung zu Beginn der nächsten Stunde erfolgen! Bei diesem Vorgehen können die Schüler auch das grafische Darstellen statistischer Zahlenwerte üben, indem sie die Tabellen des Lehrbuches in eine Säulengrafik bzw. in eine Kurvendarstellung umsetzen.

Tafelübersicht

<u>Atmungshygiene</u>	
<u>Tiefe Atmung</u>	<u>Zufuhr frischer Luft</u>
Bewegung und Sport,	Aufenthalt im Freien
Atemgymnastik	Lüften der Zimmer
<u>Schutz der Atmungsorgane</u>	
vor	
kalter, feuchter Luft	
Reizstoffen (z.B. Tabakrauch)	
Krankheitsserregern	

Schädlichkeit des Rauchens – Erste Hilfe bei Atemstillstand

(Stundenthema der 4. Stunde)

STUNDENZIELE

Tabakrauch enthält verschiedene Reiz- und Giftstoffe, welche die Atmungsorgane und andere Organsysteme schwer schädigen, vor allem wenn der Tabakgenuß über Jahre hindurch und in größerem Maße erfolgt.

Nikotin ist ein schweres Nerven- und Kreislaufgift. Die gasförmigen Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen im Tabakrauch beeinträchtigen die Sauerstoffversorgung und führen zu Ermüdungs-, in schweren Fällen sogar zu Vergiftungserscheinungen.

Die Teerstoffe des Tabakrauchs sind Bestandteile mit krebsfördernder Wirkung. Tierexperimente und umfangreiche statistische Untersuchungen haben den Zusammenhang zwischen Rauchen und Lungenkrebs eindeutig bewiesen. Raucher haben eine im Durchschnitt niedrigere Lebenserwartung. Die Gewöhnung an das Rauchen im Jugendalter ist besonders gefährlich.

Die Schüler vervollständigen ihre Fähigkeiten im Auswerten und Interpretieren von statistischen Darstellungen. Das dient hier zugleich der Entwicklung und Festigung hygienischer Überzeugungen von der Schädlichkeit des Rauchens, worauf die weitere Erziehung zur Meidung des Tabakgenusses, insbesondere zur strikten Ablehnung des Rauchens im Jugendalter anknüpfen sollte.

Das Aussetzen der natürlichen Atmung bedeutet höchste Lebensgefahr; deshalb muß rasch gehandelt und durch künstliche Beatmung eine Wiederbelebung versucht werden. Die wirkungsvollste Erste-Hilfe-Maßnahme ist die Atemspende. Bei Stillstand des Herzens ist die Atemspende mit Herzmassage zu verbinden.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9512 56 „Krebs“;

Bildreihe R 432 „Tabakschäden“ (Bilder 12 bis 14); Film F 835 „Atemspende“; wattegefülltes Glasrohr oder weißes Tuch, Zigarette; Materialien des Deutschen Hygiene-Museums Dresden;

grafische Darstellungen statistischer Untersuchungsergebnisse zum Zusammenhang Rauchen – Krankheit – Lebenserwartung (selbsthergestellte Anschauungstafeln, Lichtbilder oder Applikationen);

Bildwerfer, Filmgerät

KI: Abbildungen und Tabellen im Lehrbuch Seiten 54 und 55

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Schädlichkeit des Tabakrauchs	(1)
Nikotin und Kreislaufschäden;	
Kohlenoxide und Störung der Sauerstoffversorgung;	
krebserregende Bestandteile, Beweise für den Zusammenhang Rauchen – Lungenkrebs	
Besondere Gefährlichkeit des Rauchens für Jugendliche	
Atemstillstand und Erste Hilfe	(2)
Ursachen des Atemstillstandes, Notwendigkeit schneller Hilfeleistung, Durchführung der Atemspende	

Methodische Hinweise

(1) Der Lehrer nennt zunächst die wichtigsten gesundheitsschädlichen Bestandteile des Tabakrauches und trägt sie in die Tafelübersicht 1 ein. Dann fordert er die Schüler auf, die bei der Hygiene der Verdauungs- und Kreislauforgane kennengelernten, auf der Wirkung des Nikotins beruhenden Zusammenhänge zwischen Rauchen und Krankheitsentstehung wiederholend darzustellen.

Anschließend wird im Unterrichtsgespräch unter Anwendung der bei der Physiologie

der Atmung und des Blutes erworbenen Kenntnisse die Auswirkung der im Tabakrauch enthaltenen Kohlenoxide erklärt und dabei auf die besondere Gefährlichkeit des Rauchens in Arbeits- und Wohnräumen sowie in Kraftfahrzeugen hingewiesen (Unfallgefahr!). Die Tafelübersicht wird weitergeführt.

Der Gehalt des Tabakrauches an Ruß- und Teerstoffen kann durch einen Demonstrationsversuch veranschaulicht werden: Durchblasen von Tabakrauch durch ein mit Watte gefülltes Glasrohr, durch ein weißes Tuch o. ä. Zur Ergänzung werden die Bilder 12 bis 14 aus der Lichtbildreihe R 432 „Tabakschäden“ gezeigt. Dann betrachten und interpretieren die Schüler die grafischen Darstellungen im Lehrbuch Seite 54.

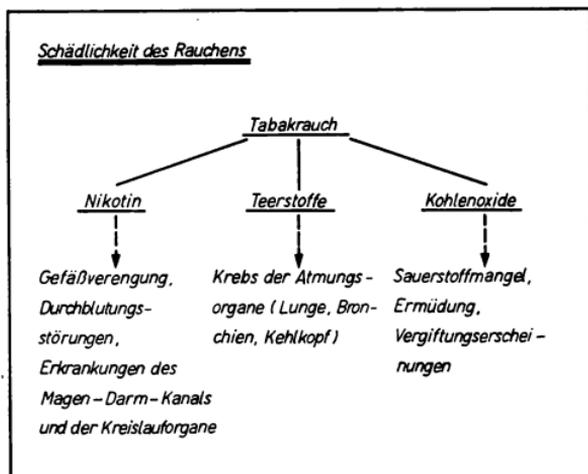
Der Lehrer berichtet über weitere Ergebnisse statistischer Untersuchungen, durch die eine eindeutig höhere Sterblichkeit (geringere Lebenserwartung) bei Rauchern gegenüber Nichtrauchern ermittelt wurde. Die wichtigsten Zahlenangaben können durch ein vorbereitetes Tafelbild, durch Applikationen, selbstgefertigte Bildtafeln oder Diapositive demonstriert werden (s. nähere Hinweise in den Schlußbemerkungen zu dieser Stunde). Abschließend wird im Unterrichtsgespräch geklärt, warum das Rauchen im Jugendalter eine besonders große Gefahr bedeutet. Auch hierzu sind statistische Ergebnisse als Begründung heranzuziehen.

Der Lehrer muß deutlich zum Ausdruck bringen, daß Rauchen im Jugendalter kein Zeichen von „Erwachsensein“, sondern von unüberlegter, ja verantwortungsloser Handlungsweise ist.

(2) Dieser Stundenabschnitt wird mit der Problemstellung eingeleitet „Wie kann es zum Atemstillstand kommen und warum bedeutet das einen lebensbedrohlichen Zustand?“ In einer kurzen Problemdiskussion haben die Schüler die Möglichkeit, ihr Wissen vom Wesen der Atmung anzuwenden.

Der Lehrer leitet dann zur Atemspende als wirkungsvollster Hilfsmaßnahme über. Ihre Durchführung wird am eindrucksvollsten mit Hilfe des Filmes F 835 „Atem-

Tafelübersicht



Anmerkung: Der Text wird vor der Unterrichtsstunde vorbereitet.

spende“ gezeigt. Ersatzweise können auch die Abbildungen im Lehrbuch Seite 55 verwendet werden. Der Lehrer muß darauf hinweisen, daß im Ernstfall jeder Mensch die Atemspende ohne Zögern anwenden soll, aber daß das Üben der Atemspende nur unter Anleitung von Fachkräften durchgeführt werden darf.

Zusätzliche Hinweise: Es gibt zahlreiche statistische Untersuchungen zur Schädigung des Rauchens. Die bisher größte repräsentative Untersuchung wurde von 1951 bis 1959 an über einer Million Menschen in England, USA und Kanada durchgeführt. Die große Anzahl der Beobachtungspersonen gestattet es, verallgemeinernde Aussagen aus den Ergebnissen abzuleiten:

Allgemeine Sterblichkeit in Abhängigkeit vom Umfang des Rauchens

Nichtraucher (Vergleichswert)	= 1
Mäßige Raucher (bis 10 Zigaretten täglich)	= 1,4 (40% höher)
Mittelstarke Raucher (10 bis 20 Zigaretten täglich)	= 1,7 (70% höher)
Starke Raucher (20 bis 40 Zigaretten täglich)	= 2,1 (110% höher)

Hauptanteil an der höheren Sterblichkeit haben u.a.

Herzinfarkt – bei starken Rauchern zwei- bis dreimal so häufig

Lungenkrebs – bei starken Rauchern mindestens zehnmal so häufig wie bei Nichtrauchern

Für Jugendliche von besonderer erzieherischer Bedeutung ist folgendes Ergebnis der vorgenannten Großuntersuchung:

Sterblichkeit in Abhängigkeit vom Beginn des gewohnheitsmäßigen Rauchens

Nichtraucher (Vergleichswert)	= 1
Raucher seit dem 25. Lebensjahr oder später	= 1,3 (30% höher)
Raucher seit dem 20. Lebensjahr	= 1,6 (60% höher)
Raucher seit dem 15. Lebensjahr	= 2,0 (100% höher)

Für Mädchen ist folgende Statistik aus einer großen Frauenklinik interessant:

	Sexualbiologische Störungen bei	
	Nichtraucherinnen	Raucherinnen
Menstruationsstörungen	13%	40%
Verfrühte Wechseljahre	2%	20%
vorzeitiges Altern	4%	65%
Frühgeburten	1%	7%
Fehlgeburten	15%	37%

Ergänzende Demonstrationsversuche zur Giftwirkung der Tabakbestandteile (Langzeitversuche, mit deren Durchführung auch eine Schülergruppe beauftragt werden kann):

1. In zwei gleichgroße Gefäße werden Kleinkrebse (Wasserflöhe, Hüpfertlinge) gegeben. In das Wasser des einen Gefäßes läßt man eine Zigarette eintauchen. Vergleichende Beobachtung über einige Stunden!

2. In zwei Konservengläsern werden auf angefeuchtetem Fließpapier Kressesamen zum Keimen gebracht (hell und warm stellen!). Nach dem Heranwachsen kleiner Pflänzchen wird in das eine Glas mehrmals Tabakrauch vom Lehrer hineingeblasen (Gläser mit Deckel verschließen). Vergleichende Beobachtung über 1 bis 2 Wochen!

Stoffeinheit „Stoff- und Energiewechsel der Zellen“

Vorbemerkungen zur Stoffeinheit „Stoff- und Energiewechsel der Zellen“

Die Behandlung des Stoff- und Energiewechsels der Zellen bildet das Kernstück des gesamten Stoffgebietes über den Stoff- und Energiewechsel. In den vorangegangenen Stoffeinheiten haben die Schüler Bedeutung, Bau und Funktionen des Verdauungssystems, des Blutgefäß- und Lymphsystems und des Atmungssystems für den Stoffwechsel kennengelernt. Sie sollen in dieser Stoffeinheit nunmehr begreifen, daß der ständige Stoff- und Energiewechsel des Menschen mit seiner Umwelt auf einem Stoff- und Energiewechsel der Zellen beruht, daß alle lebenden Zellen des Körpers ständig Stoffe aufnehmen, umwandeln und abgeben. Weiterhin werden die Kenntnisse aus der Chemie und Physik, daß alle Stoffumwandlungen mit Energieumsetzungen verbunden sind, auf biologische Prozesse angewendet. Das sind Voraussetzungen für das Verständnis der biologischen Oxydation in den Zellen und somit der bedeutendsten Ziele des gesamten Stoffgebietes.

Bei der Behandlung des Zellstoffwechsels erkennen die Schüler, daß die von der Physik und Chemie erforschten Gesetze (z. B. über die Energie) auch bei der Umsetzung der Stoffe in den Zellen unter biologischen Bedingungen ihre volle Gültigkeit haben und daß auch die komplizierten biologischen Vorgänge quantitativ erfaßt werden können. Dadurch wird den Schülern die komplexe Einheit naturwissenschaftlicher Vorgänge bewußt und ein wesentlicher Beitrag zum Erwerb einer einheitlichen naturwissenschaftlichen Bildung geleistet. Die Ausnutzung der vielseitigen Möglichkeiten bei der Behandlung dieser Stoffeinheit für die weltanschauliche Bildung und Erziehung ist von großer Bedeutung für die Überzeugung der Schüler von der Einheit und Determiniertheit der Welt.

Die Behandlung dieser Stoffeinheit, die völlig neu in den Lehrplan dieser Klassenstufe aufgenommen wurde, stellt hohe Anforderungen an das Denk- und Leistungsvermögen der Schüler. Gründliche Vorbereitung ist unabhängig vom Stoff eine Selbstverständlichkeit, sollte hier aber besonders sorgfältig erfolgen.

Die Möglichkeiten der Veranschaulichung der Stoffwechselfvorgänge sind beschränkt. Es werden die Applikationen verwendet, die in den Stunden über die Verdauung zum Einsatz gebracht wurden. Außerdem sind die schematischen Darstellungen des Lehrbuches heranzuziehen. Die Durchführung der Demonstrationsversuche ist unbedingt erforderlich. Es sollte auf keinen Fall darauf verzichtet werden. Sie sind geeignet, wesentliche Erkenntnisse, zum Beispiel die Wirkung von Katalysatoren, am originalen Objekt erkunden zu lassen. Bei der Auswertung der Versuche können auf der Grundlage direkter Anschauung wesentliche Erkenntnisse über die Wirkung chemischer Gesetze, zum Beispiel der Stoffumwandlung, auf biologische Prozesse gewonnen werden. In die Unterrichtshilfe wurden über die im Lehrplan obligatorisch festgelegten Versuche hinaus einige weitere Experimente aufgenommen. Ihre Durchführung wird empfohlen, weil bestimmte chemische Kenntnisse, beispielsweise über das Ammoniak als Bestandteil des Harnstoffes aus dem Chemieunterricht bei den Schülern noch nicht vorhanden sind.

Grundsätzlich muß jedoch betont werden, daß wegen des Fehlens wesentlicher Voraussetzungen bei den Schülern – vor allem aus der organischen Chemie – nicht über die Lehrplanforderungen für den Stoff- und Energiewechsel hinausgegangen werden darf.

Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Stoff- und Energiewechsel der Zellen“

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1.	<p>Bau der tierischen Zelle und Aufbau körpereigener aus körperfremden Stoffen</p> <p>Zellmembran, Zytoplasma, Zellkern, Mitochondrien</p> <p>Aufnahme von Stoffen für Wachstum, Vermehrung und Regeneration</p> <p>Aufbau körpereigener Kohlenwasserstoffe, Fette und Eiweiße</p> <p>Notwendigkeit der Energiezufuhr</p>	<p>Bio Kl. 8: Verdauung, Blut und Lymphsystem, Atmung</p> <p>Bio Kl. 7: Zellenlehre</p>	<p>Bildtafeln „Die Zelle“, „Zellen“ (Neuentwicklung); Applikationen</p> <p>„Verdauungssystem“ (s), „Tierische Zelle“ (s), „Wachstum und Entwicklung der Zelle“ (s), „Struktursymbole der Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße“ (s)</p>
2.	<p>Energieverbrauch beim Aufbau von Stoffen</p> <p>Gültigkeit chemischer und physikalischer Gesetze bei biologischen Umsetzungen</p> <p>Decken des Energiebedarfs durch energiereiche Nahrung</p> <p>Ständiger Stoffwechsel während des ganzen Lebens, der mit Energieumsetzungen verbunden ist</p> <p>Verbindung von Bau- und Energiestoffwechsel</p>	<p>Bio Kl. 7: Einzellige Lebewesen</p> <p>Ph. Kl. 7: Arbeit, Energie und Leistung in der Mechanik</p> <p>Ph Kl. 8: Wärmeenergie, Energieumwandlungen</p> <p>Ch Kl. 8: Energetische Betrachtung chemischer Reaktionen</p>	<p>Applikationen</p> <p>„Struktursymbole der Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette“ (s)</p>
3.	<p>Die biologische Oxydation</p> <p>Hauptvorgang der Energiegewinnung im Organismus</p> <p>Oxydation des Traubenzuckers in Teilschritten</p> <p>Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff</p> <p>Gewinnung von Energie</p> <p>Steuerung der biologischen Oxydation durch Biokatalysatoren</p>	<p>Ch Kl. 7: Sauerstoff-Oxydation, Wasserstoff-Reduktion – Redoxreaktion</p>	<p>Traubenzucker, Zigarettenasche, Mangan-dioxid, Wasserstoffperoxid, Blut, Brenner, Glühblech, Tiegelzange, Streichhölzer, 2 Standzylinder; Film „Biologische Oxydation“ (Neuentwicklung); Filmgerät</p>
4.	<p>Energiespeicherung und Endprodukte des Zellstoffwechsels</p> <p>Kopplung von energieverbrauchenden und energiespeichernden Vorgängen</p>	<p>Ph Kl. 7: Arbeit, Energie und Leistung</p> <p>Ph Kl. 8: Wärmeenergie und Energieumwandlungen</p>	<p>Bildtafel „Zellen“ (Neuentwicklung); Reagenzgläser, Brenner, Reagenzglashalter, Traubenzucker, Pepton, Lackmuspapier (blau, rot)</p>

Nr. d. Std.	Thema und Schwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
	Endprodukte des Zellstoffwechsels der Kohlenhydrate und Fette Umwandlung des Ammoniaks aus dem Eiweiß-Stoffwechsel	Ch Kl. 8: Kohlenstoff, energetische Betrachtungen chemischer Reaktionen	

Stundenentwürfe Stoffeinheit „Stoff- und Energiewechsel der Zelle“

Bau der tierischen Zelle und Aufbau körpereigener aus körperfremden Stoffen

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

Der Bau der Zellen des menschlichen Körpers entspricht weitgehend dem der tierischen Zellen. Außer Zellmembran, Zytoplasma und Zellkern sind als weitere Zellorganelle unterschiedlich gebaute Mitochondrien vorhanden, die vor allem eine Bedeutung beim Energieumsatz in der Zelle haben.

Wachstum und Entwicklung der Organismen beruhen auf Volumenzunahme und Vermehrung der Körperzellen. Wachstum, Entwicklung, Vermehrung und Regeneration der Zellen sind an die Aufnahme körperfremder Stoffe in die Zellen gebunden. Diese Stoffe müssen in den Zellen zu körpereigenen Stoffen umgebaut werden.

Beim Aufbau körpereigener Kohlenwasserstoffe spielen die leicht löslichen Einfachzucker (Traubenzucker und Fruchtzucker) eine große Rolle als Vorstufen für kompliziert gebaute andere Stoffe.

Die Fette werden im Stoffwechsel der Zelle hauptsächlich durch Reduktionsvorgänge aus Kohlenwasserstoffen gebildet. Sie sind sehr energiereich und werden meist in einer Vorstufe als Reservestoffe (z. B. Glykogen) gespeichert, aus denen sie bei Bedarf abgebaut werden können. Die Eiweiße des menschlichen Körpers entstehen beim Zellstoffwechsel aus einer großen Anzahl von Aminosäuremolekülen, die in genau festgelegter Reihenfolge untereinander verbunden werden.

Alle Stoffwechselvorgänge werden durch Enzyme (Biokatalysatoren) gesteuert.

Die Schüler stellen ihr Wissen über den Bau der tierischen Zelle, das Wachstum und die Entwicklung der Zelle und die Struktur der organischen Stoffe mündlich dar. Sie erkennen die Notwendigkeit der Aufnahme körperfremder Stoffe und die Umwandlung zu körpereigenen Stoffen. Sie festigen ihr Wissen über Enzyme und definieren den Begriff Baustoffwechsel.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9061 56 „Die Zelle“, „Zellen“ (Neuentwicklung); Applikationen Nr. 1 „Verdauungssystem“ (s) (s. S. 186), „Struktursymbole für Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße“ (s) (s. S. 38)

Kl: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 56 und 57

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Herstellung von Applikationen (s. S. 38 und 186)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Bau der tierischen Zelle	(1)
Zellmembran, Zytoplasma, Zellkern – Funktionen	
Mitochondrien als weitere Zellorganelle	
(Größe, Beweglichkeit, Bedeutung)	
Wachstum und Entwicklung der Organismen als Folge von Volumenzunahme und Vermehrung der Zellen	(2)
Notwendigkeit der Aufnahme körperfremder Stoffe und Umwandlung in körpereigene Stoffe für Wachstum, Vermehrung und Regeneration der Zellen	
Aufbau körpereigener aus körperfremden Stoffen	(3)
Bildung körpereigener Kohlenwasserstoffe aus Einfachzuckern	
Bildung körpereigener Fette aus Kohlenwasserstoffen durch Reduktionsvorgänge	
Aufbau körpereigener Eiweiße aus Aminosäurebausteinen	
Baustoffwechsel	
Steuerung der Stoffwechselvorgänge durch Enzyme (Biokatalysatoren)	(4)

Methodische Hinweise

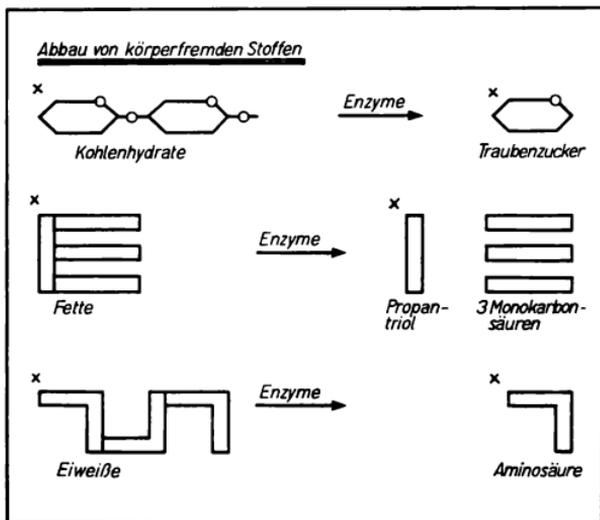
(1) Die Kenntnisse der Schüler über den Bau tierischer Zellen aus der Klasse 7 werden wiederholt. Der Lehrer demonstriert und erläutert an einer Bildtafel oder der Abbildung im Lehrbuch Seite 56 den Bau und die Funktion der Mitochondrien wie im Lehrbuch dargestellt.

(2) Die Schüler wiederholen an einer Applikation Wachstum und Entwicklung der Zellen und stellen dar, daß die Vorgänge des Wachstums und der Entwicklung auf bleibender Volumenzunahme und Vermehrung der Zellen beruhen. Von dieser Tatsache ausgehend, können sie unter Anleitung des Lehrers die Notwendigkeit der Ernährung der Zellen durch Zuführung von Stoffen erkennen. Der Lehrer muß darbieten, daß die körperfremden Stoffe von den Zellen aufgenommen und in ihnen zu körpereigenen Stoffen umgewandelt werden.

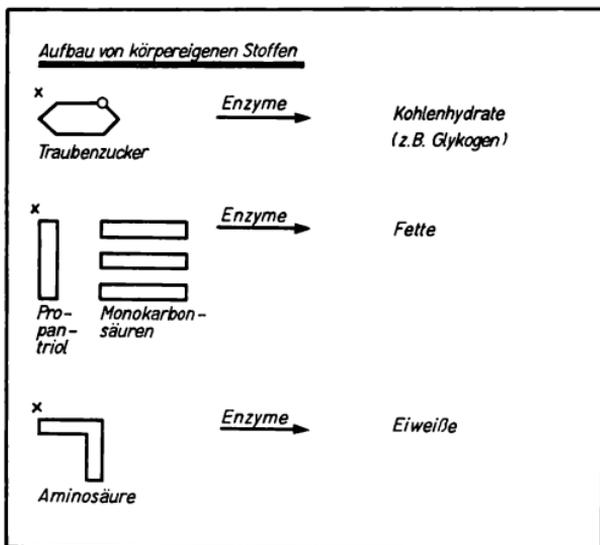
(3) und (4) Festigung der Begriffe Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße und deren Struktur an Applikationen (s. S. 38). Wiedergebendes Darstellen der Aufnahme von organischen Stoffen mit der Nahrung und ihrer chemischen Umwandlung in Stoffe, die in die Zellen eingebaut werden können (Applikation „Verdauungssystem“, s. S. 186). Der Aufbau zu körpereigenen organischen Stoffen (Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße) wird in einer Gesprächsführung erarbeitet (Applikationen und S. 38) und der Begriff Baustoffwechsel definiert. Die Wirkung der Enzyme „Biokatalysatoren“ bei den biochemischen Umsetzungen wird von den Schülern an der schematischen Darstellung im Lehrbuch Seite 57 wiederholt und gefestigt.

Tafelübersichten

Tafel 1



Tafel 2



Anmerkung: Die Tafelübersichten 1 und 2 werden von den Schülern nicht ins Merkheft übertragen. An den mit* bezeichneten Stellen können Applikationen eingesetzt werden.

Am Ende der Stunde sollte an den Tafelübersichten 1 und 2 eine vergleichende Betrachtung des Abbaues von körperfremden und des Aufbaues von körpereigenen Stoffen erfolgen.

Energieverbrauch beim Aufbau von Stoffen

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Alle chemischen und physikalischen Vorgänge sind mit Energieumsetzungen verbunden. Energieverbrauchende Reaktionen sind immer mit energieliefernden gekoppelt. Das gilt auch für biologische Vorgänge. Alle Stoffumsetzungen im Organismus erfordern stets bestimmte Energiemengen. Den Energiebedarf decken die tierischen Organismen durch die Aufnahme energiereicher Nahrung, deren Energie bei Bedarf für den Aufbau körpereigener Stoffe und für die Ausübung der Zellfunktionen freigesetzt wird. Aufbau, Umwandlung und Abbau der chemischen Verbindungen laufen im Organismus ständig ab und befinden sich in einem gewissen Gleichgewicht. Sie sind stets mit entsprechenden Energieumsetzungen verbunden. Die physikalischen und chemischen Grundgesetze haben auch für den lebenden Organismus ihre volle Gültigkeit.

Die Schüler wenden ihre Kenntnisse aus dem Physik- und Chemieunterricht auf biologische Sachverhalte, vor allem über die Kopplung energieverbrauchender mit energieliefernden Vorgängen, an. Sie erkennen den Zusammenhang von heterotropher Ernährung und den Stoffwechselvorgängen im Organismus. Der Begriff Energiewechsel wird definiert. Das Erkennen der Komplexität naturwissenschaftlicher Vorgänge hat große Bedeutung für die weltanschauliche Erziehung.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Applikationen „Struktursymbole der Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette“ (s) (s. S. 38)

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 57 und 58

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Verbindung von Stoffwechselvorgängen im Organismus mit Energieumsetzungen | (1) |
| Bedeutung der Energie bei chemischen und physikalischen Vorgängen | |
| Kopplung energieverbrauchender Reaktionen mit energieliefernden | |
| Aufnahme von energiereicher Nahrung durch heterotrophe Lebewesen | (2) |
| Freisetzung der Energie während des Zellstoffwechsels | |
| Enge Verbindung von Bau- und Energiestoffwechsel | (3) |

Methodische Hinweise

(1) Nach der Wiederholung des Baustoffwechsels wird vom Lehrer dargeboten, daß alle Stoffwechselvorgänge mit Energieumsetzungen verbunden sind.

Unter Anleitung des Lehrers werden die Kenntnisse der Schüler aus dem Physik- und Chemieunterricht der Klassen 7 und 8 (Energieumwandlungen – mechanische Energie, Wärmeenergie, chemische Energie) wiederholt und gefestigt. Die Schüler erläutern den ihnen aus dem Physikunterricht bekannten Satz von der Erhaltung der Energie. Unter Anleitung wird die Erkenntnis abgeleitet, daß energieliefernde Vorgänge stets mit energieverbrauchenden verbunden sind.

(2) Die Schüler können nun aufgefordert werden, diese Erkenntnis auf die biochemischen und biophysikalischen Vorgänge im Körper anzuwenden, da sie aus dem Stoffgebiet Ernährung und Verdauung bereits wissen, daß der Mensch energiereiche Nahrung aufnimmt. Auch die Kenntnisse über die heterotrophe Ernährungsweise tierischer Lebewesen aus der Klasse 7 müssen hier angewandt werden. In einer Gesprächsführung wird hervorgehoben, daß nur ein Teil der aufgenommenen Nährstoffe zum Aufbau körpereigener Stoffe gebraucht wird, ein anderer Teil aber in den Zellen chemische Reaktionen durchläuft, die der Energiefreisetzung dienen.

(3) Definieren des Begriffes Energiestoffwechsel durch die Schüler. Die enge Verknüpfung von Bau- und Energiestoffwechsel wird bereits an dieser Stelle vom Lehrer betont. Die Schüler sollen dabei die Komplexität naturwissenschaftlicher Vorgänge erfassen lernen.

Tafelübersicht

Energieverbrauch beim Aufbau von Stoffen

Der Aufbau von körpereigenen Stoffen ist nur bei Energiezufuhr möglich. Tierische Lebewesen nehmen energiereiche Nahrung auf, deren Energie bei Bedarf in den Zellen freigesetzt wird. Die physikalischen und chemischen Grundgesetze haben dabei auch für den lebenden Organismus ihre Gültigkeit.

Die biologische Oxydation

(Stundenthema der 3. Stunde)

STUNDENZIELE

Die biologische Oxydation in den Zellen ist der Hauptvorgang der Energiegewinnung des Organismus. Energiereiche Verbindungen (Glykogen) bilden die Ausgangsstoffe. Sie werden vorher in Traubenzuckermoleküle zerlegt. Die Oxydation des Traubenzuckers in den Zellen erfolgt in zahlreichen Teilschritten, die in bestimmter Reihenfolge nacheinander ablaufen. Der in diesen Teilschritten frei werdende Wasserstoff reagiert mit Sauerstoff (Bildung von Wasser) und setzt dabei die Hauptmenge der Energie frei. Dieser Vorgang verläuft nicht wie bei der Knallgasexplosion explosionsartig, sondern in zahlreichen kleinen Schritten. Bei der biologischen Oxydation von 1 Mol Traubenzucker werden 674 kcal frei, die zum Teil für energieverbrauchende Reaktionen im Körper verwendet werden.

Die Einleitung und Steuerung dieser Vorgänge unter den natürlichen Bedingungen des Organismus erfolgt durch Biokatalysatoren.

Die Schüler erkunden die chemischen und biochemischen Vorgänge während der Demonstrationsversuche und stellen die Ergebnisse mündlich dar. Sie wenden erneut ihre Kenntnisse chemischer Gesetzmäßigkeiten auf biologische Vorgänge (Wirkung der Katalysatoren, Oxydation des Traubenzuckers) an. Die Begriffe Enzyme und Katalysator werden im Inhalt erweitert. Die weiteren Erkenntnisse über die Komplexität naturwissenschaftlicher Vorgänge und der Quantifizierbarkeit biologischer Vorgänge müssen für die weltanschauliche Bildung und Erziehung unbedingt genutzt werden.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Traubenzucker¹, Zigarettenasche, Mangandioxid, Wasserstoffperoxid, Blut, Brenner, Glühblech, Tiegelzange, Streichhölzer, 2 Standzylinder; Film „Biologische Oxydation“ (Neuentwicklung); Filmgerät

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Vorheriges Experimentieren und Bereitstellen der Materialien und Geräte für die Demonstrationsversuche (s. S. 84)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Demonstrationsexperimente: (1)

Verbrennung von Traubenzucker ohne und mit Zusatz von Zigarettenasche

Oxydation von Traubenzucker – viel Energiezufuhr (längere Einwirkung hoher Temperaturen)

Oxydation von Traubenzucker und Asche – weniger Energiezufuhr (kürzere Einwirkung hoher Temperaturen)

Demonstrationsexperimente: (2)

Katalytische Spaltung von Wasserstoffperoxid durch Mangandioxid

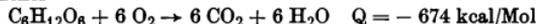
Katalytische Spaltung von Wasserstoffperoxid bei Zugabe von Blut

Wirkung der Katalysatoren bei chemischen und biologischen Vorgängen

Oxydation energiereicher Stoffe (Traubenzucker) in den Zellen unter (3)

biologischen Bedingungen (Körpertemperatur, normaler Druck) – Hauptvorgang der Energiegewinnung des Organismus (biologische Oxydation)

Quantitatives Erfassen der biologischen Oxydation von 1 Mol Traubenzucker (4)



Schrittweise langsame Oxydation des Traubenzuckers durch Wirkung verschiedener Katalysatoren

Reaktion freier Wasserstoffs mit Sauerstoff (keine Knallgasexplosion, sondern Freisetzung der Energie in kleinen Teilschritten)

¹ Anstelle von Traubenzucker kann auch Würfelzucker verwendet werden, der mit der Tiegelzange direkt in die Flamme gehalten werden kann.

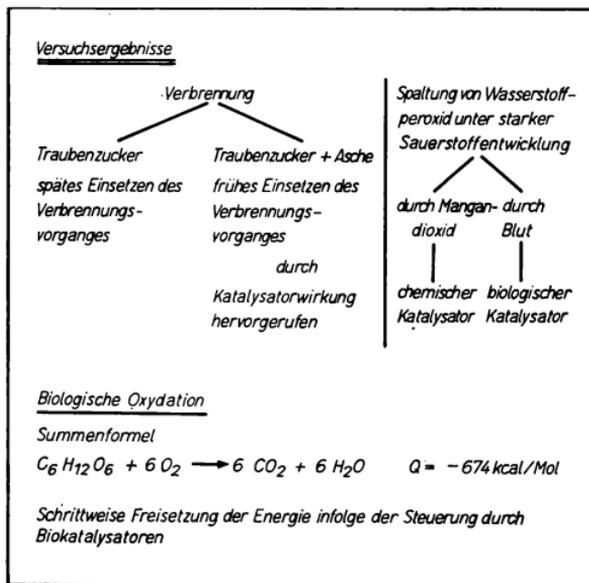
Methodische Hinweise

(1) Demonstration der Verbrennung von Traubenzucker in Parallelversuchen ohne und mit Zusatz von Zigaretten- oder Holzasche. Je 3 g Traubenzucker werden auf Glühblechen mit der Tiegellange in die Flamme des Bunsenbrenners gehalten oder durch die Flamme des Bunsenbrenners direkt erhitzt. Während der Traubenzucker ohne Aschezusatz schmilzt, bräunt und sehr schwer brennt, brennt der mit Asche vermischte Traubenzucker etwa 10 bis 20 Sekunden lang. Die Schüler erhalten die Aufgabe, den Zeitpunkt des Einsetzens der Verbrennung in beiden Versuchen festzustellen. Bei der Auswertung wird die Wirkung von Katalysatoren (Beschleunigung des Verbrennungsvorganges) hervorgehoben.

(2) Im Demonstrationsversuch wird die katalytische Spaltung von Wasserstoffperoxid durch Manganoxid, anschließend die katalytische Spaltung von Wasserstoffperoxid durch Blut, vorgeführt. In ein Demonstrationsreagenzglas oder in einen engen Standzylinder werden in etwa 100 ml Wasserstoffperoxid nacheinander einige Spatelspitzen Manganoxid gegeben. Es setzt unter starkem Aufbrausen eine heftige Sauerstoffentwicklung ein. Der gleiche Vorgang ist bei Zugabe von wenigen Tropfen Blut aus einer Pipette zu beobachten. Die Schüler werden aufgefordert, beide Versuchsergebnisse zu vergleichen und dabei ihre Kenntnisse über die Wirkung chemischer Katalysatoren auf Biokatalysatoren zu übertragen.

(3) und (4) Der Lehrer bietet dar, daß organische Verbindungen unter den Bedingungen im Organismus sehr reaktionsträge sind, worauf die relative Stabilität organischer Verbindungen unter den Bedingungen der Erdatmosphäre beruht. Genauso

Tafelübersicht



wie chemische Reaktionen in ihrer Geschwindigkeit durch Katalysatoren beeinflusst werden, kann unter dem Einfluß von Biokatalysatoren beispielsweise Traubenzucker in den Zellen oxydiert werden. Die biologische Oxydation stellt den Hauptvorgang der Energiegewinnung in den lebenden Zellen dar.

Anschreiben und Erläutern der Summenformel und des quantitativen Energiegewinnes bei der Verbrennung von 1 Mol Traubenzucker unter biologischen Bedingungen durch den Lehrer. Unter Anleitung des Lehrers wird die schrittweise Oxydation des Traubenzuckers, insbesondere die Reaktion von Wasserstoff mit dem Sauerstoff aus der Atmung behandelt. Dabei werden die chemischen Kenntnisse der Schüler aus Klasse 7 (Knallgasexplosion) wiederholt. Die Schüler müssen begreifen, daß unter den Bedingungen des Organismus diese Reaktion nicht explosionsartig, sondern in vielen kleinen Teilschritten in den Zellen erfolgt. Besonders an dieser Stelle muß den Schülern unter Anleitung des Lehrers die enge Verknüpfung naturwissenschaftlicher Vorgänge, das Zusammenwirken von Naturgesetzen, die von verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen erforscht werden, bewußt werden. Damit kann ein wesentlicher Beitrag zur Überzeugung der Schüler von der Einheit und Determiniertheit der Welt geleistet werden.

Energiespeicherung und Endprodukte des Zellstoffwechsels

(Stundenthema der 4. Stunde)

STUNDENZIELE

Die bei der biologischen Oxydation frei werdende Energie wird zu einem großen Teil für den Stoffaufbau und Umbau im Organismus verbraucht. Ein Teil der Energie wird auch zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur benötigt.

Energieliefernde Reaktionen sind stets mit energiespeichernden Vorgängen verbunden. Dabei spielen die Mitochondrien, die bestimmte Biokatalysatoren enthalten, eine wesentliche Rolle.

Die Endprodukte des Stoffwechsels der Kohlenhydrate und Fette in den Zellen sind Kohlendioxid und Wasser. Beim Abbau von Eiweißen entsteht auch das für den Körper giftige Ammoniak. Es reagiert bei seiner Entstehung sofort mit Kohlendioxid zu unschädlichem Harnstoff, der mit dem Urin ausgeschieden wird. Kohlendioxid, Wasser und Harnstoff sind die mengenmäßig überwiegenden Endprodukte des Stoffwechsels in den Zellen.

Die Stoffwechselendprodukte der Verbrennung von Kohlenhydraten, Fetten und Eiweißen werden von den Schülern in Demonstrationsversuchen erkundet. Die Ergebnisse werden in die Tafelübersicht eingetragen. Die Schüler üben sich im Zusammenfassen der Hauptbestandteile der körpereigenen Stoffe und der Endprodukte des Stoffwechsels.

UNTERRICHTSMITTEL

D: 3 Reagenzgläser, Brenner, Reagenzglashalter, Reagenzglasständer, Traubenzucker, Pepton, Lackmuspapier (blau, rot), Harnstoff; Bildtafel „Zellen“ (Neuentwicklung)

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Vorheriges Erproben und Bereitstellen der Materialien und Geräte für die Demonstrationsversuche (s. S. 87)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Nutzung der bei der biologischen Oxydation freiwerdenden Energie für den Stoffaufbau und Umbau im Organismus | (1) |
| Verbrauch eines Teiles der Energie für die Aufrechterhaltung der Körpertemperatur | |
| Kopplung energieliefernder Reaktionen mit energiespeichernden Vorgängen | (2) |
| Aufbau von Glykogen als Reservestoff | |
| Regulierende Wirkung von Biokatalysatoren der Mitochondrien | |
| Endprodukte des Stoffwechsels | (3) |
| Abbau der Kohlenhydrate und Fette zu CO_2 und H_2O | |
| Bildung von NH_3 beim Abbau der Eiweiße | |
| Reaktionen bei seiner Entstehung mit Kohlendioxid zu ungiftigen Harnstoffen – Ausscheidung mit dem Urin | |
| Mengenmäßig überwiegende Endprodukte des Stoffwechsels (Kohlendioxid, Wasser, Harnstoff) | |

Methodische Hinweise

(1) Über die Nutzung der bei der biologischen Oxydation freiwerdenden Energie für den Stoffwechsel und die Aufrechterhaltung der Körpertemperatur wird unter Anleitung des Lehrers ein Unterrichtsgespräch geführt. Da die Notwendigkeit der Energiezuführung bei der Stoffumwandlung bereits vorher behandelt wurde, werden die Schüler aufgefordert, dabei nochmals besonders die Bedeutung der chemischen und physikalischen Gesetzmäßigkeiten bei biologischen Vorgängen hervorzuheben.

(2) Die Kopplung von energieliefernden und energiespeichernden Reaktionen und der Aufbau von Glykogen als Reservestoff wird vom Lehrer dargeboten. Die Kenntnisse werden auch in den späteren Stunden über den Stoffwechsel und Muskel benötigt. Nach der wiedergebenden Darstellung des Baues der Mitochondrien durch die Schüler anhand der Abbildungen im Lehrbuch Seite 56 wird vom Lehrer die Bedeutung der Mitochondrien für die Energiespeicherung durch verschiedene Biokatalysa-

Tafelübersicht

<u>Endprodukte des Zellstoffwechsels</u>		
<u>Körpereigene Stoffe</u>	<u>wichtigste Elemente</u>	<u>Stoffwechselendprodukte</u>
Kohlenhydrate	C, H, O	CO_2 , H_2O
Fette	C, H, O	CO_2 , H_2O
Eiweiße	C, H, O, N	CO_2 , H_2O Harnstoff (NH_2CO)

toren hervorgehoben. Mitochondrien können vom Lehrer vergleichsweise als „Kraftwerke der Zellen“ erläutert werden. Die in ihnen enthaltenen Enzyme haben den Hauptanteil an der Steuerung des Energiestoffwechsels der Zellen.

(3) Für die Überleitung in den zweiten Teil der Stunde zur Behandlung der Stoffwechselendprodukte wird die Durchführung einiger Demonstrationsexperimente empfohlen, die nicht obligatorisch im Lehrplan enthalten sind. Durch Erhitzen im Reagenzglas werden die Stoffwechselendprodukte von Zucker (Kohlendioxid und Wasser) nachgewiesen. Das Entstehen von Ammoniak beim Erhitzen von Eiweißen wird ebenfalls demonstriert und seine sofortige Verbindung mit Kohlendioxid zu ungiftigem Harnstoff vom Lehrer erläutert. Das im Harnstoff enthaltene Ammoniak wird durch Erwärmen am Geruch und der Blaufärbung von Lackmuspapier nachgewiesen. Am Schluß der Stunde werden durch die Schüler in einer zusammenfassenden Tabelle die Hauptbestandteile der körpereigenen Stoffe und Kohlendioxid, Wasser und Harnstoff als die überwiegenden Endprodukte des Stoffwechsels in den Zellen zusammengestellt.

Stoffeinheit „Ausscheidung“

Vorbemerkungen zur Stoffeinheit „Ausscheidung“

Diese Stoffeinheit wird im Lehrplan der Stoffeinheit „Stoff- und Energiewechsel der Zellen“ nachgeordnet, weil die Schüler durch die Kenntnisse über die biologische Oxydation und den Stoffaufbau und Stoffumbau mit den dabei anfallenden Stoffwechselendprodukten die Ausscheidung besser verstehen. Es steht nicht der anatomische Bau der Ausscheidungsorgane im Vordergrund, sondern es muß dem Schüler hierbei deutlich gemacht werden, daß die Ausscheidung von Stoffwechselendprodukten und die damit verbundene Entgiftung des Körpers lebensnotwendig sind. An der Funktion des Nierenkörperchens wird die Aufgabe der Nieren, die Harnbildung, dargestellt. Außerdem lassen sich Analogien zur Resorption und zum Gasaustausch finden. Das Ausscheidungssystem muß der Schüler als ein notwendiges, in den Stoffwechsel eingeschaltetes System verstehen. Bei den Erkrankungen der Ausscheidungsorgane geht der Lehrer nicht auf Symptome und Therapie ein, betont werden Hygiene und Prophylaxe.

Stoffverteilungsplan der Stoffeinheit „Ausscheidung“

Nr.d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1	Organe mit Ausscheidungsfunktion Atmungsorgane, Haut Lage und Bau der Nieren Bau eines Nierenkörperchens Bildung des Harns	Bio Kl. 6: Gliedertiere Bio Kl. 8: Atmung, Blutkreislauf	Frische Schweineiere; Modelle Nr. 07 1058 89 „Jünglingstorso“, Nr. 07 1450 89 „Niere“; Bildreihe R 442 „Der Mensch XIII: Harn- und Geschlechtsorgane“; Bildwerfer

Nr. d. Thema und Stoff- Std. schwerpunkte	Stoff- verbindungen	Unterrichtsmittel
2. Die Ableitung des Harns Erkrankung der Ausscheidungsorgane		Bildtafel „Die Niere“; Blasensteine; Bildreihe R 442 „Der Mensch XIII: Harn- und Ge- schlechtsorgane“; Bildwerfer

Stundenentwürfe Stoffeinheit „Ausscheidung“

Organe mit Ausscheidungsfunktion Lage und Bau der Nieren

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

Mit Hilfe der Ausscheidungsorgane werden die Stoffwechselendprodukte aus dem Körper ausgeschieden. Neben den Atmungsorganen und der Haut üben hierbei die Nieren die wichtigste Funktion aus. In den Nieren wird Harn gebildet, der über den Harnleiter, die Harnblase und die Harnröhre nach außen abgeleitet wird. Das Ableiten kausaler Abhängigkeit ist an der Stellung der Funktion der Ausscheidungsorgane im Gesamtstoffwechsel zu üben.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Frische Schweineniere; Modelle Nr. 07 1450 89 „Niere“, Nr. 07 1058 89 „Jünglingstorso“; Bildtafel Nr. 07 9141 56 „Die Niere“; Bildreihe R 442 „Der Mensch XIII: Harn- und Geschlechtsorgane“ (Bild 3);

Bildwerfer

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seite 61

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Frische Schweineniere besorgen

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Notwendigkeit der Abgabe von Stoffen aus dem Körper | (1) |
| Atmungsorgane: Abgabe von Kohlendioxid und Wasser | |
| Haut: Abgabe von Schweiß (Wasser und Harnstoff) | |
| Lage und Bau der Nieren | (2) |
| paarige Organe in der Lendenregion | |
| Bau des Nierenkörperchens und Verbindung zum Blutgefäßsystem | |

Funktion des Nierenkörperchens

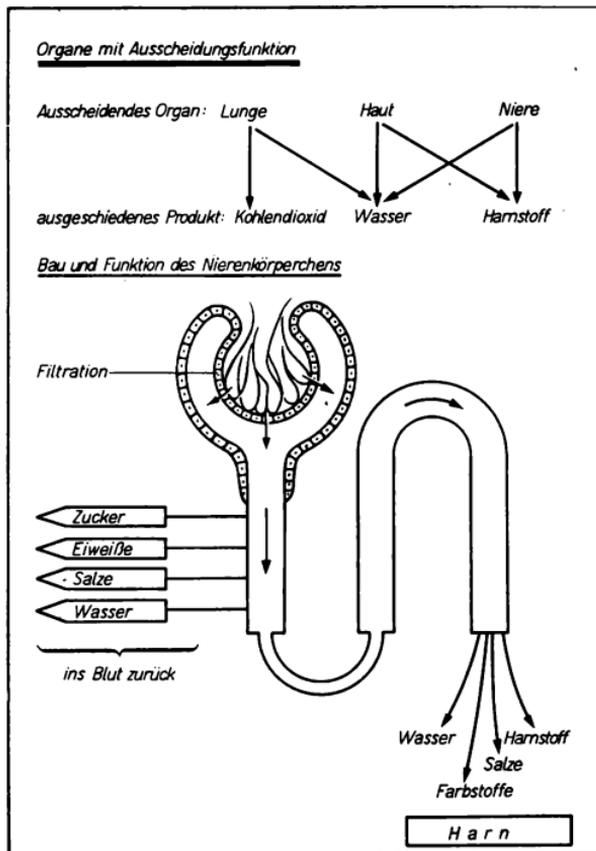
(3)

- Filtration
- Rückresorption
- Bildung des Harns
- Zusammensetzung des Harns

Methodische Hinweise

(1) Baustoffwechsel und Energiestoffwechsel werden mündlich wiederholt, wobei jetzt der Schwerpunkt auf die Abbauprodukte gelegt wird. Der Lehrer beginnt mit

Tafelübersicht



der Entwicklung der Tafelübersicht. Die Atmungsorgane sind den Schülern bereits als ein Ausscheidungsorgan bekannt, die Haut noch nicht. Atmungsorgane und Haut sind nicht die einzigen Ausscheidungsorgane, die bedeutendsten sind die Nieren.

(2) Die Lage der Nieren wird am Torso und der Bildtafel erkundet und am eigenen Körper bezeichnet. Steht eine frische Schweineiere zur Verfügung, werden daran Größe und Form erkundet und vom Schüler mündlich dargestellt.

Der Feinbau eines Nierenkörperchens wird anhand der Abbildung im Lehrbuch Seite 61 erkundet, der enge Zusammenhang zwischen Ausscheidungsorganen und Blutgefäßsystem wird herausgearbeitet.

(3) Um die Funktion des Nierenkörperchens zu verstehen, werden die Schüler aufgefordert, die Abbildung im Lehrbuch Seite 62 zu betrachten und nach folgenden Gesichtspunkten zu durchdenken:

- Auf welche Weise werden die Stoffe zum Nierenkörperchen transportiert?
- Was geschieht mit den zum Nierenkörperchen transportierten Stoffen?
- Mit welchen schon bekannten Vorgängen kann die Funktion des Nierenkörperchens verglichen werden?
- Stelle deine Erkundungen mündlich dar und verwende dabei die in der Abbildung aufgeführten Begriffe!

Die Fragen sind vorher an der Tafelübersicht anzuschreiben. Haben 2 bis 3 Schüler ihre mündliche Darstellung vorgetragen, können eine Applikation oder ein Tafelbild zur Festigung eingesetzt werden. Der Schüler muß den engen Zusammenhang zwischen den Ausscheidungsorganen und dem Blutgefäßsystem erfaßt haben und stellt den Prozeß der Filtration und Rückresorption dar. Diese beiden Begriffe werden vom Lehrer genannt und die Bedeutung dieser Vorgänge für die Harnbildung und die Aufrechterhaltung des Wasserhaushalts und der Ionenkonzentration im Blut besonders betont. So ordnet sich die Funktion des Ausscheidungssystems in den Gesamtstoffwechsel entsprechend ihrer spezifischen Aufgabe ein. Die Zusammensetzung des Harns ergibt sich dann aus der Funktion des Nierenkörperchens.

Um dem Schüler den Unterschied zwischen Harn und Harnstoff zu zeigen, ist auf die Kenntnisse vom Eiweißstoffwechsel aus den vorangegangenen Stunden zurückzugreifen und das ist als immanente Wiederholung einzuplanen.

Harn und Urin können synonym als Begriffe verwendet werden.

Die Ableitung des Harns Erkrankungen der Ausscheidungsorgane

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Der in den Nierenkörperchen gebildete Harn gelangt tropfenweise ins Nierenbecken und wird über den Harnleiter zur Harnblase transportiert. Hier wird der Harn gesammelt und auf einen Reiz hin durch die Harnröhre nach außen befördert.

Erkrankungen der Harnausscheidungsorgane haben die verschiedensten Ursachen, werden aber häufig selbst verschuldet, deshalb sind die Hygiene und eine gesunde Lebensweise der erste Schritt zur Vorbeugung derartiger Krankheiten.

Nierenentzündungen, Nieren- und Blasensteine sind die häufigsten Erkrankungen der Ausscheidungsorgane.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 079141 56 „Die Niere“; Bildreihe R 442 „Der Mensch XIII: Harn- und Geschlechtsorgane“ (Bilder 3, 4, 5, 6); Blasen- und Nierensteine (s), Hefte 14 und 23 der Reihe „Kleine Gesundheitsbücherei“ des Hygiene-Museums;
Bildwerfer

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seite 62

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Blasen- und Nierensteine vom Krankenhaus beschaffen

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

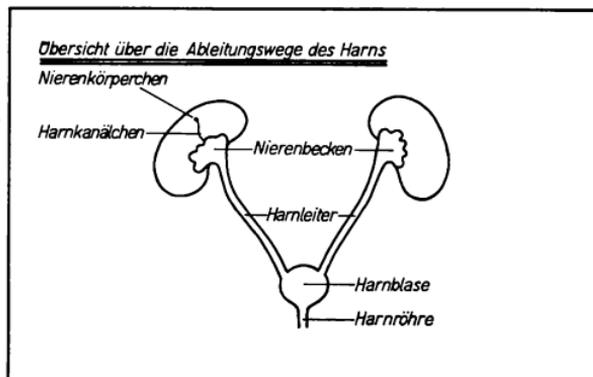
Stoffliche Gliederung

Ableitung des Harns	(1)
Nierenkörperchen, Harnkanälchen, Nierenbecken, Harnleiter, Harnblase, Harnröhre	
Erkrankungen der Ausscheidungsorgane	(2)
Nierenentzündung	
Nierensteine	
Blasensteine	

Methodische Hinweise

(1) Zu Beginn der Stunde werden die Funktion des Nierenkörperchens und die Bedeutung der Bildung des Harns für den Gesamtstoffwechsel gefestigt. Dazu kann die Abbildung im Lehrbuch Seite 62 eingesetzt werden. Die Begriffe Filtration und Rückresorption sind zu wiederholen. Es wird die Frage gestellt: „Auf welchem Wege wird der Harn aus unserem Körper ausgeschieden?“ Der Lehrer beginnt mit der Entwicklung der Tafelübersicht (Zeichnung) und schreibt vorerst die bekannten Teile des

Tafelübersicht



Harnsystems (Nierenkörperchen, Harnkanälchen) an die Tafel. Er stellt dann zeichnerisch den Weg der Ableitung des Harns dar und vervollständigt die Übersicht. In der Abbildung im Lehrbuch Seite 61 findet der Schüler eine ähnliche Darstellung wieder.

Im Unterrichtsgespräch werden die einzelnen Funktionen der Abschnitte erläutert. (2) Bei den Erkrankungen der Ausscheidungsorgane stehen Hygiene und Prophylaxe im Vordergrund. Mit Beispielen aus der Hygiene über die Ernährung, Bekleidung, Sauberkeit und Bewegung sollen dem Schüler Möglichkeiten einer Vorbeugung vor Krankheiten aufgezeigt werden.

Daß die künstliche Niere und die Nierenverpflanzungen heute zu den großen Errungenschaften in der Medizin gehören, sollte der Lehrer gebührend würdigen.

Stoffeinheit „Zusammenfassung Stoff- und Energiewechsel“

Zusammenfassung Stoff- und Energiewechsel

(Stundenthema der Unterrichtsstunde)

STUNDENZIELE

Die Lebensfunktionen eines Organismus werden durch den Stoff- und Energiewechsel aller seiner Zellen und die Tätigkeit der Organsysteme gewährleistet. Das Verdauungssystem dient der Bereitstellung von Nährstoffen. Durch das Atmungssystem gelangt Sauerstoff in den Organismus. Der Transport der Nährstoffe und des Sauerstoffs sowie der Abbauprodukte des Stoffwechsels und Energiewechsels erfolgt durch das Blutgefäß- und Lymphsystem. Die Stoffwechselprodukte werden durch die Ausscheidungsorgane aus dem Körper entfernt.

Da alle Organsysteme aus Zellen – den kleinsten lebenden Bausteinen, in denen der Stoff- und Energiewechsel abläuft – bestehen, bedingen sich die Funktionen in den Zellen, Geweben, Organen und Organsystemen gegenseitig. In diesem Geschehen kommt die Komplexität und gegenseitige Bedingtheit der Lebensvorgänge besonders deutlich zum Ausdruck.

Diese Unterrichtsstunde dient besonders der Zusammenfassung und dem Festigen und Anwenden der Kenntnisse über Bau und Funktionen der Organsysteme (Verdauungs-, Atmungs-, Blutgefäß- und Lymphsystem, Ausscheidungssystem) und dem Definieren von Begriffen (Ernährung, Verdauung, biologische Oxydation, Stoffwechsel). Auch das Ableiten kausaler Beziehungen von Ernährung und Blutkreislauf, Atmung und Blutkreislauf, Ernährung, Atmung, Stoff- und Energiewechsel und Ausscheidung und die schematischen Darstellungen der Wechselbeziehungen zwischen den Organsystemen und dem Stoff- und Energiewechsel der Zellen können hier besonders geübt werden.

Die Schüler erkennen die Notwendigkeit der Steuerung und die Komplexität der Lebensfunktionen aller Lebewesen, die auf Stoff- und Energiewechsel in den Zellen beruhen. Diese Unterrichtsstunde bietet gute Möglichkeiten zur Ableitung der Determiniertheit aller Lebensvorgänge und der grundsätzlichen Erkennbarkeit der Welt als wesentlichen Beitrag für die weltanschauliche Erziehung.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9061 56 „Die Zelle“

KI: schematische Darstellung Lehrbuch Seite 63

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abhängigkeit des Stoff- und Energiewechsels der Zellen von der Tätigkeit der Organsysteme (1) |
| Ernährung – Verdauung – Atmung |
| Transport von Nährstoffen, Atemgasen und Stoffwechsellendprodukten |
| Ausscheidung |
| Aufbau der Organsysteme aus Organen, Geweben und Zellen; Grundlagen ihrer Funktionen – Stoff- und Energiewechsel der Zellen (2) |
| Gegenseitige Bedingtheit des Stoff- und Energiewechsels der Zellen und der Organfunktionen (3) |
| Komplexes Wirken chemischer, physikalischer und biologischer Gesetzmäßigkeiten |
| Erkennbarkeit der Welt |

Methodische Hinweise

Diese Unterrichtsstunde am Ende der Behandlung des Stoff- und Energiewechsels des Menschen dient der Wiederholung und Systematisierung und damit der Festigung des gesamten in dieser Stoffeinheit erworbenen Wissens.

(1) Am Anfang dieser Unterrichtsstunde wird vom Lehrer das Problem gestellt, welche Beziehungen zwischen dem Stoff- und Energiewechsel der Zellen und den Funktionen der Organsysteme bestehen. Die Schüler stellen im Unterrichtsgespräch die Abhängigkeit des Zellstoffwechsels von der Wirkung der Organsysteme dar (z. B. der Bereitstellung von Nährstoffen, Atmung). In der gleichen Weise wird die Rolle des Blutgefäß- und Lymphsystems für den Transport der Nährstoffe und der Atemgase sowie der Stoffwechsellendprodukte und deren Ausscheidung von den Schülern erkannt und dargestellt. Die Ergebnisse werden in der Tafelübersicht festgehalten. Die Begriffe Ernährung und Verdauung werden von den Schülern unterschieden und definiert.

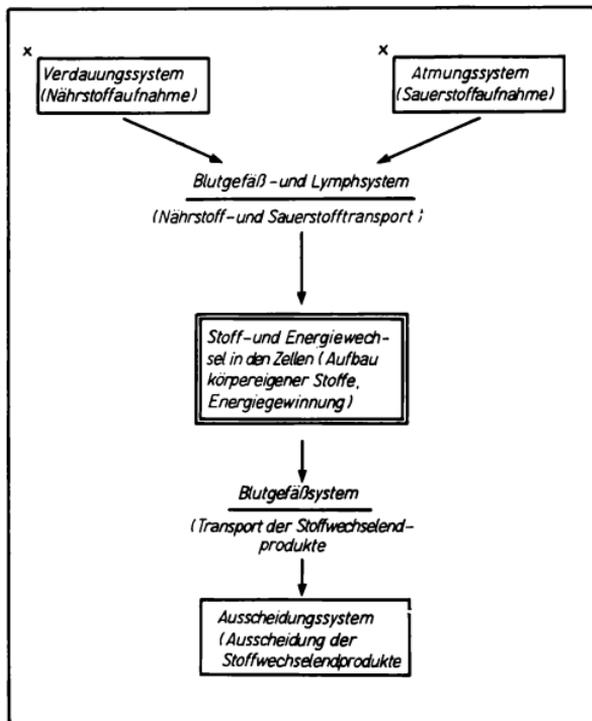
(2) Nach Aufforderung des Lehrers wird von den Schülern der Aufbau der Organsysteme (Verdauungs-, Blutgefäß- und Lymph-, Atmungs- und Ausscheidungssystem) aus Organen, Geweben und Zellen wiedergebend dargestellt. Danach muß der Stoff- und Energiewechsel der Zellen als Voraussetzung für die Funktionen der Organe und Organsysteme von den Schülern erkannt werden. Dazu wird vom Lehrer die Frage nach den anatomischen und physiologischen Grundlagen der Organfunktionen gestellt. Außerdem werden anhand der Tafelübersicht die Organfunktionen als Folge der Zellfunktionen erläutert.

(3) Die gegenseitige Bedingtheit der Organfunktionen und der Vorgänge in den Zellen wird nun besonders hervorgehoben. Der Lehrer weist ausdrücklich auf die Komplexität dieser Vorgänge hin. Die Erforschung der Zusammenhänge durch verschiedene Teilgebiete der Wissenschaft (z. B. Anatomie, Physiologie, Biochemie, Biophysik) wird

als Beispiel für das Zusammenwirken physikalischer, chemischer und biologischer Gesetzmäßigkeiten in der Natur und für die grundsätzliche Erkennbarkeit der Welt besonders unterstrichen.

Mit einer Definition der Begriffe Stoffwechsel, Energiewechsel (biologische Oxydation) durch die Schüler sowie dem Versuch einer schematischen Darstellung oder der Erläuterung der schematischen Darstellung des Stoff- und Energiewechsels im Lehrbuch Seite 63 wird die Stunde abgeschlossen.

Tafelübersicht



Anmerkung: An den mit * bezeichneten Stellen können auch Applikationen eingesetzt werden.

Stoffgebiet „Haut“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Haut“

Die Haut wurde bisher bei der Betrachtung des Menschen im Unterricht als eines der ersten Organsysteme behandelt. Dadurch konnte die Vielfalt ihrer Funktion und ihr Zusammenwirken mit den übrigen Organsystemen von den Schülern nicht voll erkannt werden. Die Haut ist nicht nur eine den Körper begrenzende Schutzhülle, sondern zugleich ein wichtiges Verbindungsglied zwischen Organismus und Umwelt. Einflüsse auf die Haut wirken sich auf den Gesamtorganismus aus. Deshalb dienen die Maßnahmen der Hauthygiene nicht nur der Reinigung und dem Schutz der Körperfläche, sondern beeinflussen auch andere Lebensfunktionen wie Blutkreislauf, Wärmehaushalt, Nervenfunktionen.

Während die „äußere Haut“ anatomisch gesehen ein selbständiges Organsystem ist, gehören die Schleimhäute, die man als Grenzschichten der inneren Körperoberfläche auch als „innere Haut“ bezeichnen kann, anatomisch verschiedenen Organsystemen an. Sie werden aber hier in einer kurzen zusammenfassenden Darstellung behandelt, weil den Schülern klar werden soll, daß die inneren Hohlräume des Magen-Darm-Kanals, der Atemwege und des Harn- und Geschlechtssystems eine direkte Verbindung zur Außenwelt haben. Die „innere Haut“ hat demzufolge, ähnlich wie die äußere, Schutzfunktionen und Verbindungsfunktionen. Allerdings sind die Schleimhäute histologisch anders aufgebaut als die äußere Haut und wesentlich empfindlichere, meist sehr dünne Gewebsschichten. Das Stoffgebiet „Haut“ ist hervorragend dazu geeignet, die Beziehungen zwischen den Funktionen und dem Bau eines Organsystems, das Zusammenwirken seiner Teilfunktionen und Teilstrukturen sowie das Zusammenwirken mit anderen Organsystemen in der funktionellen Einheit des Organismus deutlich werden zu lassen. Im Mittelpunkt stehen die Funktionen; von ihnen ausgehend werden die anatomischen Fakten nur soweit behandelt, wie es zum Verständnis der Funktionen unbedingt erforderlich ist. Das ist auch aus zeitökonomischen Gründen notwendig.

Bei der Besprechung der Hauthygiene sollten keine banalen, schon seit dem Kindesalter bekannten Regeln des Waschens und Badens im Mittelpunkt stehen – hierzu ist höchstens eine biologische und hygienische Begründung zu erarbeiten. Vertieft sollten vielmehr auf der Grundlage der Kenntnisse von der Rolle der Haut im Wärmehaushalt das Wesen und die Maßnahmen der Abhärtung behandelt werden. In diesem Zusammenhang sind auch die Grundfragen der Kleidungshygiene und der Prophylaxe der Erkältungskrankheiten gründlicher als bisher zu berücksichtigen. Bei der Fülle des Stoffes und der geringen Stundenzahl muß der Unterricht sehr straffgeführt werden.

Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Haut“

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1.	Funktionen und Bau der Haut „Äußere Haut“ Schutz – Stoffwechsel – Sinnesfunktionen und die entsprechenden Strukturen (Bau) der äußeren Haut	Bio Kl. 5: Haut der Wirbeltiere Bio Kl. 8: Blut Ph Kl. 6: Erwärmen, Abkühlen, Wärmeausbreitung	Bildtafel „Die Haut“
2.	Funktionen der „inneren Haut“ (der Schleimhäute) Schutz- und Stoffwechselfunktionen von Schleimhäuten Hygiene der Haut Reinigung, Schutz, Training (Abhärtung)	Bio Kl. 8: Verdauungs- und Atmungssystem, Blut	Bildtafeln „Verdauungsorgane“, „Atmungsorgane“; Bildreihe R 293 „Mikrostrukturen II“; Bildwerfer
3.	Hygiene der Bekleidung Bedeutung der Kleidung, hygienische Grundregeln Erkältungskrankheiten Ursachen, Bedeutung, Prophylaxe Erste Hilfe bei Hautverletzungen Erfrierung, Verätzung	Bio Kl. 8: Hautfunktionen Atemhygiene Bio Kl. 7 und 8: Infektionskrankheiten	Bildreihe „Erste Hilfe“ (in Vorbereitung)

Stundenentwürfe Stoffgebiet „Haut“

Funktionen und Bau der Haut – „Äußere Haut“

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Haut bildet die Begrenzung des Organismus gegen die Außenwelt; man kann die äußere Haut und die „innere Haut“ (= die Schleimhäute) unterscheiden. Die Haut ist keine passive Hülle, sondern ein Organ mit vielfältigen Funktionen, die auch auf andere Organsysteme Einfluß haben.

Mechanische Schutzfunktionen üben vor allem die Hornschichten der Oberhaut sowie die Nägel aus. Das Bindegewebe der Lederhaut leistet durch seine Elastizität und

Zugfestigkeit ebenfalls Widerstand bei mechanischer Beanspruchung. Das Unterhautfettgewebe dient als Druckpolster, Wärmeisolierung und Energiespeicher des Körpers. Das Hautpigment Melanin wirkt als Strahlenschutz. Die Sekrete der Hautdrüsen bilden einen physikalisch-chemischen Schutz vor Nässe, Bakterien, sowie, in beschränktem Umfang, gegen chemische Reizstoffe. Durch Verengung oder Erweiterung der Hautblutgefäße kann die Körpertemperatur reguliert werden. Die Tätigkeit der Schweißdrüsen wirkt sich auf den Wärmehaushalt und Wasserhaushalt des Körpers aus.

Durch die äußere Haut erfolgt nur eine geringfügige Aufnahme von Stoffen, auch die Hautatmung ist beim Menschen unbedeutend.

Über die zahlreichen Sinneskörperchen und freien Nervenendigungen der Haut können verschiedenartige Reize aufgenommen werden. Die Haut hat durch die in sie eingebetteten Sinneskörperchen also auch Sinnesfunktionen und stellt ein wichtiges Verbindungsorgan zwischen Organismus und Umwelt dar.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9151 56 „Die Haut“

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 65 und 66

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Haut als Oberflächenbegrenzung	(1)
äußere Körperoberfläche – äußere Haut	
innere Körperoberfläche – innere Haut	
Schutzfunktionen der äußeren Haut und die entsprechenden anatomischen Strukturen:	(2)
mechanischer Schutz – Oberhaut, Hornschicht, Nägel, Lederhaut	
Strahlenschutz – Hautpigment	
physikalisch-chemischer Schutz – Drüsensekrete (Hauttalg)	
Stoffwechselfunktionen der äußeren Haut und die entsprechenden Strukturen:	(3)
Regulierung des Wärme- und Wasserhaushalts – Hautblutgefäße und Schweißdrüsen	
Haut als Organ für die Verbindung zur Umwelt	(4)
Vorkommen von Sinneskörperchen in der Haut	

Methodische Hinweise

(1) Der Lehrer knüpft an die Kenntnisse und Erfahrungen der Schüler an und stellt einleitend die Frage „Welche Bedeutung hat die Haut für den lebenden Organismus?“

Die Schüler werden hauptsächlich die begrenzende und schützende Funktion nennen. Der Lehrer stellt zunächst die Bedeutung als Grenzschicht heraus und führt die Begriffe „äußere Haut“ und „innere Haut“ ein.

(2) Die Behandlung der Schutzfunktion wird mit der Fragestellung eingeleitet „Welchen Einflüssen ist die äußere Haut ausgesetzt?“ Hieraus werden die Teil-

bereiche der Schutzfunktion abgeleitet und in die linke Spalte der Tafelübersicht eingetragen. Von der Funktion ausgehend sind dann die entsprechenden Baumerkmale der Haut zu benennen, an der Bildtafel sowie an den Lehrbuchabbildungen zu erkunden und in die rechte Spalte der Tafelübersicht einzutragen.

(3) Der Lehrer gibt einleitend zu diesem Funktionskomplex die Problemstellung „Wie sieht die Haut eines Menschen aus, der sich in einem sehr warmen Raum befindet?“ Im Unterrichtsgespräch werden die Schülerantworten systematisiert und ergänzt; die Stoffwechselfunktionen der Haut werden in die Übersichtstabelle eingetragen. Die entsprechenden anatomischen Strukturen sind wiederum an der Bildtafel und an den Lehrbuchabbildungen zu erkunden. Die Wasserabgabe durch die Haut und die abkühlende Wirkung der Schweißverdunstung ist durch Versuche nachzuweisen (differenzierte Gruppenarbeit, Aufgaben 1 und 2 im Lehrbuch Seite 151).

(4) Die Sinnesorgane werden in einer späteren Unterrichtseinheit genauer besprochen. Deshalb genügt hier die Feststellung, daß die Haut auch Sinnesfunktionen ausübt. Die Schüler erkennen die Sinneskörperchen in der Lehrbuchabbildung Seite 65.

Tafelübersicht

<u>Die Haut</u>	
<u>Funktion</u>	<u>Teil der Haut</u>
Mechanischer Schutz	Hornschicht der Oberhaut, Nägel, Bindegewebe der Lederhaut
Strahlenschutz	Hautpigmente
physikalisch - chemischer Schutz	Sekrete der Talg- und Schweißdrüsen
Schutz- und Speicherfunktion	Unterhautfettgewebe
Wärmeregulierung	Hautblutgefäße, Schweißdrüsen
Ausscheidung	Schweißdrüsen
Sinnesfunktionen	Sinneskörperchen und Nervenendigungen

Funktionen der „inneren Haut“ (der Schleimhäute)

Hygiene der Haut

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Die innere Oberfläche der Körperhohlorgane (Atemwege und Lunge, Magen-Darm-Kanal, Ausführungsgänge des Harn- und Geschlechtssystems) ist mit einer Schleimhaut bedeckt. Stoffe, die sich in den Hohlräumen dieser Organe befinden, sind noch nicht in das innere Milieu (die „Innenwelt“) des Organismus aufgenommen bzw. sind aus diesem schon wieder ausgeschieden. Die Schleimhäute haben wichtige Stoffwechselfunktionen, außerdem ähnlich wie die äußere Haut auch Begrenzungs- und

Schutzfunktionen. Sie sind besonders empfindliche Gewebeschichten, die leicht geschädigt werden können.

Die Haut ist vielen Reizfaktoren ausgesetzt und bedarf deshalb sorgfältiger hygienischer Maßnahmen. Die Hauthygiene umfaßt drei Komponenten: Reinigung – Schutz – Training. Reinigungspflege der Haut ist nicht nur aus ästhetischen, sondern auch aus biologisch-medizinischen Gründen notwendig. Die natürlichen Schutzeinrichtungen der Haut reichen bei bestimmten Beanspruchungen nicht mehr aus; in diesen Fällen müssen besondere Maßnahmen und Mittel angewendet werden, um die Haut vor Schäden (z. B. Nässe, Kälte, chemische Stoffe, starkes Sonnenlicht) zu schützen. Schutz der Haut darf aber nicht mit Abschirmung gegen Reize und Verweichlichung verwechselt werden. Die natürlichen Klimafaktoren Luft, Licht, Temperatur und Feuchtigkeit, sollten auf die Haut in einer angemessenen Weise einwirken können, damit der Körper abgehärtet wird. „Abhärtung“ bedeutet Training der Regulations- und Anpassungssysteme des Organismus. Man erreicht Abhärtung nicht durch einmaliges Übertreiben, sondern durch regelmäßige Durchführung der hygienischen Maßnahmen.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9173 56 „Verdauungsorgane“, Nr. 07 9136 56 „Atmungsorgane“, Bildreihe R 293 „Mikrostrukturen II“;

Bildwerfer

Kl: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 68 und 69

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Funktionen der inneren Haut | (1) |
| Schutzfunktionen und Stoffwechselfunktionen der Schleimhäute des Magen-Darm-Kanals und der Atemwege | |
| Hygiene der Haut | (2) |
| Reinigungspflege, Begründung der Grundregeln | |
| Schutz vor Nässe, Kälte, übermäßiger Sonnenbestrahlung | |
| Training der Haut und Abhärtung durch natürliche Klimareize, Kombination von Hautpflege und Abhärtung | |

Methodische Hinweise

(1) Der in der vorangegangenen Stunde eingeführte Begriff „innere Haut“ wird präzisiert. Der Lehrer läßt dazu an Bildtafeln, Lichtbildern oder Abbildungen im Lehrbuch vom Magen-Darm-Kanal und von den Atemwegen die Schleimhäute als innere Grenzschichten aufsuchen und zeigen.

Dann fordert er die Schüler auf, die Funktion dieser Schleimhäute zu nennen, wobei sie ihre Kenntnisse aus den Unterrichtseinheiten „Verdauung“ und „Atmung“ anwenden müssen. Im Unterrichtsgespräch werden die Schülerantworten präzisiert und ergänzt; eine Zusammenfassung wird als Tafelübersicht 1 eingetragen.

(2) Die elementaren Normen der Haut- und Körperpflege sind den Schülern der 8. Klasse längst bekannt. Der Lehrer konzentriert sich deshalb hier auf die biologisch-

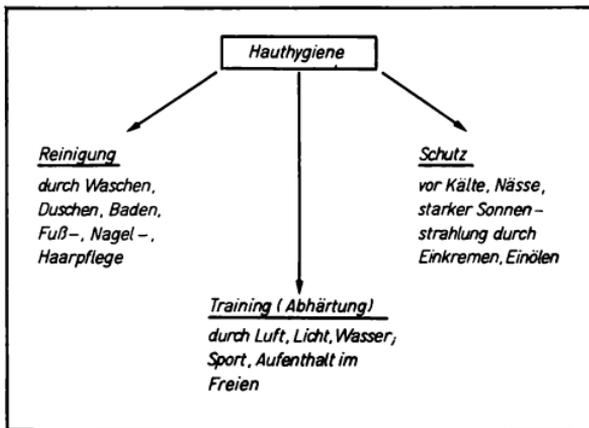
Tafelübersichten

Tafel 1

<u>Die Haut</u>	
<u>Innere Haut* (Schleimhäute)</u>	
<u>Vorkommen</u> <u>(Organe)</u>	<u>Funktionen</u>
Magen-Darm-Kanal	Schutz Schleimabsonderung Verdauung Stoffaufnahme (Resorption)
Atemwege und Lunge	Schutz Gasaustausch Sinnesfunktion (Riechen, Schmecken)
Harn- und Geschlechtsorgane	Schutz Stoffabgabe

hygienische Begründung und stellt folgende Aufgabe: „Nennt die wichtigsten Maßnahmen der Reinigungspflege der Haut und begründet deren Notwendigkeit!“ Anschließend werden lediglich noch vertiefende Hinweise gegeben, z. B.: Täglich einmal den ganzen Körper, auch die unteren Partien und die Füße, waschen! Abends warmes Wasser und Seife – morgens kaltes Wasser! Der Lehrer muß sich auf Fragen seiner Schüler zu Einzelproblemen gut vorbereiten, um sie richtig beantworten zu können (Haarewaschen, Nagelpflege, Fußpflege, Schweißbekämpfung, Kosmetik u. a.). Erarbeitung der Tafelübersicht 2.

Tafel 2



Die natürlichen Schutzrichtungen der Haut werden kurz wiederholt. Anschließend erläutert der Lehrer, wann die Haut einen zusätzlichen Schutz braucht und welche Mittel dazu geeignet sind. Er läßt einen Schüler aus eigener Erfahrung die Auswirkungen eines starken Sonnenbrandes schildern und ergänzt diese Darstellung. Abschließend lesen die Schüler den Abschnitt im Lehrbuch Seite 68 über das richtige Verhalten beim Sonnenbaden durch.

Der Lehrer läßt den Begriff „Abhärtung“ zunächst von Schülern erklären. Die Antworten sind zumeist sehr ungenau, deshalb erläutert der Lehrer anschließend das Wesen der Abhärtung als Training der Wärmeregulationssysteme des Körpers, insbesondere der Hautblutgefäße. Dann sollen die Schüler selbst Maßnahmen der täglichen Lebenspraxis nennen, die in diesem Sinne zur Abhärtung beitragen.

Der Lehrer ergänzt die Angaben der Schüler und weist nachdrücklich darauf hin, daß man Abhärtung nicht durch einmaliges Übertreiben, sondern durch regelmäßiges Ausüben von Kind an erreichen kann.

Hausaufgabe: Aufgabe 3 im Lehrbuch Seite 151.

Hygiene der Bekleidung – Erkältungskrankheiten – Erste Hilfe bei Hautverletzungen

(Stundenthema der 3. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Kleidung dient dem Menschen als Schutz gegen ungünstige Umwelteinflüsse. Ästhetisch-modische Gesichtspunkte dürfen deshalb die hygienischen nicht völlig verdrängen. Die Kleidung ist immer so auszuwählen, daß sie unter Berücksichtigung der Jahreszeit, der Witterung und der Tätigkeit des Menschen einen ausreichenden Schutz gewährleistet, dabei aber den Organismus nicht verweichlicht. Wärmerückhaltevermögen, Luft- und Schweißdurchlässigkeit der Kleidung hängen von Art, Dicke und Verarbeitung des Materials ab. Es ist besser, den Körper mit mehreren dünnen Kleidungsschichten als mit einer dicken zu bedecken. Durchnäßte Kleidung soll so schnell wie möglich abgelegt werden, weil sie Erkältungen begünstigt. Die Kleidung ist stets sauberzuhalten und regelmäßig zu wechseln.

Erkältungskrankheiten bringen große volkswirtschaftliche Ausfälle und haben sozialhygienische Bedeutung. Ihr Auftreten wird meist durch Unterkühlung des Körpers oder einzelner Körperteile begünstigt. Durch gesunde Lebensführung könnten viele Fälle von Erkältungskrankheiten vermieden werden. Die wichtigsten Maßnahmen der Prophylaxe sind: Abhärtung, Schutz vor Unterkühlung, Vermeidung von Infektionen.

Verbrennungen, Erfrierungen und Verätzungen können leichteren oder schwerwiegenderen Charakter haben, letzteres erfordert immer schnelle ärztliche Hilfe. Viele Unfälle, die zu den genannten Verletzungen führen, können durch Umsicht und Vorsicht vermieden werden.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildreihe „Erste Hilfe“ (in Vorbereitung)

Kl: Lehrbuchabbildungen Seiten 70 und 71

Stoffliche Gliederung

Bekleidungs-hygiene	(1)
Hygienisch bedeutsame Eigenschaften (der Kleidung)	
Grundregeln für die Auswahl der Kleidung	
Erkältungs-krankheiten	(2)
Kennzeichnung des Wesens (Ursachen, begünstigende Faktoren)	
Volkswirtschaftlich-sozialhygienische Bedeutung	
Prophylaxe und erste Maßnahmen beim Auftreten	
Erste Hilfe bei	(3)
Verbrennung, Erfrierung, Verätzung, Unfallschutz	

Methodische Hinweise

(1) Um die wichtigsten Grundbegriffe der Kleidungs-hygiene kennenzulernen, lesen die Schüler zunächst den Abschnitt „Bedeutung der Kleidung“ im Lehrbuch Seite 69 durch. Dabei erkunden sie auch Abbildungen im Lehrbuch Seite 70 und lösen die Aufgabe 5 im Lehrbuch Seite 151.

Die Versuche Aufgabe 4 im Lehrbuch Seite 151 werden als fakultative Demonstrationsversuche empfohlen. Sie sollten am zweckmäßigsten von einigen Schülern in Vorbereitung auf diese Stunde zu Hause durchgeführt (Reagenzgläser und Thermometer von der Schule ausleihen) und im Unterricht ausgewertet werden. Als praktisches Beispiel stellt der Lehrer zwei Schüler mit hygienisch richtig und falsch ausgewählter Kleidung gegenüber und läßt die Klasse kritisch beurteilen. (Achtung! Es geht nicht um Beurteilung nach modischen Aspekten; darauf müssen die Schüler nachdrücklich hingewiesen werden!) Abschließend werden die Grundregeln der Kleidungs-hygiene formuliert und in die Tafelübersicht 1 eingetragen.

(2) Der Lehrer kennzeichnet kurz das Wesen der Erkältungs-krankheiten, ohne näher auf die verschiedenen Formen und Symptome einzugehen. Anschließend lösen die

Tafelübersichten

Tafel 1

Anmerkung: *Der Text der Tafelübersicht wird von den Schülern übertragen, die freigelassenen Zeilen werden zu Hause ergänzt!

<u>Prophylaxe der Erkältungs-krankheiten</u>	
<i>Abhärtung durch</i>	<i>Schutz vor Unterkühlung durch</i>
x	x
.....
.....
	<i>Ansteckung vermeiden durch</i>
	x

Grundregeln der Kleidungshygiene

Jahreszeit- und witterungsgemäße Auswahl!

Mehrere Kleidungsschichten; Wechsel der Oberbekleidung beim Übergang warm-kalt!

Nasse Kleidung, nasse Schuhe wechseln; Erkältungsgefahr!

Kleidung sauberhalten! Unterwäsche regelmäßig wechseln!

Schüler die Aufgabe 6 im Lehrbuch Seite 151, betrachten dazu die Abbildung im Lehrbuch Seite 71 und lesen die Angaben des Lehrbuches über den ökonomischen Schaden durch Erkältungskrankheiten. Im Unterrichtsgespräch werden dann die wichtigsten Vorbeugungsmaßnahmen erarbeitet, wobei die Schüler die Grundregeln der Prophylaxe aus dem Wesen der Erkältungskrankheiten selbst ableiten sollen.

(3) Eine ausführliche Besprechung der Ersten Hilfe bei Verbrennung, Erfrierung und Verätzung ist nicht möglich. Der Lehrer erläutert lediglich einige besonders wichtige Maßnahmen und verweist dabei auf häufige Fehler bei der Hilfeleistung. Die Regeln der Ersten Hilfe bei diesen Verletzungen haben sich in letzter Zeit verändert. So soll man z. B. bei Verbrennungen ersten und zweiten Grades sofort mit sauberem Wasser kühlen, um die Entzündung zu lindern. Dagegen soll man kein Mehl, keinen Puder, keine Salben und auch keine „Brandbinden“ auf Verbrennungswunden geben, nur steril verbinden! In diesem Zusammenhang sollen die Schüler zur Vorsicht beim Umgang mit brennbaren und ätzenden Stoffen im naturwissenschaftlichen und polytechnischen Unterricht sowie in allen Bereichen des Alltags ermahnt werden!

Stoffgebiet „Bewegung und Körperhaltung“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Bewegung und Körperhaltung“

Bei der Behandlung dieses Stoffgebietes erwerben die Schüler Kenntnisse über die Muskeln und ihre Funktion sowie über die Wechselbeziehungen zwischen Stütz- und Bewegungssystem. Sie sollen dabei erkennen, daß das Zusammenwirken von Muskulatur und Skelett Voraussetzung für die Körperhaltung und die Bewegungen ist.

Im neuen Lehrplan wird bereits in dieser Klassenstufe besonderer Wert auf den Kenntniserwerb über den Verlauf der Muskeltätigkeit und die Stoffwechselvorgänge im Muskel gelegt. Dabei werden die Kenntnisse über den Stoff- und Energieumsatz der Zelle wiederholt, auf die Muskeltätigkeit angewandt und gefestigt.

Dieses Stoffgebiet enthält einige besonders wichtige gesundheitserzieherische Schwerpunkte. Die körperliche Bewegung ist für die Entwicklung des Knochen-Muskel-Systems und des Gesamtorganismus von großer Bedeutung. Sie ist eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Gesundheit des Menschen.

Die Schüler müssen erkennen, daß nicht nur das Stütz- und Bewegungssystem, sondern auch viele andere Organfunktionen dieses Bewegungsreizes bedürfen und daß unter den veränderten Arbeits- und Lebensbedingungen im Zeitalter der wissenschaftlich-technischen Revolution für viele Menschen eine körperliche Ausgleichsbetätigung dringend erforderlich ist. Auch im Sportunterricht werden theoretische Unterweisungen über die Bedeutung von Körperkultur und Sport gegeben. Das erfordert eine enge Zusammenarbeit von Biologie- und Sportlehrer.

Die große Anzahl von haltungsgefährdeten Jugendlichen macht es notwendig, die Schüler über einige Erscheinungsformen und Ursachen, vor allem aber über entsprechende Maßnahmen zur Vorbeugung oder Behebung dieser Haltungsmängel zu orientieren. Sie sollen dazu veranlaßt werden, sich selbst und ihre Mitschüler in dieser Hinsicht zu beobachten und zu erziehen.

Der Lehrplan sieht die Behandlung der Gelenke sowohl im Abschnitt 4.1.4. und 4.3. vor. Im Hinblick auf eine rationelle Unterrichtsgestaltung ist es aus didaktischen Gründen günstiger, wie in den Stundenentwürfen vorgesehen, die Behandlung des Baues der Gelenke in den Abschnitt 4.1.1. vorzuziehen. Im letzten Abschnitt ist die Behandlung des Baues eines Röhrenknochens vorgesehen. Didaktisch besser ist es, das nach der Behandlung des Skeletts zu tun. Anschließend würde sich dann der Stoffabschnitt „Zusammenwirken von Muskulatur und Skelett“.

Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Bewegung und Körperhaltung“

Nr. d. Thema und Std. Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
<p>1. Bedeutung des Knochen-Muskel-Systems Bau und Funktion des Muskelgewebes Knochensystem – Außenskelett (Krebstiere, Insekten), Innenskelett (Wirbeltierklassen), Bedeutung (Stütz- und Schutzfunktion) Muskelsystem – Bedeutung (Ausführung von Bewegungen), Bau der glatten und quergestreiften Muskulatur, Bau eines Muskels, Arbeitsweise, Fähigkeit zur reversiblen Kontraktion (Myofibrillen)</p>	<p>Bio Kl. 5: Skelett (Wirbeltierklassen) Bio Kl. 6: Hohltiere, Ringelwürmer, Gliedertiere, Weichtiere. Angepaßtheit an die Lebensbereiche Bio Kl. 7: Pantoffeltierchen Bio Kl. 8: Organsysteme, Funktion der Zellen, Ernährung und Verdauung, Blut und Lymphe, Haut, Atmung</p>	<p>Originale Objekte (Krebstier, Insekt); Bildtafeln „Die Muskeln des Menschen“, „Skelett des Menschen“, „Flußbarsch“ (Skelett), „Wasserfrosch“ (Skelett), „Zauneidechse“ (Skelett), „Haushuhn“ (Skelett), „Zelle – Gewebe – Organ“, „Urtiere“; Mikropräparate „Glatte Muskulatur“, „Quergestreifte Muskulatur“; Bildreihen R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur“, R 774 „Biologie des Menschen I“; Mikrofotografien der glatten und quergestreiften Muskulatur; Bildwerfer, Mikroskope</p>
<p>2. Die Muskeltätigkeit Kontraktion, Latenzzeit, Muskelzuckung, Dauerkontraktion (Tetanus), Tonus Stoffwechselfvorgänge während der Arbeits- und Erholungsphase Ermüdung</p>	<p>Bio Kl. 8: Stoff- und Energiewechsel der Zellen, Haut</p>	<p>Bildreihen BR 75 „Muskulatur des Menschen“, R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur“, R 774 „Biologie des Menschen I“; Bildwerfer</p>
<p>3. Das Skelett des Menschen Stammskelett (Schädel, Brustkorb, Wirbelsäule) – Bau und Funktion Gliedmaßenskelett (Arm-, Beinskelett, Schulter-, Beckengürtel) – Bau und Funktion Vergleich Mensch/ Menschenaffe</p>	<p>Bio Kl. 5: Skelett (Wirbeltierklassen)</p>	<p>Bildtafeln „Flußbarsch“ (Skelett), „Wasserfrosch“ (Skelett), „Zauneidechse“ (Skelett), „Haushuhn“ (Skelett), „Abstammungslehre I“, Skelettafel „Der Mensch“; Modell „Menschliches Skelett“; Bildreihen R 434 „Der Mensch V: Skelett – Anatomie und Physiologie“, R 774 „Biologie des Menschen I“; Bildwerfer</p>

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
4.	Bau eines Röhrenknochens Bestandteile und Eigenschaften der Knochen Knochenhaut, Knochenmark, kompakte und spongiöse Substanz, anorganische und organische Bestandteile, Eigenschaften	Ch Kl. 8: Säuren, Salze Kohlenstoff als Element der IV. Hauptgruppe	Röhrenknochen (Original), gebrannte und entkalkte Knochen; Bildtafeln „Bau des Knochens“, „Zelle – Gewebe – Organ“; Bildreihen R 434 „Der Mensch V: Skelett – Anatomie und Physiologie“, R 774 „Biologie des Menschen I“; Salzsäure verdünnt, Bunsenbrenner, Becherglas; Bildwerfer, Lupe
5.	Zusammenwirken von Muskulatur und Skelett Knochenverbindungen (Bau eines Gelenkes, Gelenkarten), Verbindung von Knochen und Muskeln (Hebel-, Gegenspielerwirkung), Koordinierung von Bewegungen	Ph Kl. 7: Hebelgesetze	Filme F 179 „Kniegelenk und Gelenke des Fußes“ oder F 178 „Ellenbogengelenk und Gelenke an der Hand“; Bildreihen R 434 „Der Mensch V: Skelett – Anatomie und Physiologie“, R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur“; Applikationen „Bau eines Gelenkes“ (s); Bildtafeln „Die Muskeln des Menschen“ (Vorder- und Rückseite); Skelett des Menschen (Original oder Modell); Bildwerfer, Filmgerät
6.	Zusammenwirken der Organsysteme	Bio Kl. 8: Ernährung und Verdauung, Atmung, Stoff- und Energie- wechsel der Zellen; Ausscheidung, Blut und Lymphe	Bildtafeln wie in Stunde 5; Bildreihe R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur“; Bildwerfer
7.	Hygiene des Stütz- und Bewegungssystems Erste Hilfe bei Verletzungen Bewegung als Reiz für die Entwicklung des Stütz- und Bewegungssystems und des Gesamtorganismus, Körperhaltung und Haltungsfehler, Erste Hilfe bei Verletzungen	Bio Kl. 8: Bewegungs- und Stützorgane und ihre Funktionen, Blut und Lymphe, Atmung Ph Kl. 7: Kraft; mechanische Arbeit	Bildreihen IR 1 „Haltungsmängel“ – „Skoliosen und Fußschäden bei Kindern“, IR 2 „Körperhaltung in der Schule“, BR 81 „Stütz- und Schienensverbände“; Bildwerfer

Stundenentwürfe Stoffgebiet „Bewegung und Körperhaltung“

Bedeutung des Knochen-Muskel-Systems

Bau und Funktion des Muskelgewebes

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

Das Knochen-Muskel-System dient der Ausführung von Bewegungen, stützt den Körper und schützt besonders empfindliche Körperteile vor Verletzungen (z. B. das Gehirn). Die glatte Muskulatur (Eingeweidemuskulatur) besteht aus Einzelzellen, die quergestreifte (Skelettmuskulatur) aus Muskelfasern, die bündelweise von einer Bindegewebshülle umgeben sind. In den Muskelzellen haben die Myofibrillen (Plasmafäden) die Fähigkeit zu kontrahieren und zu erschlaffen. Die quergestreiften Muskeln kontrahieren schnell, ermüden rasch, ihre Tätigkeit ist weitgehend vom Willen des Menschen abhängig. Die Tätigkeit der glatten Muskelzellen kann vom Willen des Menschen nicht beeinflusst werden. Sie kontrahieren langsam und ausdauernd. Ein Skelettmuskel besteht aus vielen Muskelbündeln (Muskelfleisch), der Muskelbinde und den Sehnen.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildreihen R 438, „Der Mensch IX: Muskulatur“ (Bild 2), R 774 „Biologie des Menschen I“ (Bild 4), Lichtbilder zu Mikropräparaten „Glatte Muskulatur“, „Quergestreifte Muskulatur“ von SKUS; Bildtafeln Nr. 07 9103 56 „Die Muskeln des Menschen – Vorderseite“, Nr. 07 91 04 56 „Die Muskeln des Menschen – Rückseite“, Nr. 07 9110 56 „Zelle – Gewebe – Organ“, Nr. 07 9211 56 „Urtiere“, Nr. 07 9101 56 „Skelett des Menschen“, Nr. 07 9033 56 „Flußbarsch“, Nr. 07 9034 56 „Wasserschnecke“, Nr. 07 9035 56 „Zauneidechse“; originale Objekte (Krebstier, Insekt); Bildwerfer

KI: Mikropräparate Nr. 07 5095 89 „Glatte Muskulatur“, Nr. 07 5096 89 „Quergestreifte Muskulatur“; Mikroskope; Mikrofotografien der glatten und quergestreiften Muskulatur;

Abbildungen im Lehrbuch Seiten 74, 75 und 84

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Bildwerfer überprüfen. Mikroskope, Mikropräparate und Mikrofotografien vor Stundenbeginn austeilen.

Anfertigung der Mikrofotografien (s. SCHLÜTER 1955, S. 65 ff.; BAER/GRÖNKE 1964, S. 254 ff.)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

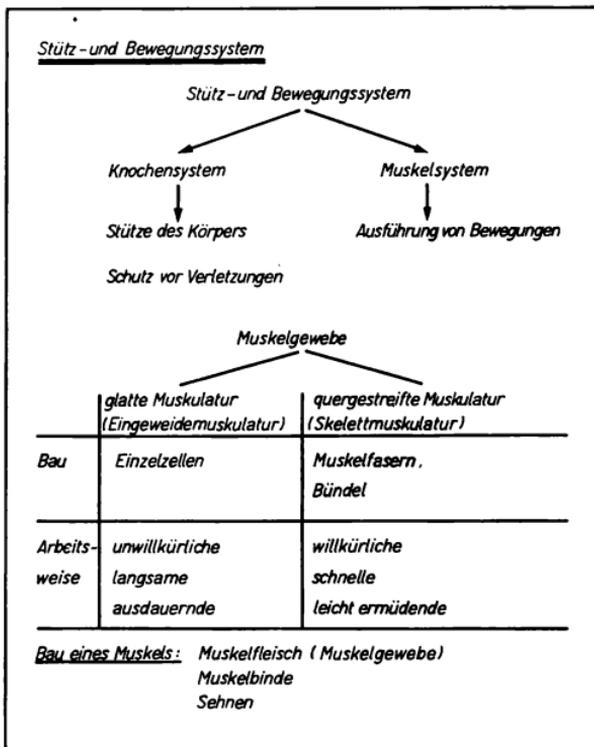
Bedeutung des Knochen-Muskel-Systems	(1)
Stütz- und Schutzfunktion	
Außenskelett – Krebstiere, Insekten; Innenskelett – Wirbeltierklassen	
Stütze des Körpers, Schutz vor Verletzungen	
Ausführen von Bewegungen	

- Bau der Muskelgewebe** (2)
- glatte Muskulatur (Eingeweidemuskulatur) – Einzelzellen, glatte Muskelfasern
 - quergestreifte Muskulatur (Skelettmuskulatur) – Muskelfasern, Bündel
- Bau eines Muskels (Muskelbinde, Sehnen, Muskelfleisch)**
- Funktion der Muskelgewebe** (3)
- Fähigkeit zur Kontraktion (Myofibrillen)
 - glatte Muskulatur – unwillkürliche, langsame, ausdauernde Arbeitsweise
 - quergestreifte Muskulatur – willkürliche, schnelle und leicht ermüdende Arbeitsweise

Methodische Hinweise

(1) Die Schüler nennen die Organsysteme, die sie in den ersten Stunden kennengelernt haben. Der Lehrer gibt die Zielstellung für die Unterrichtsstunde. Durch

Tafelübersicht



Betrachten der Skelettafeln der Wirbeltierklassen und der originalen Objekte (Krebs, Insekt) erkunden die Schüler die unterschiedliche Lage des Stützsystems. Es werden die Begriffe Außen- und Innenskelett abgeleitet. Die Bedeutung des Knochen-Muskel-Systems finden die Schüler selbst durch Erkunden der Bewegung am eigenen Körper. Bildtafeln (Skelettafeln, Die Muskeln des Menschen) oder Modelle werden zur Wiederholung der Kenntnisse aus Klasse 5 herangezogen. In dieser Stunde sollte man sich bei der Bedeutung des Muskelsystems auf die allgemeine Aussage, daß die Fähigkeit der Bewegung in den Muskeln besonders ausgeprägt ist, beschränken und dies durch einige Beispiele festigen (z.B. Fingerfertigkeit eines Klavierspielers, eines Uhrmachers).

(2) Zu diesem Teilziel der Stunde erkunden die Schüler den Bau der glatten und quergestreiften Muskulatur an Dauerpräparaten. (Man kann die Bildtafel „Zelle – Gewebe – Organ“ und Lichtbilder der Bildreihen R 438 und R 774 ebenfalls benutzen.) Die Schüler finden die Unterschiede im Bau heraus, vergleichen die Gewebe und stellen ihre Erkundungsergebnisse mündlich dar. Sie betrachten anschließend die Abbildungen im Lehrbuch Seiten 74 und 75 und versuchen, den Bau eines Muskels zu erklären. An Bildtafeln erkennen die Schüler, daß die Muskeln mit Sehnen (festes Bindegewebe) an Knochen ansetzen und deren Bewegung (passiv) ermöglichen (Skelettmuskulatur). Dazu kann auch die Abbildung im Lehrbuch Seite 84 verwendet werden.

(3) An der Bildtafel „Urtiere“ wird von einem Schüler die Bedeutung der Plasmafäden beim Pantoffeltierchen wiederholt. Die Muskelkontraktion durch die Myofibrillen wird vom Lehrer dargeboten. Die Behandlung der unterschiedlichen Arbeitsweise der glatten und quergestreiften Muskulatur beginnt mit folgender Aufgabe: „Vergleiche die Schnelligkeit und Dauer der Bewegung der Beinmuskulatur mit der der Darmmuskulatur!“ Beispiele aus den vorhergehenden Stoffgebieten (z. B. Bewegung der Gefäßwände, des Herzens, die Funktion der Muskulatur bei der Atmung) dienen der Festigung.

Die Muskeltätigkeit

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Bei der Muskeltätigkeit werden eine Arbeitsphase (Erregung und Kontraktion) und eine Erholungsphase (Erschlaffung) unterschieden. Die Muskeltätigkeit erfordert Energie. Diese wird während der Arbeitsphase des Muskels durch biologische Oxydation von Kohlenhydraten freigesetzt. Dabei wird Glykogen zu Traubenzucker, Milchsäure und schließlich zu Kohlendioxid und Wasser abgebaut. In der Erholungsphase wird ein Teil der bei der Kontraktion gebildeten Milchsäure zu Kohlendioxid und Wasser oxydiert und Energie gewonnen. Mit Hilfe dieser Energie wird der andere Teil der Milchsäure zu Glykogen aufgebaut.

Bei zu starker Beanspruchung des Muskels und bei Sauerstoffmangel werden die entstandenen Abbauprodukte der Kohlenhydrate nicht vom Blut abtransportiert. Es tritt eine Ermüdung des Muskels ein („Muskelkater“).

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildreihen BR 75 „Muskulatur des Menschen“ (Bild 8), R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur“ (Bilder 6, 10), R 774 „Biologie des Menschen I“ (Bild 5);

Bildwerfer

KI: Abbildung im Lehrbuch Seite 76

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Kontraktion eines Muskels | (1) |
| Zustandekommen der Kontraktion | |
| Reiz, Erregung der Nervenzelle, Übertragung der Erregung auf den Muskel, Kontraktion als Arbeit des Muskels, Latenzzeit | |
| Einzelzuckungen, Tetanus, Erschlaffung als Erholung des Muskels | |
| Muskeltonus | |
| Stoffwechselfvorgänge in der Arbeits- und Erholungsphase des Muskels | (2) |
| Stoffwechselfvorgänge in der Arbeitsphase – Freisetzung der Energie, Abbau von Glykogen, Milchsäure | |
| Stoffwechselfvorgänge in der Erholungsphase – Aufbau von Glykogen, biologische Oxydation, Leber – Glykogen | |
| Muskelermüdung – starke Belastung, Sauerstoffmangel, | (3) |
| „Muskelkater“ | |

Methodische Hinweise

(1) In dieser Stunde sollen die Schüler die Vorgänge im Muskel (Arbeitsphase, Erholungsphase) unterscheiden lernen. Ausgehen kann man von den Kenntnissen der 1. Stunde (Eigenschaft eines Muskels – Kontraktion). Der Lehrer fordert die Schüler auf, ihre Federtasche zu umfassen und das Zustandekommen der Muskelkontraktion zu erläutern. Darbieten muß er, daß die Kontraktion die Arbeit des Muskels ist. Hilfe gibt das Bild 8 der Bildreihe BR 75 „Muskulatur des Menschen“. Auf biophysikalische und biochemische Vorgänge ist dabei nicht einzugehen. Den Begriff der Latenzzeit muß der Lehrer selbst erläutern. Am Bild 6 der Bildreihe R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur“ oder der Abbildung im Lehrbuch Seite 76 erläutern die Schüler den Unterschied zwischen einer Muskelzuckung, dem unvollständigen und vollständigen Tetanus. Dazu kann man ihnen folgende Aufgabe stellen: „Erläutere den Unterschied der Kontraktion des Muskels bei einer Muskelzuckung und dem Tetanus!“

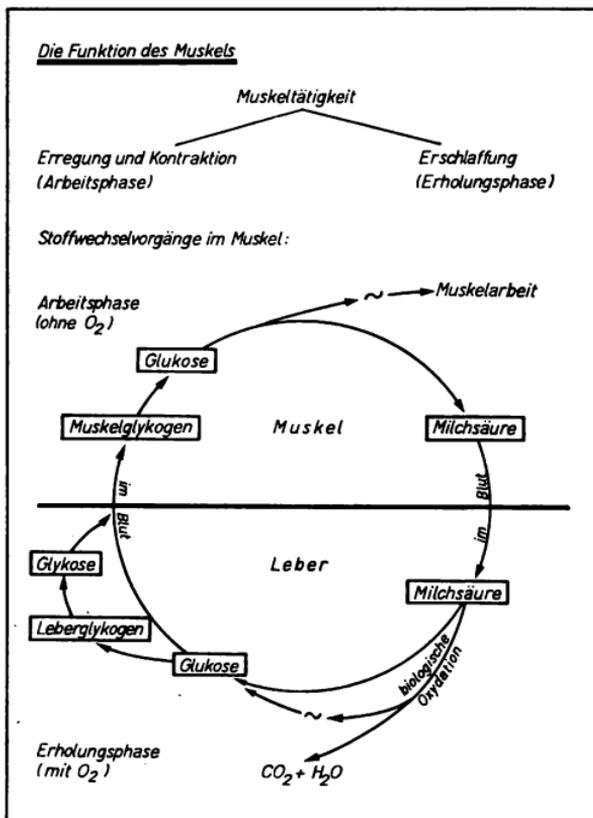
Die Schüler begreifen, daß nach der Kontraktion die Muskelerschlaffung (Herausstellung des Ausgangszustandes des Muskels, Erholung) folgt. Anschließend wird vom Lehrer der Begriff Muskeltonus genannt und von ihm am Bild 10 der Bildreihe 438 erläutert. Beispiele (Tonus der Kaumuskeln, Körperhaltung, Tonus bei Ermüdung) dienen der Festigung.

(2) Nun werden die unterschiedlichen Stoffwechselfvorgänge während der Arbeits- und Erholungsphase herausgestellt. Die Kenntnisse über den Stoff- und Energie- wechsel der Zelle werden immanent wiederholt und von den Schülern bei der Erläuterung der Muskeltätigkeit angewendet. Dazu wird an der Tafel ein einfaches Schema, das das Wesentliche der Stoffwechselfvorgänge während der Arbeits- und Erholungsphase enthält, zusammengestellt.

(3) In diesem Stundenabschnitt kann man von den Erfahrungen der Schüler ausgehen. Sie berichten über den „Muskelkater“, der oft nach sportlicher und anderer

körperlicher Betätigung auftritt. Mit Hilfe des Schemas an der Tafel erläutert der Lehrer den Abbau der Milchsäure, die vom Blut nicht abtransportiert und dadurch im Muskel angereichert wird.

Tafelübersicht



Anmerkung: *Der Teil Stoffwechselvorgänge im Muskel wird vom Schüler ins Heft übertragen. Statt Glykose muß es richtig Glukose heißen.

Das Skelett des Menschen

(Stundenthema der 3. Stunde)

STUNDENZIELE

Das Skelett des Menschen wird unterteilt in das Stammskelett (Schädel, Brustkorb, Wirbelsäule) und das Gliedmaßenskelett (Arm-, Beinskelett, Becken- und Schultergürtel). Schädel, Brustkorb, Wirbelsäule und Beckengürtel haben eine wichtige

Schutzfunktion. Arm- und Beinskelett dienen vor allem der Bewegung. Trotz der Ähnlichkeit mit dem Skelett der Wirbeltiere hat das Skelett des Menschen wesentliche Umbildungen erfahren, die vor allem durch den Übergang der Vorfahren zum aufrechten Gang und zur Arbeit entstanden sind (doppelt s-förmige Krümmung der Wirbelsäule, breites Becken, für die Arbeit frei werdende Hände).

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9039 56 Skelettafel „Der Mensch“, Nr. 07 9033 56 „Der Flußbarsch“, Nr. 07 9034 56 „Wasserfrosch“, Nr. 07 9035 56 „Zauneidechse“, Nr. 07 9037 56 „Haushuhn“, Nr. 07 9184 56 „Abstammungslehre I“; Modell Nr. 07 1102 89 „Menschliches Skelett“;

Bildreihe R 434 „Der Mensch V: Skelett – Anatomie und Physiologie“ (Bilder Nr. 3, 9, 10, 11, 19, 28, 29);

Bildwerfer

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 78 bis 87

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

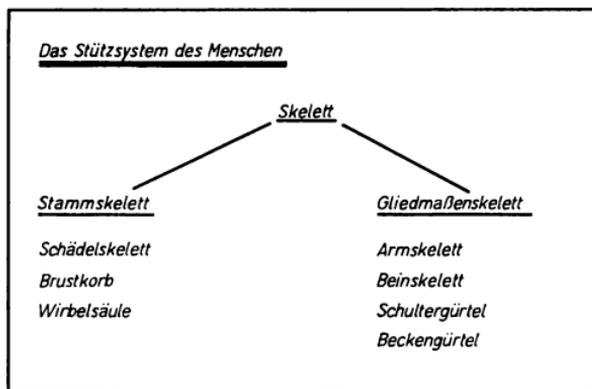
Einteilung des Skelettes	(1)
Stammskelett (Schädel, Brustkorb, Wirbelsäule)	
Gliedmaßen skelett (Knochen der Arme, der Beine, des Schulter- und Beckengürtels)	
Teile des Stammskelettes, deren Bau und Funktion	(2)
Schädel – (Gesichts- und Gehirnschädel), platte Knochen – Schutzfunktion	
Brustkorb – Rippen, Brustbein, Schutzfunktion	
Wirbelsäule – Wirbel, Zwischenwirbelscheiben, Schutzfunktion, Stütze des Körpers, aufrechter Gang (Krümmung)	
Vergleich Mensch – Menschenaffe	
Teile des Gliedmaßen skelettes, deren Bau und Funktion	(3)
Armskelett – Röhrenknochen, Bewegung, Arbeit	
Beinskelett – Röhrenknochen, Bewegung, Tragefunktion	
Schultergürtel-Verbindung zum Armskelett, Bewegung	
Beckengürtel – breit, schalenartig, Verbindung zum Beinskelett, Trage- und Schutzfunktion, Vergleich Mensch/Menschenaffe	

Methodische Hinweise

(1) Es ist notwendig, die Kenntnisse der Schüler aus Klasse 5 zu reaktivieren und in den Stundenablauf einzubauen (Skelette der Wirbeltierklassen). Zuerst empfiehlt es sich, im Unterrichtsgespräch eine Einteilung des Stützsystems vorzunehmen. Anhand von Bildtafeln sind die Schüler in der Lage, dies für die Klasse der Fische, Lurche, Kriechtiere und Vögel zu tun. Ihre Kenntnisse verwenden sie dann bei der Einteilung des Skelettes des Menschen und des Menschenaffen (Bildtafel „Abstammungslehre I“).

(2) und (3) Bei der Behandlung des Skelettes muß auf das Wesentliche orientiert werden. Nach Betrachtung des Schädels werden die Schädelknochen benannt. Man sollte den Schädel eines Neugeborenen mit dem eines Erwachsenen vergleichen lassen (Bilder 9 und 29 aus der Bildreihe R 434 „Der Mensch V: Skelett – Anatomie und Physiologie“ oder Abbildung im Lehrbuch Seite 81). Für die Behandlung der Wirbelsäule und deren Bedeutung für den aufrechten Gang kann der Lehrer die Bildtafel „Abstammungslehre I“ verwenden. Die Schüler betrachten diese und stellen ihre Erkundungsergebnisse mündlich dar. Durch konkrete Aufgabenstellung wie z.B. „Vergleiche Schulter- und Beckengürtel! Nenne Übereinstimmungen und Unterschiede!“, „Begründe die Notwendigkeit der Veränderungen im Bau des Skelettes beim Übergang vom Vierfüßer zum aufrechten Gang!“ werden die Schüler auch in dieser Stunde angeregt, selbständig Wissen zu erlernen. Anschauungsmittel sind Lichtbilder, Modelle, Originale und Bildtafeln. Zum Schluß sollte man das Skelett eines Neugeborenen dem eines Erwachsenen gegenüberstellen (Bild 28 der Reihe R 434 „Der Mensch V: Skelett – Anatomie und Physiologie“) und die Schüler berichten lassen. Am Bild 3 der Bildreihe R 434 „Der Mensch V: Skelett – Anatomie und Physiologie“ können die Kenntnisse gefestigt werden (geeignet ist auch der Stempeldruck des Skelettes vom Menschen).

Tafelübersicht



Bau eines Röhrenknochens – Bestandteile und Eigenschaften der Knochen

(Stundenthema der 4. Stunde)

STUNDENZIELE

Der Röhrenknochen besteht aus der Knochenhaut, der Knochensubstanz und dem Knochenmark. Die Knochenhaut ist schmerzempfindlich, enthält Blutgefäße und Nerven. Die kompakte Knochensubstanz bildet die äußeren festen Schichten des Knochens. Die inneren Teile des Knochens bestehen aus der schwammartigen (spongiösen) Substanz. Die Hohlräume im Innern sind von Knochenmark ausgefüllt. Die anorganischen Bestandteile (Mineralsalze) verleihen dem Knochen seine Härte und

Festigkeit, die organischen Bestandteile (Kollagenfasern, Knochenzellen) die Biegsamkeit und Elastizität.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Röhrenknochen (Original); Bildtafeln Nr. 07 9214 56 „Der Bau des Knochens“, Nr. 07 9110 56 „Zelle – Gewebe – Organ“; Bildreihen R 434 „Skelett des Menschen“ (Bild 2), R 774 „Biologie des Menschen I“ (Bild 3); Salzsäure verdünnt, Becherglas, Bunsenbrenner;

Bildwerfer

KI: originale Objekte (Röhrenknochen, gebrannte und entkalkte Knochen); Lupe. Abbildung im Lehrbuch Seite 73

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Knochen entkalken und glühen (s. BAER 1968, S. 143 u. 144), Präparation von Röhrenknochen (s. BAER/GRÖNKE 1964, S. 218 ff.)

Austeilen der Schülerarbeitsmittel zu Beginn der Stunde. Mit dem Glühen eines Knochens unter dem Abzug vor der Stunde beginnen.

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

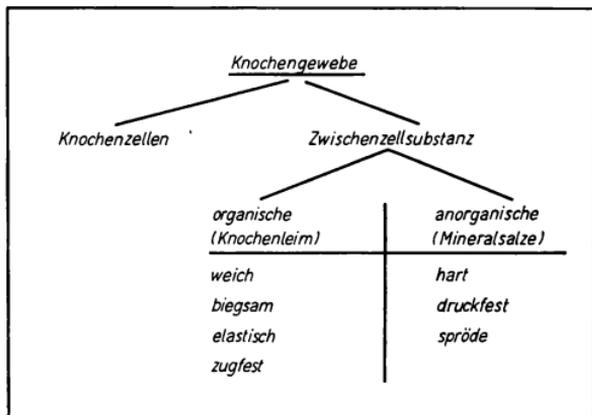
Bau eines Röhrenknochens	(1)
Knochenhaut, kompakte und spongiöse Substanz Knochenmark	
Bestandteile des Knochens und deren Eigenschaften	(2)
anorganische Bestandteile – Eigenschaften entkalkter Knochen	
organische Bestandteile – Eigenschaften gebrannter Knochen	
Unterschied – Kind, Erwachsener, Greis	

Methodische Hinweise

(1) Jeder Schüler hat auf seinem Arbeitsplatz Röhrenknochen sowie einen geglühten und entkalkten Knochen liegen. Er erkundet zuerst am Original (Röhrenknochen, ganz und aufgesägt) die Form und den Bau eines Röhrenknochens und stellt seine Erkundungsergebnisse mündlich dar. Während dieser Zeit skizziert der Lehrer einen Röhrenknochen an der Tafel. Die anatomischen Begriffe findet der Schüler durch Vergleich seines originalen Objektes mit der Abbildung im Lehrbuch Seite 73. Die Skizze wird von einem Schüler beschriftet.

Im Unterrichtsgespräch findet man die Unterschiede zwischen kompakter und spongiöser Knochensubstanz.

(2) Der Lehrer demonstriert das Entkalken der Knochen. Die Schüler beobachten und berichten (Verbindung zum Chemieunterricht beachten). Die Eigenschaften der entkalkten Knochen untersuchen die Schüler selbständig am Original im Vergleich zum unbehandelten Röhrenknochen. Der Lehrer demonstriert den geglühten Knochen (seit Beginn der Stunde unter dem Abzug), die Schüler erkunden die Eigenschaften am Original im Vergleich zum unbehandelten Röhrenknochen. Die Ergebnisse werden in einer Tabelle festgehalten.



Tafelübersicht

Zusammenwirken von Muskulatur und Skelett

(Stundenthema der 5. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Knochen sind durch Gelenke miteinander verbunden. Sie gewährleisten zusammen mit den Muskeln die Beweglichkeit des Körpers. Ein Gelenk ist nach außen durch eine Gelenkkapsel umschlossen, die die Gelenkhöhle luftdicht abschließt und in sie hinein Gelenkschmiere absondert. Gelenkkopf und Gelenkpfanne sind mit Knorpelgewebe (Gelenkknorpel) bedeckt. Bänder festigen das Gelenk und geben ihm Beweglichkeit in bestimmter Richtung. Die meisten Bewegungen des menschlichen Körpers beruhen auf der Wirkung von Gegenspielern. Die Bewegungen der Muskeln sind aufeinander abgestimmt.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9103 56 „Die Muskeln des Menschen – Vorderseite“, Nr. 07 9104 56 „Die Muskeln des Menschen – Rückseite“; Applikation „Bau eines Gelenkes“ (s. S. 187); „Skelett des Menschen“ (Original oder Modell); Bildreihen R 434 „Der Mensch V: Skelett – Anatomie und Physiologie“ (Bilder 4, 5, 6, 20, 22, 24, 23), R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur“ (Bilder 2, 9); Filme F 179 „Kniegelenk und Gelenke des Fußes“ oder F 178 „Ellenbogengelenk und Gelenke der Hand“; Bildwerfer, Filmgerät
KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 82 und 84

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Ausleihen der Filme. Anfertigung der Applikation „Allgemeiner Bau eines Gelenkes“ (s. S. 187)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Gelenk – bewegliche Verbindung zweier oder mehrerer Knochen	(1)
Bau eines Gelenkes – Gelenkkopf, Gelenkpfanne, Gelenkknorpel, Gelenkhöhle, Gelenkflüssigkeit, Gelenkkapsel, Gelenkbänder	
Gelenkarten	(2)
Kugel-, Scharnier-, Ei-, Sattelgelenk	
Bewegung der Gelenke durch Muskeln	(3)
Hebelwirkung, Gegenspielerwirkung eines Muskelpaares, Koordinierung der Bewegungen (Beispiele)	

Methodische Hinweise

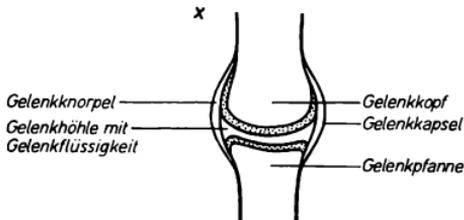
(1) Die Stunde wird mit der Frage eingeleitet „Wie ist es möglich, daß wir die Knochen unserer Gliedmaßen bewegen können?“ Mit der Beantwortung erhält der Lehrer das Thema einer Stunde. Der Lehrer demonstriert am Bild 5 der Bildreihe R 434 „Der Mensch V: Skelett – Anatomie und Physiologie“ das Schema eines Gelenkes. Die Schüler versuchen, einige Begriffe zu nennen (z. B. Gelenkkapsel, -pfanne, -kopf), die Teile zu zeigen (am Lichtbild) und zu charakterisieren. Die fehlenden Begriffe werden im Unterrichtsgespräch behandelt. Der Lehrer zeigt das Bild 2 (Ellenbogengelenk mit Bändern) der Bildreihe R 438 „Muskulatur“. Die Schüler betrachten es und müssen alle Teile mündlich wiedergeben und zeigen. Weitere Festigung an der Applikation (Zusammenbau an der Tafel und Beschriftung durch einen Schüler).

(2) Zu diesem Teilziel der Stunde kann der Film F 178 „Ellenbogengelenk und Gelenke der Hand“ eingesetzt werden (günstig ist, nur den Abschnitt – Die Gelenke der Hand – zu nehmen). Die Schüler erhalten Beobachtungsaufgaben und stellen die Erkundungsergebnisse mündlich dar. An den Bildern 22, 23, 24 der Bildreihe 434 „Skelett des Menschen“ und der Abbildung im Lehrbuch Seite 82 wird der erarbeitete Stoff gefestigt.

Tafelübersicht

Zusammenwirken von Muskulatur und Skelett

Gelenk: bewegliche Verbindung zweier oder mehrerer Knochen



Anmerkung: *Das Tafelbild kann auch unter Verwendung von Applikationen angelegt werden.

(3) Aus der 2. Stunde wird der Bau eines Skelettmuskels, seine Verbindung (Sehne) mit dem Knochen wiederholt. Anschließend kann man das Zusammenwirken von Muskeln und Knochen bei der Bewegung ableiten.

Gemeinsam wird die Hebelwirkung (Hebelbewegung) am Arm nach dem Hebelgesetz ausgeführt und gleichzeitig die Gegenspielerwirkung von Armbeuger und Armstrecker erkannt. Bildtafeln, Bild 9 der Bildreihe 438 „Muskulatur“ und Abbildungen im Lehrbuch Seiten 82 und 84, werden zur Vertiefung herangezogen. Nach dem Erläutern weiterer Beispiele erkennen die Schüler selbst, daß die Bewegung von Körperteilen auf der Grundlage der Gegenspielerwirkung der Muskeln beruht und daß die Koordinierung der Bewegungen notwendig ist (z. B. beim Radfahren, Strecken-Beugen, Turnübungen).

Zusammenwirken der Organsysteme

(Stundenthema der 6. Stunde)

STUNDENZIELE

Das Zusammen- und Gegeneinanderwirken der einzelnen Muskeln und Muskelgruppen bei der Ausführung von Bewegungen erfordert ein gutes Zusammenspiel verschiedener Organsysteme. Bei der Arbeit und sportlichen Tätigkeit wird das besonders deutlich. Anhaltende Muskeltätigkeit erfordert einen erhöhten Stoffwechsel in den Muskelzellen. Dabei ist der Sauerstoffbedarf in den Zellen ebenfalls größer. Das führt zu einer Steigerung der Kreislauffähigkeit, zu einer Erhöhung der Pulsfrequenz und zur Intensivierung der Atemtätigkeit. Ein erhöhter Stoffwechsel führt gleichzeitig auch zur Steigerung des Nahrungsbedarfs. Es entstehen mehr Abfallprodukte, und es kommt zu erhöhter Ausscheidung dieser Stoffe aus dem Körper.

Der Wechsel von Ruhe und Tätigkeit ist die Voraussetzung für die Erhaltung einer normalen Muskelleistung. Die Bewegung (körperliche Arbeitsleistung) ist ein lebensnotwendiger Reiz zur Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit des Organismus. Für den Körper des Kindes und des Jugendlichen ist sie zugleich ein wichtiger Wachstums- und Entwicklungsreiz. Im Zeitalter der wissenschaftlich-technischen Revolution wird die körperliche Arbeitsbelastung immer geringer. Der Bewegungsmangel muß durch Körperkultur und Sport ausgeglichen werden (Ausgleichsport). Körperliche Arbeit und sportliche Betätigung sollen einander ergänzen.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9103 56 „Die Muskeln des Menschen – Vorderseite“, Nr. 07 9104 56 „Die Muskeln des Menschen – Rückseite“; Bildreihe R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur“ (Bilder 9, 15, 16);

Bildwerfer

KI: Tabelle im Lehrbuch Seite 87

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Zusammenwirken der Organsysteme Atmungs- und Knochen-Muskel-System und weitere Beispiele	(1)
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Verhalten des Organismus bei Belastung erhöhte Muskelaktivität – erhöhter Stoffwechsel, Steigerung der Kreislaufaktivität, Erhöhung der Pulsfrequenz, Steigerung der Atemaktivität, des Nahrungsbedarfs, erhöhte Ausscheidung	(2)
Wechsel zwischen Ruhe und Tätigkeit Bewegung (körperliche Arbeit und Sport) als lebensnotwendiger Reiz zur Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit, Bedeutung in der heutigen Zeit	(3)

Methodische Hinweise

(1) Die biologischen Grundkenntnisse für diese Stunde wurden bereits in den vorhergegangenen Unterrichtsstunden erworben. Die Schüler sollen nun erworbenes Wissen anwenden. Der Lehrer zeigt die Bilder 15 und 16 der Bildreihe R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur – Rückseite“ und stellt konkrete Aufgaben, z. B. „Erläutere an den gezeigten Beispielen das Zusammenwirken von Organsystemen!“ (Atemsystem und Stütz- und Bewegungssystem), und die Schüler sollen das Zusammenwirken bei anderen komplizierten Bewegungsabläufen erklären (z. B. Radfahren, Heilgymnastik oder gymnastische Übungen im Sportunterricht).

(2) Dieses Teilziel der Stunde kann der Lehrer einleiten mit folgender Aufgabe „Erläutere das Verhalten des Körpers bei Belastung durch schwere körperliche Arbeit oder sportliche Betätigung!“ Aus ihrer Erfahrung heraus können die Schüler Beispiele angeben. An dieser Stelle sollte der Lehrer die Ursache der Muskelermüdung wiederholen, ebenfalls den erhöhten Stoffwechsel und dessen Wirkung auf andere Organsysteme. Die Tabelle im Lehrbuch Seite 87 kann von den Schülern erläutert werden.

(3) Daraus läßt sich die Bedeutung des Wechsels zwischen Ruhe und Tätigkeit (Ausgleichssport) und die Bedeutung der Bewegung für die Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit des Organismus ableiten. Gibt man einem Schüler geeignete Literatur (z. B. Kleine Enzyklopädie Gesundheit, Abschnitt Sportmedizin), kann ein Vortrag von ihm den Unterrichtsablauf zu diesem Teilabschnitt beleben.

Abschließend läßt der Lehrer begründen, warum in der gegenwärtigen Zeit der sportlichen Freizeitbetätigung des Menschen eine so große Bedeutung zukommt (Zeitungsartikel beachten).

Hygiene des Stütz- und Bewegungssystems

Erste Hilfe bei Verletzungen

(Stundenthema der 7. Stunde)

STUNDENZIELE

Die richtige Körperhaltung ist ein Bestandteil der gesunden Lebensführung, die im Kindes- und Jugendalter besondere Aufmerksamkeit verdient. Neben angeborenen oder durch Krankheit entstandenen Schäden am Stütz- und Bewegungssystem gibt es viele Haltungsmängel, die auf falscher oder einseitiger Belastung sowie auf ungenügender körperlicher Bewegung beruhen. In der DDR ist die orthopädische Beratungs- und Betreuungsarbeit Bestandteil des Kinder- und Jugendgesundheitschutzes.

Jeder junge Mensch muß aber auch selbst um eine gute Körperhaltung bemüht sein. Verletzungen des Stütz- und Bewegungssystems treten im Alltagsleben nicht selten auf. Deshalb muß jeder die Grundregeln der Ersten Hilfe kennen: Ruhigstellen des betroffenen Körperteils, dabei alle unnötigen Lageveränderungen vermeiden. Knochenbrüche vor dem Transport des Verletzten behelfsmäßig schienen! Bei Gelenkverletzungen kalte Umschläge gegen Schwellung und Schmerzen!

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildreihen IR 1 „Haltungsmängel“, „Skoliosen und Fußschäden bei Kindern“, IR 2 „Die Körperhaltung in der Schule“ (Bildauswahl), BR 81 „Stütz- und Schienenerverbände“, neue Bildreihe „Erste Hilfe“ in Vorbereitung

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 86 und 88

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Hygiene der Körperhaltung	(1)
Arbeits- und Ruhehaltung	
richtige und falsche Haltung	
Haltungsschäden und ihre Prophylaxe	
Erste Hilfe bei Verletzungen	(2)
Verrenkung und Verstauchung	
Knochenbruch	
Muskel- und Sehnenverletzungen	

Methodische Hinweise

(1) Der Lehrer definiert die aufrechte Körperhaltung als „Stellung des Körpers, die der Schwerkraft der Erde entgegenwirkt“. Die Schüler müssen unter Anwendung des in den vorangegangenen Stunden Gelernten kurz erläutern, welche Organe an der Körperhaltung beteiligt sind.

Dann stellt der Lehrer die Arbeitshaltung (aktive Haltung) der Ruhehaltung (passive Haltung) gegenüber. Die Schüler vergleichen die beiden Haltungsformen in der Lehrbuchabbildung auf Seite 86. Eine entsprechende Vergleichstabelle wird entwickelt (s. Tafelübersicht 1 oben).

Anschließend werden im Lehrervortrag die Begriffe „Haltungsschwäche“ und „Haltungsfehler“ kurz erläutert und an den Lehrbuchabbildungen bzw. mit Hilfe von Lichtbildern veranschaulicht. Eine ausführliche Besprechung einzelner orthopädischer Krankheiten und ihrer Ursachen ist nicht möglich. Der Lehrer weist lediglich auf die große Anzahl von haltungsgefährdeten Jugendlichen hin und nennt einige ursächliche Faktoren: schlechte Haltungsgewohnheiten (z.B. während des Unterrichts, bei der häuslichen Lernarbeit, beim Stehen auf dem Schulhof), ungenügende körperlich-sportliche Beanspruchung (Überwiegen passiver oder allein die geistigen Funktionen beanspruchender Freizeitbeschäftigungen).

Nach vorheriger Absprache kann der Lehrer an einigen Schülern bestimmte Haltungsformen demonstrieren. Auf jeden Fall müssen die Schüler durch die Aufgabe 13 im Lehrbuch Seite 152 dazu angehalten werden, ihre eigene Körperhaltung und die anderer Menschen kritisch zu beobachten.

(2) Die Schüler lesen im Lehrbuch Seite 88 die wichtigsten Arten und Symptome von Knochen- und Muskelverletzungen sowie die Grundregeln der Hilfeleistung durch und betrachten die zugehörigen Abbildungen. Anschließend beantwortet der Lehrer Fragen der Schüler und demonstriert noch einige Lichtbilder zur Ergänzung des in den Lehrbuchabbildungen Gezeigten. Die Tafelübersicht 2 wird erarbeitet und der Text ins Merkheft übertragen.

Tafelübersichten

Tafel 1

<u>Körperhaltung</u>		
<u>Arbeitshaltung</u>		<u>Ruhehaltung</u>
x gespannt	(Muskeln)	entspannt
entspannt	(Bänder)	gespannt
gestreckt	(Wirbelsäule)	gekrümmt
gewölbt	(Brust)	abgeflacht
gehoben	(Schultern)	hängend
tief	(Atmung)	flach

Haltungsschwäche: Muskeln leistungsschwach und leicht ermüdend;
häufiges Verharren in schlaffer Ruhehaltung
Tritt besonders bei Jugendlichen im Pubertätsalter auf.
Vorbeugung: Sport (Schwimmen, Gymnastik), körperliche
Betätigung

Anmerkung: *Hierfür können auch Schriftkarten-Applikationen verwendet werden. Nicht ins Merkheft übertragen lassen!

Tafel 2

<u>Erste Hilfe</u>
Grundregeln der Ersten Hilfe bei Knochen- und Gelenkverletzungen: Betroffenes Körperteil ruhigstellen (nicht einrenken!) Knochenbrüche schienen (über die Gelenke hinaus!) Kalte Umschläge zur Schmerzstillung auf die angeschwollenen Stellen!

Stoffgebiet „Sinnes- und Nervenfunktionen“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Sinnes- und Nervenfunktionen“

Die Schüler sollen die Bedeutung der Sinnes- und Nervenfunktionen für die Vermittlung zwischen Umwelt und Organismus und für die Koordinierung der Vorgänge im Körper kennenlernen.

Als Beispiel für die Sinnesorgane werden Bau und Funktion des Auges gründlich behandelt, für das Ohr steht nur eine Stunde zur Verfügung.

Die Durchführung der Präparation eines Rinderauges als Schülerübung erfordert umfangreiche Vorbereitungsarbeiten. Sie ist im Lehrplan nicht gefordert. Wo sie technisch und zeitlich möglich ist, wird sie empfohlen. Die Schüler erwerben dadurch auf produktivem Wege nicht nur ein dauerhaftes Wissen, sondern fördern auch ihre Fähigkeiten des Untersuchens und die Fertigkeiten beim Umgang mit Präpariergeräten.

Neu aufgenommen wurde in den Lehrplan die Behandlung der hormonalen und nervalen Regulation durch Regelkreismodelle. Die Schüler sollen die Einsicht gewinnen, daß alle Organsysteme im Körper eine Einheit bilden und nicht losgelöst voneinander existieren. Bei der methodischen Behandlung des biologischen Regelkreises wird von einem einfachen Beispiel ausgegangen. Daran schließt sich die Darstellung der Regelung der Körpertemperatur an. Als einführendes Beispiel wurde die Regelung der Pupillenweite ausgewählt, da dieser Vorgang für die Schüler leicht verständlich ist und von der Pupillenadaptation abgeleitet werden kann. Der Lehrer muß sich bei der Planung und Vorbereitung der Unterrichtsstunden an das im Lehrplan ausgewiesene Wissen halten. Die Stundenzahl verlangt von ihm großes methodisches Geschick bei der Planung der Unterrichtsstunde und eine straffe Unterrichtsführung.

Sinnesorgane und Nervensystem unterliegen in der modernen hochtechnisierten Gesellschaft zahlreichen Gefährdungen, die durch unbedachtes und unvorsichtiges Handeln der Menschen noch verstärkt werden. Die Schüler müssen deshalb die Hauptgefahren kennenlernen und entsprechende Schlußfolgerungen ziehen. Neben einigen Grundregeln des Schutzes der Sinnesorgane, insbesondere des Auges, sind vor allem die Grundzüge der Hygiene der Nervenfunktionen zu entwickeln, wobei die Schüler erkennen sollen, daß ein Zusammenhang zwischen der Gesunderhaltung dieses Organsystems und aller übrigen Organe und Funktionen des Körpers besteht. Großer Wert ist auf die praxisbezogene und überzeugende Erziehung zu einer vernünftigen Freizeitgestaltung zu legen. Hier sollte durch eine langfristige Analyse des eigenen Tagesablaufs jeder Schüler zu einer selbstkritischen Einschätzung seiner Lebensführung angeleitet werden.

Sehr wichtig ist auch die anschauliche, überzeugende Belehrung und Erziehung über die Gefahren des Alkoholmißbrauchs. Es ist gegenwärtig unreal, 15jährigen Jugendlichen jeglichen Genuß alkoholischer Getränke ausreden zu wollen. Man muß ihnen aber die besondere Gefährdung des jugendlichen Organismus sehr deutlich machen und darüber hinaus auch für das Erwachsenenalter klare hygienische Normative bezüglich des Gebrauchs und Mißbrauchs von alkoholischen Getränken setzen.

Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Sinnes- und Nervenfunktionen“

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1.	Reaktion unseres Körpers auf Berührung Druckempfindlichkeit an verschiedenen Körperstellen, Druckpunkte, Druck als Reiz Reizbarkeit – eine grundlegende Eigenschaft aller Lebewesen Reizarten, Reizaufnahme (Sinneszellen, Sinnesorgane), Übersicht über die Sinne	Bio Kl. 6: Hohltiere, Regenwurm Bio Kl. 7: Bakterien Bio Kl. 8: Stoff- und Energie- wechsel der Zelle, Haut, Atmung Ph Kl. 6: Vergleich subjektiver und objektiver Tem- peraturbestimmung, Lichtbündel, Lichtstrahl	Arbeitsblatt „Druck- empfindlichkeit der Haut“ (s); Bildtafeln „Die Haut“, „Atmungsorgane“; Parfüm, Taschenlampe, Klingel, Drehstuhl, Wasser, Becherglas, Holzklotz, Stechzirkel, Augenbinde, Lineal
2.	Vorgänge im Körper bei Einwirkung von Reizen Reiz – Reizaufnahme (Sinneszellen) – Erregungsleitung (Empfindungsnerven) – Informationsverarbeitung, Informationsspeicherung, Gedächtnis, Erregungsübertragung (Gehirn, Rückenmark) – Erregungsleitung (Bewegungsnerven) – Reizantwortung; Bau der Nervenzelle und des Nerven	Bio Kl. 8: Haut, Stoff- und Energiewechsel der Zelle	Bildreihen R 438 „Der Mensch IX: Musku- latur“, R 440 „Sinnes- organe“, R 774 „Biologie des Menschen I“; Colordias Zoologie II: Ganglion- zellen, Nerv – quer; Bild- tafeln „Nervensystem“, „Die Haut“; Applikationen „Haut-Muskel-Reflex“ (s), „Nervenzellen“ (s); Bildwerfer
3.	Bau des Auges und Funktion einiger Teile Lederhaut, Hornhaut, Aderhaut, Sehnerv, Ziliarkörper, Regenbogenhaut, Linse, Pupille, Netzhaut, Glaskörper, Funktion – Hornhaut, Lederhaut, Sehnerv, Ziliarkörper, Aderhaut		Rinderaugen (in Methanal- lösung gehärtet); große Petrischalen (bzw. Pappen), Pinzetten, Präparier- besteck; Modell Augapfel; Applikation „Auge“ (s); Bildtafel „Das Auge I“; Arbeitsblatt „Auge“ (s. S. 131); F 845 Teil I „Bau und Funktion des Auges“; Filmgerät

Nr.d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoff- verbindungen	Unterrichtsmittel
4.	Der Sehvorgang Bildentstehung, blinder und gelber Fleck, Anpassung der Augen an die Entfernung der Gegenstände, Anpassung der Augen an unterschiedliche Lichtintensität	Bio Kl. 5: Fische Bio Kl. 6: Plattwürmer, Ringelwürmer, Insekten Ph Kl. 6: Ausbreitung des Lichtes, Brechung, Strahlengang und Bildentstehung (Lupe, Auge, Kamera) durch Sammel- und Zerstreungslinsen	Bildtafel „Auge I“; Applikation „Auge“ (8); Bildreihe R 440 „Sinnesorgane“; F 845 Teil II „Bau und Funktion des Auges“; Bildwerfer, Filmgerät
5.	Schutz- und Hilfsorgane des Auges Sehfehler und ihre Kompensation Hygiene der Augen a) Schädelknochen, Augenbrauen, Augenlider, Wimpern, Bindehaut, Tränenorgane, Muskeln b) Schielen, Kurz-, Übersichtig-, Alters- oder Weitsichtigkeit, Kompensation c) Schutz vor grellem Licht, Zugluft, Staub, Umgang mit Chemikalien, Schutzbrillen	Ph Kl. 6: Strahlengang durch Sammel- und Zerstreungslinsen	Bildtafel „Auge I“; Modell „Augapfel“; F 845 Teil I „Bau und Funktion des Auges“; Filmgerät
6.	Bau, Funktion und Hygiene des Ohres Außenohr: Ohrmuschel, Gehörgang, Trommelfell; Mittelohr: Gehörknöchelchen; Innenohr: Bogengänge, Schnecke, Vorhof, Lymphe Hörvorgang: Schallaufnahme, Schalleitung, Reizung der Sinneszellen, Hören; Hygiene: Lärmeinwirkung und -bekämpfung	Bio Kl. 8: Einführung in das Zusammenwirken von Sinnesorganen und Nervensystem	Bildtafel „Das Hörorgan“; Modell „Ohr“; Gehörknöchelchen (originale Größe); Bildreihe R 440 „Sinnesorgane“; Bildwerfer

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
7.	Das Zentralnervensystem Schutzorgane von Gehirn und Rückenmark (Schädelkapsel, Wirbelsäule, Häute) Bau des Gehirns (Gehirnabschnitte, Oberfläche, Hirnrinde, Hirnmark) Bau des Rückenmarks (graue und weiße Substanz) Begriff Zentralnervensystem (Nervenverbindungen zwischen Gehirn – Rückenmark – Körper)	Bio Kl. 6: Hohltiere, Platt-, Rundwürmer, Ringelwürmer, Entwicklung vom Niederen zum Höheren Bio Kl. 8: Einführung in die Sinnes- und Nervenfunktionen, Stütz- und Bewegungssystem	Bildtafeln „Das menschliche Zentralnervensystem“, „Entwicklung des Nervensystems“ (s), „Das Nervensystem“ (Vorder- u. Rückseite); Modell „Gehirn mit verlängertem Mark“; Applikation „Rückenmarksquerschnitt“ (s); Original bzw. Modell „Skelett des Menschen“; Colordias Serie „Zoologie II“; Original „Rinderrückenmark“; Rasierklingen, Objektträger, Lupe; Bildreihe R 445 „Physiologie der höheren Nerventätigkeit“; Bildwerfer
8.	Die Reflexe Reflex – Reflexbogen Unterschiede unbedingte Reflexe, bedingte Reflexe 1. Signalaystem		Applikationen „Haut-Muskel-Reflex“ (s), „Speichelreflex“ (s); Bildreihe R 445 „Physiologie der höheren Nerventätigkeit“; Film HF 36 „Bedingte Reflexe“; Bildwerfer, Filmgerät
9. und 10.	Die biologische Regelung Begriff – biologische Regelung Regelung der Pupillenweite (Lichtsinnesezellen, Nerven, Gehirn, Muskeln, Lichtintensität-Meßglieder, Regelzentrum, Stellglieder, biologische Größe, Störgrößen) Regelung der Körpertemperatur beim Überhitzen und Abkühlen, Allgemeiner biologischer Regelkreis (Glieder)	Bio Kl. 8: Die Sinnesfunktionen Stoff- und Energie- wechsel der Zellen; Stütz- und Bewegungssystem, Haut, Nervenfunktionen Bio Kl. 5: Körpertemperatur (Wirbeltierklassen)	Bildtafeln „Regelung der Pupillenweite“ (s), „Schema eines Regelkreises“ (s), „Regelung der Körpertemperatur“ (s), „Allgemeiner biologischer Regelkreis“ (s), „Reflexbogen“ (s); Applikationen „Reflexbogen“ (s), „Haut-Muskel-Reflex“ (s), „Speichelreflex“ (s); Arbeitsblatt „Allgemeiner biologischer Regelkreis“ (s); Film „Biologische Regelung“ (Neuentwicklung)

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
11.	Die besonderen Leistungen des menschlichen Gehirns System der Sprache – Ausbildung des 2. Signalsystems, Bedeutung der Arbeit; Bedeutung der Sprache für den Menschen – Denken, zielstrebiges, planmäßiges, schöpferisches Handeln Zusammenwirken von Sinnesorganen und Nervensystem	Bio Kl. 8: Sinnesfunktionen, Nervenfunktionen	Bildreihen R 440 „Sinnesorgane“, R 445 „Physiologie der höheren Nerventätigkeit“; Bildwerfer
12.	Hygiene des Nervensystems Bedeutung der Nervenhigiene Gesunder Tages- und Lebensrhythmus Alkohol und Nervenhigiene		Bildreihe R 433 „Alkohol und Gesundheit“; Bildwerfer

Stundenentwürfe Stoffeinheit „Sinnes- und Nervenfunktionen“

Reaktion unseres Körpers auf Berührung

Reizbarkeit – eine grundlegende Eigenschaft des Lebens

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

Infolge der Anhäufung der Druckpunkte ist an der Fingerspitze die Druckempfindlichkeit besonders gut ausgeprägt. Am Oberarm und Handrücken dagegen ist sie gering, da hier die Druckpunkte nur vereinzelt vorhanden sind. Die Reize sind Einwirkungen der Umwelt. Sie werden von Sinneszellen bzw. von Sinnesorganen aufgenommen. Diese sind für bestimmte Reize besonders empfindlich. Man unterscheidet optische, thermische, akustische, mechanische und chemische Reize.

Reizbarkeit ist die Fähigkeit der Organismen, auf Einwirkungen aus der Außenwelt und dem Körperinnern zu reagieren.

Der Mensch besitzt den Gesichtssinn, Temperatursinn, Gehör-, Geruchs-, Gleichgewichtssinn, Druck- und Berührungssinn.

Dieser Stoff bietet gute Ansätze für die weltanschauliche Erziehung (alle Lebewesen reagieren auf Reize) und zur Erziehung zu gegenseitiger Hilfe und Rücksichtnahme sowie zur Sorgfalt und Genauigkeit beim Experimentieren.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9151 56 „Die Haut“, Nr. 07 9136 56 „Atmungsorgane“; Parfüm, Becherglas, Wasser, Taschenlampe, Klingel, Drehstuhl, Holzklötz

Kl: Arbeitsblatt „Druckempfindlichkeit der Haut“ (s. S. 127); Stechzirkel, Augenbinde, Lineal mit Zentimetereinteilung; Tabelle im Lehrbuch Seite 92

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Anfertigung des Arbeitsblattes (s. S. 127); Austeilen des Materials für die Erkundung

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Druckempfindlichkeit an verschiedenen Körperstellen	(1)
Anhäufung der Druckpunkte	
Druck und Berührung als Reiz	
Reizbarkeit – eine Grundeigenschaft aller Lebewesen	(2)
Reizarten: optische, thermische, akustische, mechanische, chemische	
Reizaufnahme: Sinneszellen, Sinnesorgane	
Übersicht über die Sinne	(3)
Gesichts-, Temperatur-, Druck- und Berührungs-, Gleichgewichts-, Geruchssinn, Gehörsinn	

Methodische Hinweise

(1) Zu Beginn der Stunde erhält jeder Schüler ein Arbeitsblatt. Die Erkundungsaufgabe wird erläutert. Selbständig wird vom Schüler die Tabelle ausgefüllt. Die Auswertung erfolgt gemeinsam, dabei wird der Begriff Reiz vom Schüler definiert und der Begriff Druckpunkte erläutert, die Sinneszellen an der Bildtafel „Die Haut“ erkundet.

(2) Nach der Auswertung wird im Unterrichtsgespräch die Reizbarkeit als eine grundlegende Eigenschaft des Lebens herausgestellt.

Durch einfache Erkundungen ist es möglich, die verschiedenen Reizarten gemeinsam zu finden: z. B.

Riechen von Parfüm bzw. Buttersäure	– chemische Reize
Sehen der Lichtstrahlen beim Aufleuchten der Lampe	– optische Reize
Anfassen eines Becherglases mit kaltem und warmem Wasser	– thermische Reize
Hören eines Klingeltones mit geschlossenen Augen	– akustische Reize
Anfassen eines Holzklötzes	– mechanische Reize
Drehen auf einem Drehstuhl und nach dem plötzlichen Anhalten versuchen aufzustehen	– mechanische Reize

(3) Die Schüler geben die Lokalisation der Sinneszellen an und benennen die Sinne (Bildtafeln). Die Tabelle im Lehrbuch Seite 92 dient der Festigung.

Hausaufgabe: Aufgabe 3 im Lehrbuch Seite 152.

Arbeitsblatt

Untersuche die Druckempfindlichkeit der Haut an verschiedenen Körperstellen nach der folgenden Anleitung!

Material für je 2 Schüler: Stechzirkel, Augenbinde, Lineal mit Zentimetereinteilung

Durchführung:

1. Verbinde deinem Nachbarn die Augen! Öffne den Stechzirkel 15 mm!
2. Berühre die Fingerspitze, den Handrücken und Oberarm deines Nachbarn mit beiden Zirkelspitzen gleichzeitig!
Dein Nachbar soll bei jeder Erkundung angeben, ob er zwei Berührungsreize oder einen empfindet!
3. Stelle die Ergebnisse in einer Tabelle zusammen und begründe sie:

Körperstelle	Anzahl der erkundeten Berührungsreize
Fingerspitze	* 2
Handrücken	1
Oberarm	1

Begründung: Infolge der Anhäufung der Druckpunkte an der Fingerspitze ist dort die Druckempfindlichkeit besonders gut ausgeprägt. Am Oberarm und Handrücken dagegen ist sie sehr gering, da hier die Druckpunkte nur vereinzelt vorhanden sind.

** Der Körper reagiert auf Einwirkungen (Reize).

Anmerkung: * Die Zahlen werden vom Schüler selbstständig bei der Erkundung ausgefüllt;

** der Zusatz wird nach gemeinsamer Auswertung eingetragen.

Vorgänge im Körper bei Einwirkung von Reizen

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Sinneszellen übertragen die Erregungen auf Nervenzellen. Die Erregungsleitung führt in Empfindungsnerven zum Rückenmark und Gehirn. Dort werden die Erregungsimpulse zu einer Empfindung verarbeitet.

Sinnesindrücke werden in Gehirnzentren verarbeitet, gespeichert oder auf die Bewegungsnerven umgeschaltet. Diese übertragen die Erregung auf bestimmte Organe, die den Reiz beantworten.

Die Nervenzelle besteht aus dem Zellkörper und den Fortsätzen. Die Nervenfaser dient der Erregungsleitung und -übertragung. Nervenfaseren vereinigen sich zu Bündeln, den Nerven. Die Gesamtheit der Nervenzellen im Organismus bildet das Nervensystem. Empfindungen entstehen auf natürliche Weise.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9151 56 „Die Haut“, Nr. 07 9147 56 „Nervensystem“; Bildreihe R 440 „Sinnesorgane“, (Bild 5) (R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur“ (Bild 5), R 774 „Biologie des Menschen I“ (Bild 6); Colordias Nr. 07 5076 89 „Zoologie II: Gang-

lienzellen, Nerv – quer“; Applikationen „Haut-Muskel-Reflex“ (s) (s. S. 188), „Nervenzellen“ (s) (s. S. 189);

Bildwerfer

KI: Abbildung im Lehrbuch Seite 90

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Anfertigung der Applikationen „Haut-Muskel-Reflex“ (s. S. 188) und Nervenzellen (S. 189)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

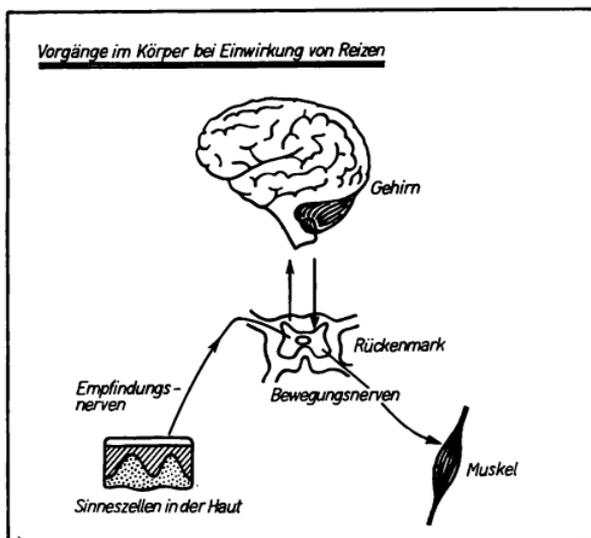
Zustandekommen einer Empfindung Reiz – Reizaufnahme (Sinneszellen)	(1)
Erregungsleitung (Empfindungsnerve) Bewußtwerden der Reizwirkung – Empfindung (Gehirn), Erinnerung an Reizwirkung – Gedächtnis, Informationsspeicherung (Gehirn)	(2)
Reizbeantwortung – Reaktion, Erregungsleitung (Bewegungsnerve) Bau einer Nervenzelle, eines Nerven	(3)

Methodische Hinweise

(1) Nach der Auswertung der Hausaufgabe der ersten Stunde findet man einen guten Übergang zum Thema dieser Unterrichtsstunde. Die Schüler wiederholen ihre

Tafelübersicht

Anmerkung: Das Tafelbild kann als Applikation eingesetzt werden. Es wird vom Schüler nicht ins Heft übertragen.



Untersuchungsergebnisse der ersten Stunde (unterschiedliche Druckempfindlichkeit). Der Lehrer gibt die Zielstellung „Wie kommt eine Empfindung zustande?“ Er demonstriert das Bild 5 der Bildreihe R 440. Die Schüler betrachten und stellen mündlich dar (Reizung des Tastkörperchens durch Druck, Lage des Organs der Tastempfindung). Der Lehrer muß dar bieten, daß Nervenbahnen, Rückenmark und Gehirn daran beteiligt sind.

Mit Hilfe einer Applikation (s. Tafelübersicht) wird das Zustandekommen der Druckempfindung dargeboten. Die Schüler festigen ihre Kenntnisse an anderen Beispielen aus der ersten Stunde (z. B. Temperaturempfindung).

(2) Die Erkenntnis, daß bei starker Berührung, zum Beispiel des Armes, dieser in eine andere Lage gebracht wird, kann der Lehrer mit der Applikation demonstrieren und erläutern (Umschaltung der Erregung auf Bewegungsnerve). Die Bedeutung des Gehirns bei der Informationsverarbeitung und -speicherung muß er dar bieten.

(3) Der Schüler betrachtet die Abbildungen im Lehrbuch Seite 90, der Lehrer demonstriert noch Bild 5 (Ganglienzellen; Nerv, quer) der Bildreihe R 438 „Der Mensch IX: Muskulatur“. Die Schüler versuchen, die Begriffe Nervenzelle, Nerv und Nervensystem zu definieren. An der Bildtafel Nervensystem sollen die Schüler nur einen groben Überblick bekommen. Eine eingehende Behandlung des Nervensystems erfolgt nicht.

Bau des Auges und Funktion einiger Teile

(Stundenthema der 3. Stunde)

STUNDENZIELE

Das nahezu kugelige Auge ist außen von einer dicken, festen Lederhaut umgeben (Abgrenzung, Schutz). Im vorderen Teil geht sie in die gewölbte, durchsichtige Hornhaut (Abgrenzung, Schutz) über. Die in der Aderhaut verlaufenden Blutgefäße ernähren das Auge. An dem Ziliarkörper ist die bikonvexe Linse aufgehängt. Die Regenbogenhaut läßt in der Mitte das Sehloch, die Pupille, frei. Die Netzhaut enthält die Sinneszellen zur Aufnahme der Lichtreize. Der Sehnerv leitet die Erregung zum Sehzentrum im Gehirn. Der durchsichtige und gallertartige Glaskörper übt von innen einen Druck aus.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Applikation „Auge“ (s), (s. S. 188), Modell Nr. 07120089 „Augapfel“; Bildtafel Nr. 07 9104 56 „Das Auge I“; F 845 Teil I (2. Hälfte) „Bau und Funktion des Auges“; Filmgerät

KI: Rinderaugen (in Methanallösung gehärtet), Präparierbesteck, Pappen (bzw. große Petrischale), Pinzetten, Arbeitsblatt „Auge“ (s. S. 131 oder 202); Abbildung im Lehrbuch Seite 94

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Frische Augen sind für diese Sektion nicht geeignet. Die inneren Teile sind zu weich. Man würde sie beim Sezieren stark beschädigen, und zum Teil verlieren sie ihre ursprüngliche Form. Deshalb werden die Augen mindestens 14 Tage lang in 4%iger Methanallösung gehärtet. Etwa 24 Stunden vor der Sektion werden die gehärteten Augen in Wasser gelegt, um den Geruch der Methanallösung abzuschwächen.

Die Konservierung in Methanallösung ermöglicht, Augen für Sektionen für mehrere Jahre zu bevorraten.

Vor dem Unterricht müssen von einigen Augen die sie umgebenden Fett-, Sehnen- und Muskelreste entfernt und bei ihnen der Äquatorschnitt vorsichtig ausgeführt werden (s. BioS, Heft 5/1966, S. 207ff.). Zu dieser Arbeit können Schülerassistenten herangezogen werden.

Herstellung der Applikation „Auge“ (s. S. 188); Austeilen des Arbeitsblattes (s. S. 131 oder 202) und der Materialien zur Sektion

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Bau des Auges	(1)
Augenteile	
Fett-, Muskel- und Sehnenreste, Sehnerv, Lederhaut, Hornhaut, Aderhaut, Pigmentschicht, Netzhaut, Glaskörper, Linse, Regenbogenhaut, Sehloch, Ziliarkörper	
Funktion einiger Augenteile	(2)
Hornhaut – Schutz	
Lederhaut – Schutz	
Sehnerv – Erregungsleitung	
Ziliarkörper – Befestigung der Linse	
Aderhaut – Ernährung	

Methodische Hinweise

VARIANTE 1

(1) Zu Beginn der Stunde werden die wichtigsten Sinne, ihre Lokalisation und Bedeutung wiederholt (siehe Tabelle im Lehrbuch Seite 92).

Der Lehrer gibt die Zielstellung der Stunde an und bietet dar, daß das Auge stellvertretend für alle Sinnesorgane ausführlich behandelt wird.

Die Schüler werden aufgefordert, die Abbildung im Lehrbuch Seite 94 zu betrachten und die Teile an der Bildtafel „Das Auge I“ zu zeigen und zu benennen. Die Festigung erfolgt am Modell Augapfel und an einer Applikation.

In der ersten Auflage des Lehrbuches Biologie Klasse 8 muß es auf Seite 94, 3. Zeile von unten statt bikonkave richtig bikonvexe heißen.

Der Lehrer demonstriert einen Filmausschnitt aus F 845 „Bau und Funktion des Auges“ (2. Hälfte), und ein Schüler erläutert ihn.

(2) Die Schüler betrachten die Applikation (bzw. Bildtafel) und versuchen selbständig die Funktionen von Hornhaut, Lederhaut, Sehnerv und Ziliarkörper darzustellen. Am Modell wird die Aderhaut gezeigt (Blutgefäße). Die Schüler können deren Funktion ableiten. Zum Schluß wird das Tafelbild vom Schüler vervollständigt. Die Schüler erhalten dazu eine schematische Abbildung vom Auge, die von ihnen beschriftet wird (s. S. 202).

VARIANTE 2

(1) Die Schüler erhalten ein Arbeitsblatt mit einer Anleitung. Nach Erläuterung der Erkundungsaufgabe haben sie selbständig die Arbeitsschritte auszuführen und die mittlere Spalte der Tabelle auszufüllen. Bei der anschließenden gemeinsamen Aus-

wertung wird die genaue Bezeichnung der Teile von den Schülern in die rechte Spalte der Tabelle eingetragen.

Mit Hilfe der Applikation werden die Kenntnisse gefestigt. Für die Bewertung der Erkundungsfähigkeit eignet sich diese Ausführungsart der Sektion recht gut.

Sind für je 2 Schüler nicht genügend Rinderaugen zu beschaffen und reicht der Vorrat an in Methanallösung gehärteten Rinderaugen nicht aus, sollten größere Schülergruppen an wenigen Exemplaren die Form und die äußere Beschaffenheit erkunden. Die inneren Augenteile betrachten die Schüler am Modell. Sie werden benannt und an der Bildtafel gefestigt. Außerdem kann vom Film F 845 Teil I die 2. Hälfte in dieser Stunde eingesetzt werden (Festigung).

(2) wie (2) der Variante 1

Hausaufgabe: Aufgaben 5 und 7 im Lehrbuch Seite 153.

Arbeitsblatt

Sezere ein Rinderauge nach der folgenden Anleitung!

Material: für je zwei Schüler: 2 in Methanallösung gehärtete Rinderaugen (1 mit Äquatorschnitt und Trennung am Sehnerv), große Petrischale (bzw. 2 Stücke Pappe), Pinzette, Präparierschere

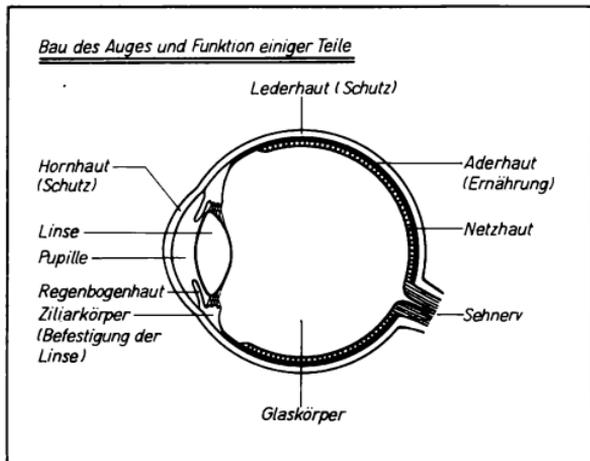
Durchführung:

1. Betrachte das ganze Rinderauge (Form, äußere Teile)!
2. Lege das Auge mit der Linse nach unten! Führe einen Äquatorschnitt aus! Hebe von der hinteren Hälfte des Auges vorsichtig die obere Schicht* ab!
Betrachte die darunterliegende Schicht!
3. Durchschneide mit der Schere vorsichtig diese Schicht und hebe sie mit der Pinzette ab! Betrachte ihre Innenseite!
4. Betrachte die nächste Schicht des Auges und entferne sie vorsichtig mit der Pinzette!
5. Drücke mit den Fingern vorsichtig auf die Außenschicht des Auges, bis der Inhalt des Auges in der Petrischale (bzw. auf der Pappe) liegt! Betrachte den herausgedrückten Inhalt und das Augenvorderteil!
6. Notiere zu jedem Arbeitsschritt deine Ergebnisse in der Tabelle!

	Erkundungsergebnisse	Bezeichnung der Teile
äußeres Auge (Punkt 1)	1. a) * <i>Fett-, Sehnen-, Muskelreste</i>	1. a) -
	b) <i>hinten gelblich-weißer Fortsatz</i>	b) ** <i>Sehnerv</i>
	c) <i>außen dicke, weiße, feste Haut</i>	c) <i>Lederhaut</i>
	d) <i>vorn gewölbte Haut</i>	d) <i>Hornhaut</i>
	e) <i>Form fast kugelig</i>	e) <i>Augapfel</i>
inneres Auge (Punkte 2 bis 5)	2. * <i>schwarze Haut sichtbar</i>	2. ** <i>Aderhaut</i>
	3. <i>innen glänzend-violett</i>	3. <i>Pigmentschicht</i>
	4. <i>weich, grau</i>	4. <i>Netzhaut</i>
	5. a) <i>durchsichtiger, gallertartiger Körper</i>	5. a) <i>Glaskörper</i>
	b) <i>durchsichtiges, festes Gebilde</i>	b) <i>Sammellinse</i>
	c) <i>dunkler Hautring</i>	c) <i>Regenbogenhaut</i>
	d) <i>Loch im Hautring</i>	d) <i>Sehloch (Pupille)</i>

Anmerkung: * Dieser kursiv gesetzte Text wird vom Schüler bei der Erkundung eingetragen, ** wird gemeinsam ausgefüllt.

Tafelübersicht



Anmerkung: * Die Abbildung vom Auge kann auch als Applikation eingesetzt werden.

Der Sehvorgang

(Stundenthema der 4. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Lichtstrahlen gelangen durch die Hornhaut, durch die Pupille zur Linse. Sie werden nach den Gesetzen der Optik (Ph Kl. 6) vor allem von der Linse gebrochen. Sie breiten sich durch den Glaskörper aus und erregen die Lichtsinneszellen in der Netzhaut. Es entsteht in der Netzhaut ein umgekehrtes, verkleinertes und reelles Bild des betrachteten Gegenstandes. Die in den Lichtsinneszellen entstehenden Erregungen werden von den Nervenzellen der Netzhaut aufgenommen und auf die Fasern des Sehnerven übertragen. Dieser leitet die Erregungen weiter zum Sehfeld des Gehirns. Dort entstehen Abbilder der äußeren Umwelt. Im blinden Fleck fehlen die Sinneszellen, er ist lichtunempfindlich. Der gelbe Fleck ist die Stelle des schärfsten Sehens.

Leistungen des menschlichen Auges: Hell-Dunkel-, Farb-, Form-, Bewegungs-, Richtungs-, Entfernungssehen.

Das menschliche Auge ist in der Lage, sich an die Entfernung der Gegenstände durch Veränderung der Linsenkrümmung anzupassen. An die sich ändernde Lichtstärke kann sich das Auge durch Erweiterung und Verengung der Pupille anpassen.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Applikation „Auge“ (s. S. 188); Bildtafel Nr. 07 9140 56 „Auge I“; Bildreihe R 440 „Sinnesorgane“ (Bild 26); Modell Nr. 07 1200 89 „Augapfel“; F 845 Teil II „Bau und Funktion des Auges“;

Bilderwerfer, Filmgerät

KI: Arbeitsblatt (s. S. 202), Aufgaben 4 und 5 im Lehrbuch Seiten 152 und 153

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Die Bildentstehung im Auge	(1)
Strahlengang, Bildentstehung, gelber und blinder Fleck	
Das Sehen	(2)
Lichtreiz, Reizung der Lichtsinneszellen, Erregung der Nervenzellen (Netzhaut), Erregungsleitung (Sehnerv), Abbild der äußeren Umwelt (Sehzentrum im Gehirn)	
Leistungen des menschlichen Auges (Hell-Dunkel-, Farb-, Form-, Bewegungs-, Richtungs-, Entfernungssehen)	
Anpassung des Auges an unterschiedliche Lichtintensität – Pupillenadaptation	(3)
Anpassung an die Entfernung der Gegenstände – Akkommodation	(4)

Methodische Hinweise

(1) Zu Beginn der Stunde wird von einem Schüler der Bau des Auges wiederholt (Applikation bzw. Bildtafel) und eine der Hausaufgaben dargestellt (Aufgabe 7 im Lehrbuch S.153). Alle Schüler betrachten die Abbildung im Lehrbuch Seite 96 und berichten (Bildentstehung im Auge). Sie erkunden den blinden Fleck (Aufgabe 4 im Lehrbuch Seite 152) und stellen ihre Erkundungsergebnisse mündlich dar. Der Lehrer erläutert Lage und Bedeutung des gelben Fleckes (Modell, Bildtafel).

(2) Der Lehrer leitet diesen Teilabschnitt der Stunde mit einer Problemstellung ein, zum Beispiel „Wir haben eben kennengelernt, daß im Auge ein umgekehrtes, verkleinertes Bild entsteht, und wie kommt es, daß wir alle Gegenstände aufrecht sehen?“ Die Schüler müssen bei der Beantwortung dieser Frage ihre Kenntnisse aus der ersten und zweiten Stunde dieses Stoffgebietes anwenden. Zuerst erkunden die Schüler den Bau der Netzhaut an der Abbildung im Lehrbuch Seite 95. An dieser Stelle der Stunde sollte der Film F 845 Teil II, 2. Hälfte, eingesetzt werden. Die Schüler erhalten konkrete Beobachtungsaufgaben, zum Beispiel „Berichte über den Strahlengang und die Bildentstehung im normalen Auge (Festigung)!“ und „Berichte über die Reizung der Lichtsinneszellen und die Erregungsleitung!“

Nach der gemeinsamen Auswertung muß der Lehrer den Begriff Sehzentrum darbieten. Anschließend demonstriert er das Bild 26 der Bildreihe R 440 „Sinnesorgane“. Die Schüler erkennen an diesem Lichtbild, daß wir durch Verarbeitung der Erregungen im Gehirn die Objekte aufrecht wahrnehmen

(3) Eingeleitet wird diese Teilvermittlung durch den Bericht eines Schülers (Hausaufgabe 5 im Lehrbuch Seite 153). An einer Tafelskizze (oder Abbildung im Lehrbuch Seite 96) erläutert ein Schüler die Anpassung der Augen an die sich ändernde Lichtstärke. Den Begriff Adaptation muß der Lehrer erklären. Die Schüler werden aufgefordert, die Bedeutung der Adaptation für die Gesunderhaltung der Augen herauszustellen.

Die Leistungen des menschlichen Auges lassen sich ebenfalls gemeinsam mit den Schülern erarbeiten: z.B.

Unterrichtsmittel ist ein Stück farbige Kreide, das mit der Kante zu den Schülern gehalten wird.

Durch Muskeln werden die Augen gleichsinnig bewegt, Störungen führen zum Schielen. Das Schielen kann durch Übung, Brillen und Operation behandelt werden.

Bei der Kurzsichtigkeit werden ferne Gegenstände unscharf gesehen. Kompensation erfolgt durch Brillen mit Zerstreuungslinsen. Bei der Über- und Alterssichtigkeit entstehen in der Netzhaut unscharfe Bilder von nahen Gegenständen. Kompensation erfolgt durch Brillen mit Sammellinsen.

In Sehschwachenschulen erhalten sehschwache Kinder eine schulische und berufliche Ausbildung.

Die Augen sind vor grellem Licht, Zugluft und Staub zu schützen. Beim Umgang mit ätzenden Chemikalien, beim Schleifen, Schweißen und Drehen ist eine Schutzbrille zu tragen.

Die Schüler sollen erkennen, daß die Gesunderhaltung des eigenen Körpers sehr wichtig ist, daß in unserem Staat frühzeitig alle Kinder untersucht werden und daß jeder, auch Sehschwache, die Schule besuchen und einen Beruf erlernen kann.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9140 56 „Auge I“; Modell Nr. 07 1200 89 „Augapfel“; F 845 Teil I „Bau und Funktion des Auges“;

Filmgerät

Kl: Arbeitsblätter (s. S. 201 u. 202), Lehrbuch Seiten 99 und 153

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Schutz- und Hilfsorgane des Auges	(1)
Schutzorgane: Schädelknochen, Augenbrauen, Augenlider, Wimpern, Bindehaut, Tränenorgane, Hilfsorgane: Muskeln (Bewegung)	
Sehfehler	(2)
Schielen, Kurz-, Übersichtig-, Alters- und Weitsichtigkeit Kompensation	
Hygiene der Augen	(3)
Schutz vor Staub, Zugluft, grellem Licht; Vorsicht beim Umgang mit ätzenden Chemikalien, Schutzbrillen beim Drehen, Schleifen, Schweißen tragen Abstand beim Lesen, Schreiben	

Methodische Hinweise

(1) Ausgehend von der Erläuterung der Begriffe Sinneszelle und Sinnesorgan (Sinneszellen mit Schutz- und Hilfseinrichtungen) finden die Schüler selbst einige Schutzorgane des Auges. Zur Unterstützung wird die Bildtafel „Auge I“ herangezogen, ebenfalls ein Modell des Auges. Die Schüler berichten selbständig auf Grund eigener Erfahrungen über die Bedeutung der Schutzorgane. An der Bildtafel erkunden sie die Augenmuskeln. Anschließend erhalten sie konkrete Beobachtungsaufgaben. Der Lehrer demonstriert dazu den Film 845 Teil I „Bau und Funktion des Auges“.

1. Hälfte (Bewegung des Auges). Zum Erkunden der gleichsinnigen Bewegung beider Augen durch die Muskeln führen die Schüler die Aufgabe 9 im Lehrbuch Seite 153 aus. (2) Nun ist der Übergang zur Erläuterung des Schielens gegeben (Störungen des Zusammenspiels der Muskeln). Die Erläuterung der Heilbehandlung muß der Lehrer ausführen.

Die drei Sehfehler werden genannt. Die Schüler erhalten die Aufgabe, die Abbildungen im Lehrbuch Seite 99 zu betrachten, über die wesentlichen Unterschiede der Sehfehler zu sprechen und ihre Kompensation zu erläutern (Kenntnisse aus Rh Kl. 6). An dieser Stelle sollte auf die Einrichtungen (Sehschwachenschulen), die unser Staat für die sehgeschwachen Kinder, Schüler und Erwachsenen geschaffen hat, eingegangen werden. Abbildungen aus medizinischen und populärwissenschaftlichen Zeitschriften erhöhen die erzieherische Wirkung.

(3) Der Schülervortrag „Wie halte ich meine Augen gesund?“ (Hausaufgabe der 4. Std.) wird gemeinsam ergänzt, und es wird herausgestellt, daß das Auge für die Orientierung des Menschen in seiner Umwelt und für die Arbeitstätigkeit von größter Bedeutung ist.

Hausaufgabe: „Wie erhalte ich meine Augen gesund?“ (1 Schülervortrag)

Tafelübersicht

<u>Schutzorgane des Auges</u>	
Schädelknochen, Augenbrauen, Augenlider mit Wimpern, Bindehaut, Tränenorgane	
<u>Hilfsorgane des Auges</u>	
Augenmuskeln – ermöglichen gleichsinnige Bewegung beider Augen	
<u>Sehfehler</u>	<u>ihre Kompensation durch</u>
Schielen	Brillen, Übung, Operation
Kurzsichtigkeit	Zerstreuungslinsen 
Obersichtigkeit	Sammellinsen 
Altersichtigkeit	

Bau, Funktion und Hygiene des Ohres

(Stundenthema der 6. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Schallwellen werden von der Ohrmuschel in den Gehörgang geleitet. Dort werden sie verdichtet und versetzen das elastische Trommelfell in Schwingungen. Im Mittelohr erfolgt die Übertragung und Weiterleitung der Schwingungen durch die Gehör-

knöchelchen auf die Flüssigkeit des Innenohres. Dort werden die Hörzellen gereizt und ihre Erregungen im Hörnerv zum Gehirn geleitet.

Das Ohr enthält auch das Lage- und das Bewegungssinnesorgan. Bei Veränderung der Lage beziehungsweise der Bewegung des Kopfes und des ganzen Körpers werden die Sinneszellen gereizt und die Erregungen im Nerv zum Gehirn geleitet. Dann erst nehmen wir die Veränderungen wahr.

Übermäßige Lärmeinwirkung ist gesundheitsgefährdend. Sie kann Schwerhörigkeit verursachen. Die Lärmbekämpfung ist eine wichtige Aufgabe der Arbeitshygiene.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9107 56 „Das Hörorgan“; Modell Nr. 07 1230 89 „Ohr“; Bildreihe R 440 „Sinnesorgane“ (Bild 11); „Gehörknöchelchen“ (originale Größe); Bildwerfer

KI: Abbildung und Tabelle im Lehrbuch Seite 100

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Bau des Ohres	(1)
Außenohr – Ohrmuschel, Gehörgang, Trommelfell	
Mittelohr – Gehörknöchelchen	
Innenohr – Schnecke, Vorhof, Bogengänge, Lymphe	
Funktion des Ohres	(2)
Hörsinnesorgan –	
Schallwellen, Schalleitung, Übertragung der Schwingungen, Reizung der Hörsinneszellen, Erregungsleitung (Hörnerv), Hören	
Gleichgewichtssinnesorgan –	
Bewegungssinnesorgan (Bogengänge)	
Lagesinnesorgan (Vorhof)	
Hygiene des Ohres	(3)
Lärmeinwirkung, Einwirkung von überschwelligem Reizen, Verwendung von spitzen Gegenständen zur Reinigung verboten	

Methodische Hinweise

(1) Der Lehrer demonstriert das Modell oder die Bildtafel, die Schüler betrachten. Im Unterrichtsgespräch werden die Teile des Außen-, Mittel- und Innenohres benannt. Die Gehörknöchelchen (originale Größe) sollten zum Verständnis der Größenverhältnisse gezeigt werden. Die Schüler bekommen nur die anatomischen Kenntnisse vermittelt, die zum Verstehen des Hörvorganges notwendig sind (s. Tafelübersicht).

(2) Die Schüler erkunden die Bedeutung der Ohrmuschel für die Schallaufnahme (Aufgabe 10 im Lehrbuch Seite 153). An den Bildtafeln „Das Hörorgan“ wenden die Schüler ihre Kenntnisse über die Reizung, Erregung und Erregungsleitung aus der 1. und 2. Stunde dieses Stoffgebietes auf den Hörvorgang an. Am Bild 11 der Bildreihe R 440 „Sinnesorgane“ erläutert der Lehrer die Hörgrenzen des Menschen und die Abnahme der Hörfähigkeit mit zunehmendem Alter. In der ersten Stunde dieses Stoffgebietes lernten die Schüler das Ohr als Gleichgewichtssinnesorgan kennen. Diese Kenntnisse werden wiederholt und gefestigt.

(3) Der Schülervortrag wird gemeinsam ergänzt. Wichtig ist dabei, daß die Schüler erkennen, daß eine übermäßige Lärmeinwirkung gesundheitsgefährdend ist. Sie führen Beispiele aus dem Berufsleben (auch Schule) an. Herausgestellt werden müssen die Maßnahmen unseres Staates (Arbeitshygiene, Betriebsgesundheitsschutz) zur Lärmbekämpfung.

Hausaufgabe: Beschreibe den Hörvorgang im Ohr! Trage das Ergebnis in dein Heft ein (s. Tafelübersicht)!

Tafelübersicht

<u>Bau des Ohres</u>		
<i>Außenohr</i>	<i>Mittelohr</i>	<i>Innenohr</i>
<i>Ohrmuschel</i>	<i>Gehörknöchelchen</i>	<i>Bogengänge</i>
<i>Gehörgang</i>		<i>Vorhof</i>
<i>Trommelfell</i>		<i>Schnecke</i>
		<i>Lymphe</i>

* Hörvorgang

Anmerkung: * Der Raum bleibt frei, er wird zu Hause von den Schülern ausgefüllt (s. Hausaufgabe).

Das Zentralnervensystem

(Stundenthema der 7. Stunde)

STUNDENZIELE

Das Gehirn liegt geschützt in der knöchernen Schädelkapsel, das Rückenmark in der Wirbelkanal der Wirbelsäule. Beide sind sehr weich und druckempfindlich und werden von Schutzhüllen (z. B. Hirnhäuten) umgeben.

Teile des Gehirns sind das Groß-, Mittel-, Zwischen-, Hinter- und Nachhirn. Durch unregelmäßig verlaufende Furchen und zahlreiche Windungen wird die Oberfläche der beiden Gehirnhälften vergrößert. Die Großhirnrinde (graue Substanz) besteht im wesentlichen aus Nervenzellen. Das Großhirnmark (weiße Substanz) setzt sich aus Nervenfasern zusammen. Beim Rückenmark befindet sich die graue Substanz im Innern. Sie wird von der weißen Substanz umgeben.

Durch auf- und absteigende Nervenbahnen steht das Rückenmark mit dem Gehirn in Verbindung. Hirnnerven verbinden das Gehirn vor allem mit den Sinnesorganen, Muskeln und Drüsen im Bereich des Kopfes (z. B. Seh-, Riech-, Hörnerv). Rückenmarksnerven verzweigen sich im Bereich des Rumpfes und der Gliedmaßen.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9145 56 „Das menschliche Zentralnervensystem“, „Entwicklung des Nervensystems“ (s) (s. S. 140) oder Bildreihe R 445 „Physiologie der höheren Nerventätigkeit“ (Bilder 4, 5, 7); Bildtafeln Nr. 07 9147 56 „Das Nervensystem“

(Rückseite), Nr. 07 9174 56 „Das Nervensystem“ (Vorderseite); Modell Nr. 07 1140 89 „Gehirn mit verlängertem Rückenmark“; Colordia Nr. 07 5076 89 Serie Zoologie II „Rückenmark“; Original bzw. Modell „Skelett des Menschen“; Applikation „Rückenmarksquerschnitt“ (s) (s. S. 188);

Bildwerfer

KI: Original (Rückenmark vom Rind), Arbeitsblatt (s. S. 203),

Rasierklinge, Objektträger, Lupe, Abbildungen im Lehrbuch Seite 102

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Anfertigung der Bildtafel „Entwicklung des Nervensystems“ (s. S. 140), Rinderückenmark vom Schlachthof holen (Es kann beliebig lange in 4%iger Methanallösung aufbewahrt werden. 24 Stunden vor der Verwendung wird es in Wasser gelegt, um den Geruch der Methanallösung abzuschwächen. Es ist etwas erhärtet, dies erleichtert die Anfertigung des Schnittes).

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Gehirn und Rückenmark – Zentralnervensystem	(1)
Schutzorgane	(2)
Schädelkapsel, Wirbelsäule, Hirn- und Rückenmarkshäute	
Bau des Gehirns	(3)
Gehirnabschnitte, Oberflächenbeschaffenheit des Großhirns, Hirnrinde (graue Substanz), Hirnmark (weiße Substanz)	
Bau des Rückenmarks	(4)
graue und weiße Substanz	
Begriff – Zentralnervensystem	(5)
Nervenverbindungen – Hirnnerven (Gehirn – Organe des Körpers), Rückenmarksnerven (Rückenmark – Organe des Körpers), Nervenbahnen (Gehirn – Rückenmark – Nervenzentren)	

Methodische Hinweise

(1) Zu Beginn wiederholt man aus den vorherigen Klassenstufen die Entwicklung des Nervensystems an einer Bildtafel oder an einigen Lichtbildern aus der Bildreihe R 445 „Physiologie der höheren Nerventätigkeit“ (Polyp, Regenwurm, Katze). Gehirn und Rückenmark bezeichnet der Lehrer als Zentralnervensystem und nennt das Stunden-thema.

(2) Auf Grundlage der Kenntnisse aus dem Stoffgebiet „Stütz- und Bewegungssystem“ sind die Schüler in der Lage, selbständig die Schutzorgane Schädelkapsel und Wirbelsäule zu nennen. Die Abbildungen im Lehrbuch Seite 102 werden von ihnen betrachtet und die Schutzfunktion der Häute wird erläutert.

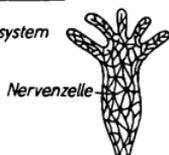
(3) Am Modell „Gehirn“ demonstriert und benennt der Lehrer die Gehirnabschnitte. Die Schüler betrachten am Modell und an den Bildtafeln das Großhirn und stellen ihre Betrachtungsergebnisse mündlich dar (Furchen, Windungen). Darbieten muß der Lehrer, daß die Hirnrinde aus Nervenzellen und das Hirnmark aus Nervenfasern bestehen. Die Schüler versuchen zu begründen, welche Bedeutung die Furchen und

Tafelübersicht

<u>Das Zentralnervensystem</u>		
	Gehirn	Rückenmark
Schutzorgane	Schädelkapsel Hirnhäute	Wirbelsäule (Wirbelkanal), Rückenmarkshäute
Abschnitte	Groß-, Zwischen-, Mittel-, Hinter-, Nachhirn	—
Anordnung der grauen Substanz (Nervenzellen) weißen Substanz (Nervenfasern)	Hirnrinde (Oberflächenvergrößerung-Furchen, Windungen) - außen, Hirnmark - innen	innen außen
Nervenverbindungen	Gehirn - Organe des Körpers Gehirn - Rückenmark Gehirnabschnitte untereinander	Rückenmark - Organe des Körpers Rückenmark - Gehirn

Entwicklung des Nervensystems

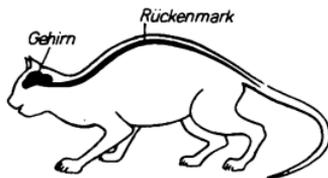
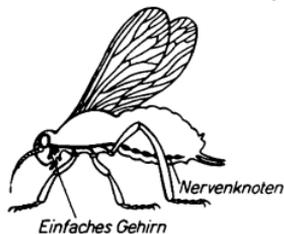
Netzförmiges Nervensystem



Bildtafel

„Die Entwicklung des Nervensystems“

Zentralnervensystem



Windungen haben (Oberflächenvergrößerung) und anschließend, welche Bedeutung die Oberflächenvergrößerung hat (viele Nervenzellen, Aufnahme der Erregungen, Erregungsleitung, Speicherung von Erregungen und Informationen – Kenntnisse aus 1. und 2. Stunde dieser Stoffeinheit).

(4) Die Schüler erhalten ein Stück frisches beziehungsweise in Methanallösung gehärtetes Stück Rinderrückenmark. Sie betrachten den Querschnitt mit der Lupe. Ihre Erkundungsergebnisse stellen sie mündlich dar, vergleichen die Anordnung der grauen und weißen Substanz bei Rückenmark und Gehirn.

Modell, Bildtafel, Abbildung im Lehrbuch und Lichtbilder können zur Unterstützung herangezogen werden. Besteht keine Möglichkeit, frisches Rückenmark zu bekommen, kann man diese Erkundungsaufgabe auch an Mikropreparaten ausführen lassen. Legt man diese auf einen weißen Untergrund, erkennt man deutlich mit bloßem Auge die Anordnung der grauen und weißen Substanz (Betrachtung der Mikropreparate durch eine Lupe ist ebenfalls möglich).

(5) Dieser Abschnitt kann mit einer Aufgabe eingeleitet werden „Versucht, den Begriff Zentralnervensystem zu erläutern!“ Weiterer Kenntniserwerb durch eine Gesprächsführung (Bildtafeln, Modell verwenden).

Die Reflexe

(Stundenthema der 8. Stunde)

STUNDENZIELE

Ein Reflex ist eine nicht willkürlich auslösbare Reaktion auf einen Reiz. Jeder Reflex läuft in einem bestimmten Reflexbogen ab. Unbedingte Reflexe sind angeborene, unwillkürliche und beständige Reaktionen des Organismus auf einen Reiz. Sie bleiben während des ganzen Lebens erhalten (z. B. Schluck-, Hustenreflex). Bedingte Reflexe (1. Signalsystem) wurden im Verlaufe des Lebens auf der Grundlage der unbedingten Reflexe erworben. Sie sind unbeständig und können erlöschen (Hemmung), wenn der Signalreiz nicht von neuem einsetzt. Der Mensch und die höher entwickelten Tiere können sich auf der Grundlage der Bildung, Hemmung und Löschung bedingter Reflexe der Umwelt anpassen. Es sind einfache Lernvorgänge, auf denen die Dressur- und Lernfähigkeit vieler Tiere beruht.

Für die weltanschauliche Erziehung ist es wichtig, daß die Schüler die Anpassung der Lebewesen an ihre Umwelt erkennen.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9146 56 „Der bedingte Reflex“, „Reflexbogen“ (s) (s. S. 148); Applikationen „Haut-Muskel-Reflex“ (s) (s. S. 188); „Speichelreflex“ (s) (s. S. 189), „Reflexbogen“ (s) (s. S. 190); Bildreihe R 445 „Physiologie der höheren Nerventätigkeit“ (Bilder 22, 27); Film HF 36 „Bedingte Reflexe“;

Bildwerfer, Filmgerät

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 104 und 105

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Anfertigung der Bildtafel „Reflexbogen“ (s. S. 148), der Applikationen „Haut-Muskel-Reflex“ (s. S. 188), „Speichelreflex“ (s. S. 189), „Reflexbogen“ (s. S. 190)

Stoffliche Gliederung

Erarbeitung der Begriffsdefinitionen für Reflex und Reflexbogen	(1)
Reflex – eine nicht willkürlich auslösbare Reaktion auf einen Reiz	
Reflexbogen – Rezeptor – sensibler Nerv – Rückenmark – motorischer Nerv – Effektor –	
Einteilung der Reflexe (PAWLOW)	(2)
unbedingte Reflexe –	
angeboren, unwillkürlich, beständig	
bedingte Reflexe –	
im Verlaufe des Lebens auf Grundlage der unbedingten Reflexe erworben, Signalreiz	
1. Signalsystem, unbeständig, nur für bestimmte Zeit auslösbar, Hemmung	
Bedeutung für Mensch und Tier	

Methodische Hinweise

(1) Zu Beginn werden vor der Klasse einfache Erkundungen ausgeführt (Berühren eines heißen Gegenstandes, plötzliche schnelle Bewegung einer Hand vor den Augen des Mitschülers u. a.). Die Beobachtungsergebnisse stellen die Schüler mündlich dar. Der Lehrer erläutert, daß diese Reaktionen Reflexe heißen, weiterhin, daß sie in einem bestimmten Reflexbogen ablaufen. Die Schüler werden aufgefordert, die Applikation vom Haut-Muskel-Reflex (kennen Schüler aus 2. Stunde) an die Tafel zu heften. Sie wiederholen die Vorgänge, die bei plötzlicher Berührung eines heißen Gegenstandes im Körper ablaufen und beschriften die Tafelübersicht. Der Lehrer demonstriert die Applikation vom Speichelreflex. Im Unterrichtsgespräch wird die Speichelabsonde-

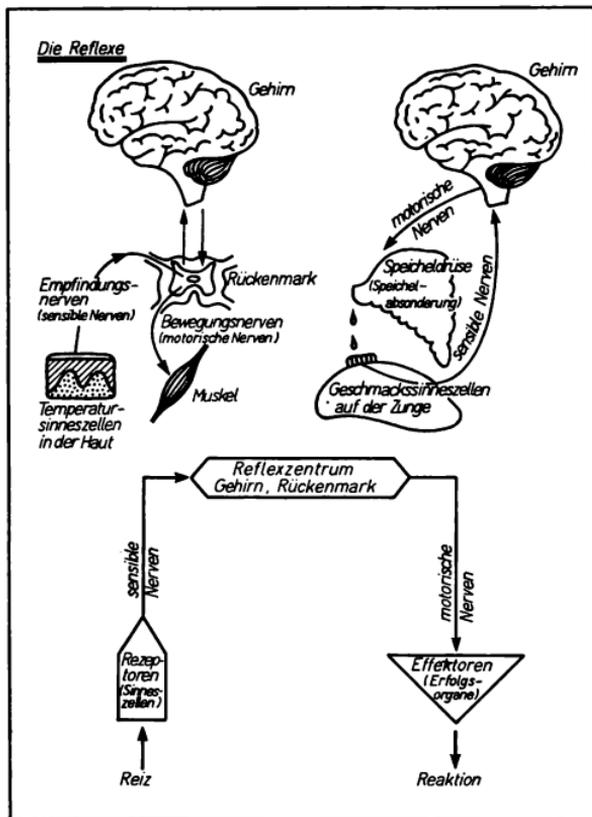
Tafelübersichten

Tafel 1

<u>Die Reflexe</u>	
<i>Reflex – durch Nerven ausgelöste Reaktion auf einen Reiz</i>	
<u>unbedingte Reflexe</u>	<u>bedingte Reflexe</u>
<i>angeboren</i>	<i>im Verlaufe des Lebens erworben</i>
<i>beständig</i>	<i>unbeständig</i>
<i>unwillkürlich</i>	<i>an die Großhirnrinde gebunden</i>
<i>bleiben meist zeitlebens erhalten</i>	<i>bestimmte Zeit auslösbar, dann Hemmung und Löschung</i>
	<i>Signalreiz – 1. Signalsystem</i>

Tafelübersichten

Tafel 2



Anmerkung: Die oberen Abbildungen werden nicht vom Schüler ins Merkheft übertragen.

rung behandelt. Ein Schüler beschriftet die Applikation bzw. Tafelübersicht 2. Die Schüler erhalten anschließend die Aufgabe, beide Reflexabläufe zu verallgemeinern (Reflexbogen). Vom Lehrer eingeführt werden die Begriffe sensibler und motorischer Nerv.

(2) Der Lehrer muß darbeten, daß PAWLOW die Reflexe in unbedingte und bedingte eingeteilt hat. Die Schüler betrachten die Abbildung im Lehrbuch Seite 104 (oder Bild 22 der Bildreihe R 445), berichten darüber, betrachten danach die Abbildungen im Lehrbuch Seite 105 (oder Bild 27 der Bildreihe R 445 „Physiologie der höheren Nerventätigkeit“) und lesen den nebenstehenden Text. Anschließend berichten sie. Sie sind nun in der Lage, einige Unterschiede zwischen unbedingten und bedingten Reflexen herauszufinden. Weitere Beispiele werden gesucht und eingeordnet. Der

Begriff 1. Signalsystem wird vom Lehrer dargeboten. Zur Festigung kann man die Bildkarte „Der bedingte Reflex“ und den Film H F 36 verwenden.

Im Unterrichtsgespräch wird die Bedeutung der bedingten Reflexe für Mensch und Tier behandelt.

Im Lehrbuch Biologie Klasse 8 (1. Auflage) muß es auf Seite 104 in der 3. Zeile von unten statt „Unbedingte Reflexe ...“ richtig „Bedingte Reflexe ...“ heißen.

Hausaufgabe: Aufgabe 12 im Lehrbuch Seite 153.

Die biologische Regelung

(Stundenthema der 9. und 10. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Regelung vieler Prozesse, die im Organismus ablaufen, erfolgt nach dem Prinzip des Regelkreises. Überwacht und reguliert werden die Vorgänge vom Zentralnervensystem. Ein biologischer Regelkreis besteht aus folgenden Gliedern: Sinneszellen (Meßglieder-Reizaufnahme), Nervenbahnen (Informationsüberträger-Erregungsleitung), Zentralnervensystem (Regelzentrum-Erregungsverarbeitung), Erfolgsorgane (Stellglieder-Ausführung der Tätigkeit), der jeweils konstant zu haltende Vorgang oder Zustand im Organismus (Regelgröße), äußere störende Einflüsse (Störgrößen).

Die Augen passen sich durch Änderung der Pupillenweite der unterschiedlichen Lichtstärke an. Die Lichtsinneszellen „messen“ diese. Nervenbahnen leiten die Erregungen zum Gehirn. Die Erregungen werden im Gehirn verarbeitet und auf Nerven übertragen. Die Nerven leiten sie zu den Muskeln der Regenbogenhaut, die durch ihre Tätigkeit die Pupille erweitern oder verengen.

Temperatursinneszellen (Haut, innere Organe, Zwischenhirn) messen die Temperatur im Körper ($\sim 37^{\circ}\text{C}$). Beim Überhitzen (erhöhte Außentemperatur, anstrengende körperliche Arbeit) wird durch Schweißabsonderung und verstärkte Hautdurchblutung (Erweiterung der Gefäße) Wärme abgegeben, bei Abkühlung (sehr niedrige Außentemperatur) wird durch Erhöhung der biologischen Oxydation in den Zellen Wärme im Körper gebildet.

Bei der Regelung von Körperfunktionen können die Schüler gut kausale Abhängigkeiten erkennen.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln „Regelung der Pupillenweite“ (s) (s. S. 147), „Schema eines Regelkreises“ (s) (s. S. 148), „Regelung der Körpertemperatur“ (s) (s. S. 147), „Allgemeiner biologischer Regelkreis“ (s) (s. S. 148), Applikationen „Haut-Muskel-Reflex“ (s) (s. S. 188), „Speichelreflex“ (s) (s. S. 189), „Reflexbogen“ (s) (s. S. 190); Film „Biologische Regelung“ (Neuentwicklung)

KI: Abbildung im Lehrbuch Seite 107; Arbeitsblatt „Allgemeiner biologischer Regelkreis“ (s. S. 206)

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Anfertigen der Applikationen (s. S. 206, 188 und 189) und Bildtafeln (s. S. 147 und 148) und des Arbeitsblattes (s. S. 206)

VERLAUFSORDNUNG FÜR DIE 9. STUNDE

Stoffliche Gliederung

Reflex – Reflexbogen	(1)
Regelung der Pupillenweite	(2)
Lichtsinnzellen, Nerven, Gehirn, Nerven, Muskeln der Regenbogenhaut, Lichtintensität	
Allgemeiner Regelkreis	(3)
Meßglieder, Informationsübertragung, Regelzentrum, Stellglieder, Regelgröße, Störgröße	
Beispiele: Kühlschränk, Thermostat	

Methodische Hinweise

(1) Zu Beginn der Stunde wird der Reflexbogen wiederholt, an Beispielen erläutert und gefestigt (Bildtafel, Applikationen), ebenfalls werden die unbedingten und bedingten Reflexe unterschieden.

(2) und (3) Die Schüler geben mündlich die Kenntnisse über die Pupillenadaptation wieder, betrachten die Bildtafel „Regelung der Pupillenweite“ und versuchen, den Vorgang mündlich darzustellen. Der Lehrer bietet dar, daß der „Pupillenreflex“ eine biologische Regelung nach dem Prinzip des Regelkreises ist. Er erläutert, daß dieser Begriff auch in der Technik verwendet wird (Beispiel nennen: Kühlschränk, Thermostat oder andere).

Er demonstriert die Bildtafel „Schema eines Regelkreises“ und erläutert seine Glieder. Die Schüler versuchen, die Bezeichnungen des allgemeinen Regelkreises auf die Regelung der Pupillenweite zu übertragen.

Am Ende der Stunde beschriften die Schüler die Vorlage (Schema eines allgemeinen biologischen Regelkreises) mit den Bezeichnungen des allgemeinen Regelkreises (Meßglieder und andere).

VERLAUFSORDNUNG FÜR DIE 10. STUNDE

Stoffliche Gliederung

Regelung der Körpertemperatur	(1)
Regelgröße – Körpertemperatur (37 °C)	
Störgrößen –	
Überhitzen – anstrengende körperliche Arbeit	
erhöhte Außentemperatur	
Abkühlen – sehr niedrige Außentemperatur	
Meßglieder – Temperatursinnzellen	
Stellglieder Hautblutgefäße, Schweißdrüsen, innere Organe	
Regelzentrum – Gehirn	
Allgemeiner biologischer Regelkreis	(2)
Sinnzellen, Nerven, Zentralnervensystem, Nerven, Erfolgsorgane, der jeweils konstant zu haltende Vorgang oder Zustand im Körper, die äußeren Einflüsse	

Methodische Hinweise

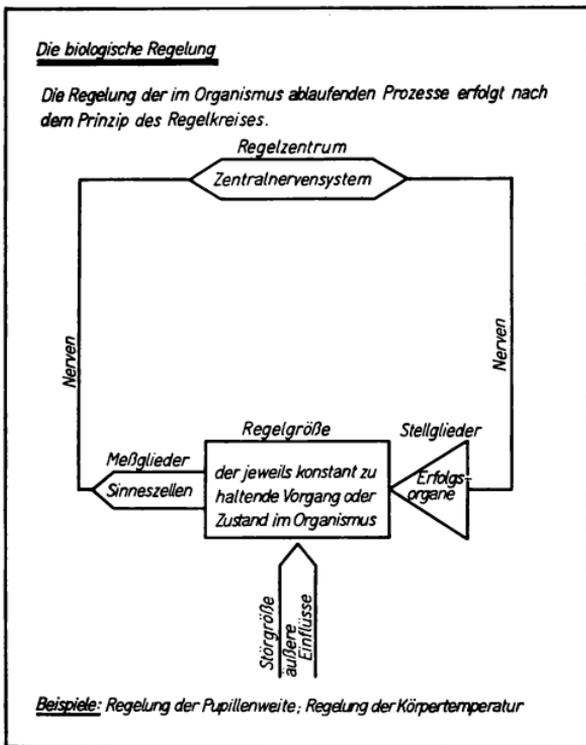
An der Bildtafel „Regelung der Pupillenweite“ wird die biologische Regelung wiederholt, ebenfalls die Begriffe des allgemeinen Regelkreises.

(1) Die Schüler betrachten die Abbildung im Lehrbuch Seite 107 und versuchen darzustellen, warum die Körpertemperatur konstant $\sim 37^\circ\text{C}$ beträgt. Sie verwenden ihre Kenntnisse aus den Stoffgebieten Energie- und Stoffwechsel der Zellen, Haut, Bewegungs- und Stützsystem. Der Lehrer demonstriert die Bildtafel „Regelung der Körpertemperatur“ und verwendet sie zur Festigung. Es werden ebenfalls die Bezeichnungen des allgemeinen Regelkreises dem der Regelung der Körpertemperatur zugeordnet.

(2) Beide Regelkreise werden im Unterrichtsgespräch zum biologischen Regelkreis verallgemeinert. Festigung an einer Bildtafel.

Zum Schluß der Stunde tragen die Schüler in die Vorlage (9. Std.) die Bezeichnungen des biologischen Regelkreises ein.

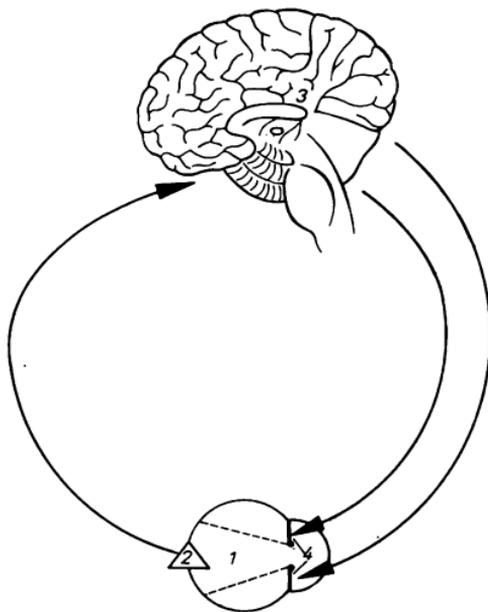
Tafelübersicht



Anmerkung: Das Schema des Regelkreises kann auch als Arbeitsblatt ausgeteilt werden, das die Schüler am Ende der 10. Stunde ausfüllen.

Pupillarmechanismus

- 1 Lichtintensität
- 2 Sinneszellen der Netzhaut
- 3 Nervenzentrum
- 4 Irmuskeln

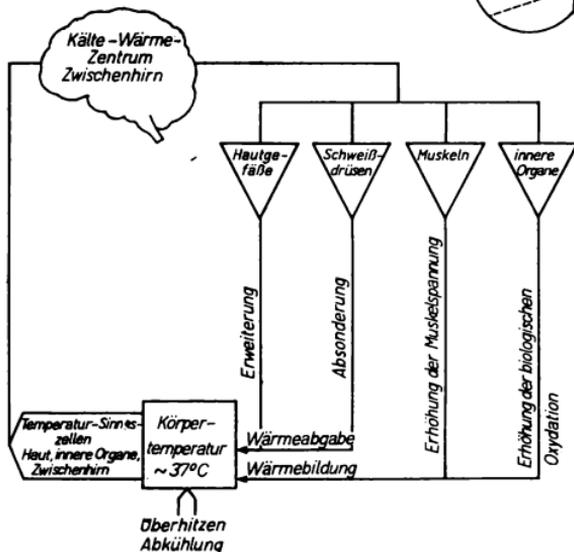


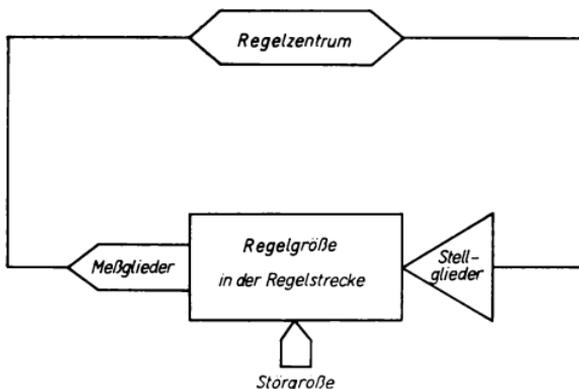
Bildtafel

„Regelung der Pupillenweite“

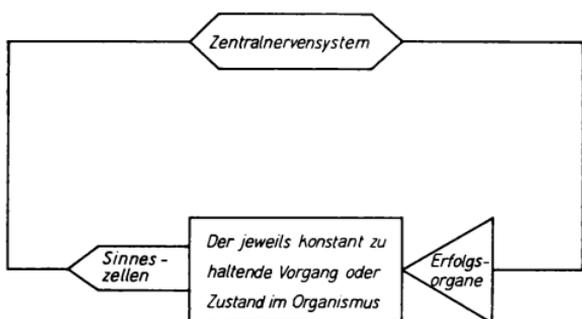
Bildtafel

„Regelung der Körpertemperatur“





Bildtafel
„Schema eines
Regelkreises“



Bildtafel
„Allgemeiner biologischer
Regelkreis“

Hausaufgabe: Ordne in der richtigen Reihenfolge die Glieder des Regelkreises für die Atmung! (Zwerchfell, körperliche Anstrengungen, O_2 - und CO_2 -Gehalt des Blutes, Empfindungsnerve, Chemorezeptoren, Bewegungsnerven, verbrauchte Luft, Atemmuskulatur, Atemzentrum im Nachhirn)

Die besonderen Leistungen des menschlichen Gehirns

(Stundenthema der 11. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Ausbildung des 2. Signalsystems (System der Sprache) ist eine besondere Leistung des menschlichen Gehirns. Es stellt eine neue, höhere Art der Verbindung des Menschen mit seiner Umwelt dar. Es bildet die Grundlage des Sprechens, des Denkens und der Arbeit. Im Zusammenhang mit der Arbeit bildeten sich beim Menschen Signale in Form von gesprochenen und geschriebenen Wörtern, die bestimmte Dinge und Vorgänge bezeichnen. Diese Signale sind die Grundlage des Denkens, der zielstrebigem,

planmäßigen, produktiven und schöpferischen Tätigkeit und der Verständigung. Durch das Denken ist der Mensch außerdem befähigt, dem Verlauf der Ereignisse vorauszuweichen, Ergebnisse vorzusehen, die Gesetzmäßigkeiten, das Wesen und den Ablauf von Vorgängen in Natur und Gesellschaft zu erkennen und zu begreifen. Diese Stunde sollte ein Beitrag zur weltanschaulichen Erziehung sein. Die Schüler sollen begreifen lernen, daß der Mensch Gesetzmäßigkeiten, das Wesen und den Ablauf von Vorgängen in Natur und Gesellschaft erkennen und für sich ausnutzen kann, daß er allein schöpferisch tätig ist und daß kein übernatürliches Wesen die Entwicklung in Natur und Gesellschaft lenkt und vorschreibt (Nerven, Gehirn – materielle Grundlagen des Denkens):

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildreihen R 440 „Sinnesorgane“ (Bilder 26, 27, 28), R 445 „Physiologie der höheren Nerventätigkeit“ (Bilder 33, 34);

Bildwerfer

KI: Tabelle im Lehrbuch Seite 102

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Biologische Regelung des Atmungsvorganges	(1)
Besondere Leistungen des menschlichen Gehirns	(2)
Ausbildung des 2. Signalsystems, Bedeutung der Arbeit, Vergleich zu den höher entwickelten Tieren	
Reiz – Empfindung – Wahrnehmung – Vorstellung – Denken – Sprache	(3)
Bedeutung der Sprache für den Menschen	(4)
Denken; zielstrebiges, planmäßiges Arbeiten und Handeln, schöpferische Tätigkeit	

Methodische Hinweise

(1) Zu Beginn der Stunde erläutern die Schüler an der Tafel das Regelkreisschema für den Atmungsvorgang (Hausaufgabe der 10. Stunde). Die Bildtafel (oder Applikation) „Regelung der Atmung“ dient der Festigung. Es wird noch einmal vom Lehrer die Erweiterung des Reflexbogens zum biologischen Regelkreis herausgestellt.

(2) Dieser Teilabschnitt der Stunde könnte mit der Wiederholung der Bedeutung der Reflexe für den Menschen und die höher entwickelten Tiere eingeleitet werden. Der Begriff 1. Signalsystem wird gefestigt.

Die Schüler versuchen folgende Problemstellung zu beantworten „Worin besteht die besondere Leistung des menschlichen Gehirns im Vergleich zu den höher entwickelten Tieren?“ Im Unterrichtsgespräch wird geklärt, daß das System der Sprache nur dem Menschen eigen ist. Der Begriff 2. Signalsystem wird vom Lehrer dargeboten.

Stellen die Schüler die Untersuchungen an Delphinen zur Diskussion, sollte der Lehrer sie erläutern und wiederum herausstellen, daß nur dem Menschen die denkende Tätigkeit eigen ist. Die Tabelle im Lehrbuch Seite 102 sollte an dieser Stelle ausgewertet werden.

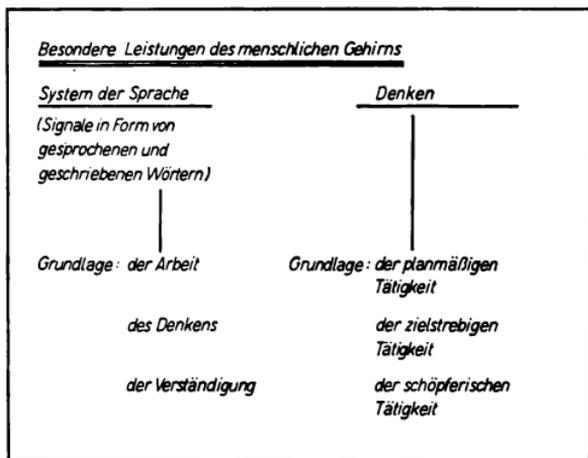
(3) An den Bildern 26 und 27 der Bildreihe R 440 erklärt der Lehrer die Begriffe **Empfindung** (Widerspiegelung einer Eigenschaft), **Wahrnehmung** (Widerspiegelung der Eigenschaften) und **Vorstellung** (reproduzierte Abbildung früherer Wahrnehmung im Gehirn). Das ist gleichzeitig eine Festigung des Zusammenwirkens von Sinnesorganen und Nervensystem.

Wichtig ist bei der Erläuterung der Begriffe Empfindung, Wahrnehmung, Vorstellung und Denken, daß sie alle auf materieller Basis beruhen und daß das menschliche Gehirn die höchstorganisierte und höchstentwickelte Form der Materie ist. Diese Erkenntnisse können die Schüler nach der Betrachtung des Bildes 28 der Bildreihe R 440 „Sinnesorgane“ ableiten. Gefestigt wird die Erkenntnis durch die Betrachtung der Bilder 33 und 34 der Bildreihe R 445 „Physiologie der höheren Nerventätigkeit“.

(4) Die Schüler suchen Beispiele (z. B. „Es klingelt“, Erzählung über eine schmackhafte Speise, Verständigung bei der Arbeit u. a.), die die Bedeutung des 2. Signalsystems für den Menschen herausstellen.

Klar und eindeutig muß der Lehrer gegen alle idealistischen Anschauungen Stellung nehmen. Für die schöpferische Tätigkeit werden Beispiele aus Kunst, Literatur, Wissenschaft und Technik herangezogen.

Tafelübersicht



Hygiene des Nervensystems

(Stundenthema der 12. Stunde)

STUNDENZIELE

Schädliche Einwirkungen auf das Nervensystem beeinträchtigen die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des ganzen Organismus. Aus den ständig steigenden Anforderungen an die geistige Tätigkeit des Menschen ergeben sich wichtige hygienische Schlußfolgerungen.

Ein Grundprinzip der gesunden Lebensführung ist die Gestaltung und Einhaltung eines harmonischen, möglichst gleichbleibenden Rhythmus von Arbeit, Erholung und Schlaf. Geistige und körperliche Betätigung sollen einander ergänzen und ausgleichen. Übermüdung und Erschöpfung sind ebenso zu vermeiden wie nervöse Überlastung, Reizüberflutung, Hast und Aufregung in Beruf und Familie. Schon im Schulalter ist die Einhaltung eines geregelten, gesunden Tagesrhythmus sehr wichtig. Das Genußgift Alkohol schädigt neben den Kreislauforganen und der Leber vor allem das Nervensystem. Es ist im Gegensatz zur Volksmeinung weder ein Schutz vor Krankheiten (z.B. Grippe) noch ein Förderer der Verdauung oder der körperlichen und geistigen Leistungen. Alkoholische Getränke beeinträchtigen die Leistungs- und Urteilsfähigkeit des Menschen und werden dadurch häufig zur Ursache von Fehlhandlungen und Unfällen mit schweren persönlichen oder sozialen Folgen. Der jugendliche Organismus ist gegenüber Alkohol besonders empfindlich. Deshalb bestehen in unserem sozialistischen Staat strenge Schutzbestimmungen, zu deren Einhaltung jeder beitragen muß. Auch für die Erwachsenen ist es staatsbürgerliche Pflicht, den Mißbrauch alkoholischer Getränke zu vermeiden. Das bedeutet vor allem: Keinen Alkohol vor oder während der Arbeit! Keinen Alkohol im Straßenverkehr! Strikte Vermeidung übermäßigen und gewohnheitsmäßigen Alkoholgenußes in allen Bereichen und Situationen des Lebens!

Als Schlußfolgerung aus biologischen Erkenntnissen müssen hygienische Verhaltensnormen formuliert werden. Die moralische Verpflichtung für jeden Bürger, seine Gesundheit im eigenen und im gesellschaftlichen Interesse zu schützen, ist dem Schüler bewußt zu machen. Die Schüler sind zu der Einsicht zu führen, daß die Einhaltung von entsprechenden Verordnungen (z.B. Verordnung zum Schutze der Jugend) vor allem zu ihrem eigenen Nutzen ist.

Dieses Thema gibt zahlreiche Möglichkeiten zu selbständiger Arbeit der Schüler (Sammeln und Auswerten von aktuellem statistischen Material).

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildreihe R 433 „Alkohol und Gesundheit“ (Bilder 5 bis 15); Materialien des Deutschen Hygiene-Museums;

Bildwerfer

KI: Zeitungsausschnitte, örtliche Materialien (z.B. über die Volkspolizeikreisämter oder Kreisgesundheitsämter zu beschaffen); Abbildungen im Lehrbuch Seiten 110 und 111

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bedeutung der Nervenhygiene für die Gesundheit des ganzen Organismus | (1) |
| Gesunder Tages- und Lebensrhythmus: | |
| Wechsel von Arbeit und Erholung, | |
| passive Erholung – Schlaf, aktive Erholung – richtige Freizeitgestaltung | |
| Alkohol und Nervenhygiene | (2) |
| Wirkung als Nervengift, | |
| falsche Meinungen über „nützliche“ Wirkungen des Alkohols, | |
| Alkoholmißbrauch, medizinische und soziale Folgen | |

Methodische Hinweise

(1) In dieser Stunde ergeben sich vielfältige Möglichkeiten, das bisher erworbene Wissen anzuwenden und zu vertiefen. Die einführende Fragestellung könnte z. B. lauten: „Warum dient die Hygiene des Nervensystems der Gesunderhaltung des ganzen Körpers?“ Nach kurzer Diskussion leitet der Lehrer über zum Problem der richtigen Tagesgestaltung als wesentliche Aufgabe der Hygiene der Nervenfunktionen. Die Schüler erkunden das an der Tafel vorbereitete Kreisdiagramm (Tafelübersicht 1) und tragen es in ihr Heft ein. Die in diesem Schema verwendeten Begriffe müssen anschließend in einem von Problemen ausgehenden Unterrichtsgespräch präzisiert werden. Unter Einbeziehung der Schülerkenntnisse über den Zellstoffwechsel, die Muskelarbeit und die Nervenfunktionen sind die Zusammenhänge zwischen Arbeitsleistung, Ermüdung, Erholung und Schlaf zu erarbeiten; dazu wird der obere Teil der Tafelübersicht 2 entwickelt.

Eine ausführliche Diskussion über richtige Freizeitgestaltung ist aus Zeitgründen nicht möglich. Der Lehrer muß aber unbedingt den Begriff „aktive Erholung“ klären und intensiv darauf hinweisen, daß man die Freizeit nicht allein durch Fernsehen, Kinobesuche und andere überwiegend „rezeptive“ Tätigkeiten ausfüllen darf. In diesem Zusammenhang ist noch einmal die große Bedeutung körperlicher Betätigung für Menschen mit überwiegend geistiger Berufsarbeit zu betonen. Anschließend werden die hauptsächlichsten Fehler kurz dargelegt und der untere Teil der Tafelübersicht 2 entwickelt. Dann erteilt und erläutert der Lehrer die langfristige Hausaufgabe 13 im Lehrbuch Seite 153, die die Schüler zu einer kritischen Analyse ihrer eigenen Lebensführung veranlassen soll.

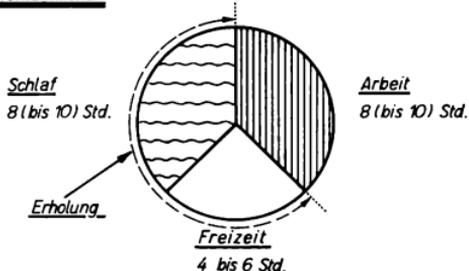
(2) Bei relativ wenig Zeit ist hier ein erzieherisch wichtiger und komplizierter Stoff zu erarbeiten. Bei der methodischen Gestaltung ist unbedingt die spezielle Klassensituation zu berücksichtigen.

Die physiologischen Faktoren wie Aufnahme (Resorption) des Alkohols, Transport im Körper, verschiedene Grade der „Alkoholnarkose“ sollen nicht ausführlich behandelt werden. Der Lehrer kann hierzu lediglich einige grundlegende, einführende Bemerkungen machen und dabei Bilder aus der Bildreihe R 433 „Alkohol und Gesund-

Tafelübersichten

Tafel 1

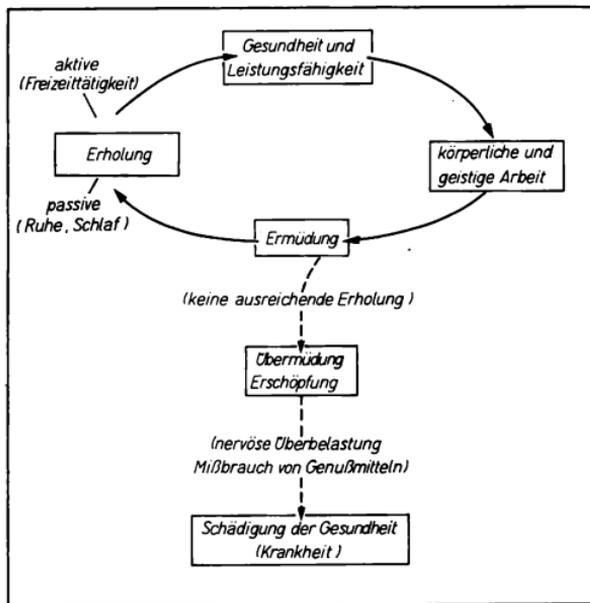
Richtige Tagesgestaltung — wichtiger Bestandteil der Hygiene der Nervenfunktionen



Anmerkung: Die Tafelübersicht wird vor der Stunde vorbereitet.

heit“ zeigen. Anschließend müssen einige weit verbreitete aber falsche Ansichten über die heilende oder vorbeugende Wirkung des Alkohols widerlegt werden. Im Mittelpunkt der Besprechung soll die psychische und soziale Auswirkung des Alkoholmißbrauchs stehen (die kreislaufschädigende Wirkung wurde bereits an anderer Stelle berücksichtigt). Erzieherisch wertvoll ist es, wenn der Lehrer einige Schüler mit langfristigen Aufträgen betraut, z. B. Sammeln von Zeitungsberichten über Verkehrsunfälle und Straftaten unter Alkoholeinfluß, Erkundungen beim Abschnittsbevoll-

Tafel 2



Tafel 3

Anmerkung: Der Text wird vor der Stunde an die Tafel geschrieben oder kann gemeinsam mit den Schülern als Plakat an der Wandzeitung der Klasse angebracht werden.

Alkohol gefährdet deine Gesundheit und schadet der Gesellschaft!

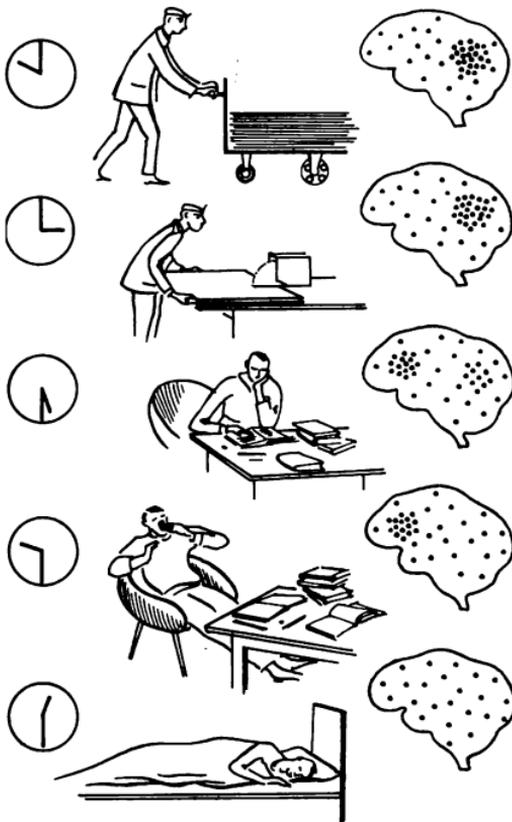
Daher:

- Kein Alkohol für Kinder und Jugendliche!*
- Kein Alkohol bei der Arbeit und im Straßenverkehr!*
- Kein übermäßiger oder gewohnheitsmäßiger Alkoholgenuß in allen Bereichen des persönlichen und öffentlichen Lebens!*

mächtigen oder Kreispolizeiamt u. ä., über deren Ergebnisse dann in einem kurzen Schülervortrag oder Wandzeitungsartikel berichtet wird (Tafelübersicht 3). Das Problem „Jugend und Alkohol“ kann in dieser Stunde nur angeschnitten, aber nicht ausdiskutiert werden. Deshalb wird empfohlen, die Diskussion in einer außerunterrichtlichen Veranstaltung in Absprache mit der Jugendorganisation fortzusetzen. Hier können dann auch die Jugendschutzverordnungen erläutert und diskutiert werden.

Bildtafel

„Belastung des Nervensystems während eines Tages“



Stoffgebiet „Hormone“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Hormone“

In diesem Stoffgebiet sollen die Schüler ein weiteres System kennenlernen, das neben dem Nervensystem die Koordinierung von Vorgängen im Organismus beeinflusst. Die Vielzahl der im Organismus vorkommenden Hormone und deren spezifische Wirkungen kann nicht Gegenstand des Unterrichts in der Klasse 8 sein. Die Schüler erhalten nur einen Überblick und damit einen Einblick in die Grundfunktionen der hormonalen Regulation. Die Schüler dürfen nicht mit zu vielen informativischen Einzelheiten überhäuft werden, der Lehrer sollte auf das Herausarbeiten des Wesentlichen achten und das Allgemeine stärker in den Vordergrund heben.

An einem ausgewählten Beispiel (Regulation des Blutzuckerspiegels durch die antagonistischen Hormone Adrenalin und Insulin) soll den Schülern der Zusammenhang und die Bedeutung des Hormonsystems bewußt werden. Hierbei sind die Kenntnisse über den Regelkreis aus dem Stoffgebiet „Sinnes- und Nervenfunktionen“ immanent zu wiederholen und anzuwenden. Bei der Behandlung der Ursachen des Diabetes sollte beachtet werden, daß nicht nur der Kohlenhydratstoffwechsel daran beteiligt ist, sondern auch in einem hohen Maße der Fettstoffwechsel. Vor einer unzulänglichen Vereinfachung – nur auf den Kohlenhydratstoffwechsel bezogen – muß deshalb gewarnt werden.

Die weltanschaulich erzieherischen Potenzen, die bei der antagonistischen Wirkung von Insulin und Adrenalin als Beispiel für die Bestätigung des dialektischen Gesetzes von der Einheit und dem Kampf der Gegensätze und des Gesetzes des Umschlagens quantitativer Veränderungen in qualitative gezeigt werden können, sollen anklingen. Von den Gesetzen selbst ist nicht zu sprechen, sondern dem Schüler soll die Gesetzmäßigkeit bewußt gemacht werden.

Für die Stoffeinheit stehen keine originalen Repräsentationsformen zur Verfügung, deshalb sollten die vorhandenen und vorgeschlagenen stellvertretenden Repräsentationsformen genutzt werden.

Auf die sozialen Leistungen und Einrichtungen unseres Staates ist bei der Behandlung und Betreuung Zuckerkranker (Diabetiker) entsprechend hinzuweisen.

Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Hormone“

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1.	Grundlagen der hormonalen Regulation Hormondrüsen (Bau und Funktion) Spezifische Wirkungsweise der Hormone	Bio Kl. 6: Metamorphose der Insekten	Bildtafel „Innersekretorische Drüsen“; Bildreihe R 439 „Der Mensch X: Innersekretorische Drüsen“; Bildwerfer

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
2.	Die Regulation des Blutzuckerspiegels Zuckerkrankheit	Bio Kl. 8: Nahrung, Verdauung, Muskulatur, Blutkreislauf, Ausscheidung	Arbeitsblatt (s); Kleine Gesundheitsbücherei Hefte 5 und 30
3.	Hirnanhangsdrüse, Zusammenwirken des Hormonsystems mit dem Nervensystem Hormonale Steuerung des Wärmehaushalts Hormonale Steuerung des Wasserhaushalts Regulation des Blutzuckerspiegels	Bio Kl. 8: Nervensystem, Regelkreis, Atmung, Blutkreislauf, Ausscheidung	

Stundenentwürfe Stoffgebiet „Hormone“

Grundlagen der hormonalen Regulation

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

Hormone sind Stoffe, die in bereits geringen Mengen entscheidenden Einfluß auf die verschiedensten Funktionen im Organismus haben. Hormone koordinieren und steuern gemeinsam mit dem Nervensystem wichtige Funktionen im Körper. Hormone werden in Hormondrüsen erzeugt und direkt ins Blut abgegeben. Wichtige Hormondrüsen sind: Hirnanhangsdrüse, Schilddrüse, Nebennieren, Bauchspeicheldrüse, Keimdrüsen (Hoden, Eierstock).

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9106 56 „Innersekretorische Drüsen“; Bildreihe R 439 „Der Mensch X: Innersekretorische Drüsen“ (Bilder 5, 6, 8, 12, 13, 15, 20);

Bildwerfer

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 113 und 114

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Lage der Hormondrüsen im Körper Hirnanhangsdrüse, Schilddrüse, Bauchspeicheldrüse, Nebennieren, Keimdrüsen (Hoden, Eierstock)	(1)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Bau und Funktion der Hormondrüsen	(2)
Drüse ohne Ausführungsgang, Kapillarnetz	
Hormon als inneres Sekret	
Transport durch das Blut	
Spezifische Wirkungsweise der Hormone im Körper	(3)

Methodische Hinweise

(1) Der Lehrer geht davon aus, daß dem Schüler das Nervensystem als ein System zur Steuerung und Koordinierung von Körperfunktionen bereits bekannt ist und erläutert ihm, daß viele Erscheinungen bei Organismen, zum Beispiel Wachstum, Entwicklung, Reifung, nicht allein mit der Funktion des Nervensystems erklärt werden können. Was für ein System wirkt noch in unserem Körper? Was für Stoffe sind es und wo werden diese gebildet?

Es wird die Bildtafel „Innersekretorische Drüsen“ eingesetzt und die Lage der Hormondrüsen erkundet. Dabei sollte die Reihenfolge Hirnanhangsdrüse, Schilddrüse, Nebennieren, Bauchspeicheldrüse, Keimdrüsen eingehalten werden. Da die Bildtafel nur einen männlichen Organismus darstellt, müssen bei den Keimdrüsen die Eierstöcke zusätzlich erwähnt werden. Die Abbildung im Lehrbuch Seite 114 kann zur Erkundung ebenfalls verwendet werden.

(2) Bau und Funktion der Hormondrüsen werden anhand der Bildtafel „Innersekretorische Drüsen“ erkundet, wobei eine Definition für den Begriff Hormondrüse erarbeitet werden soll. Dazu vergleichen die Schüler die beiden dargestellten Drüsen und stellen Übereinstimmungen und Unterschiede mündlich dar.

Der enge Zusammenhang der Hormondrüsen mit dem Blutgefäßsystem muß betont werden.

Die Definition für die Begriffe Hormone und Hormondrüsen könnte lauten: Hormon-

Tafelübersicht

Hormone

Die wichtigsten Hormondrüsen des Körpers

Hirnanhangdrüse

Schilddrüse

Nebennieren

Bauchspeicheldrüse

Keimdrüsen (♂ Hoden, ♀ Eierstock)

Bau und Funktion

Drüsengewebe von

Kapillarnetz umspinnen

Abgabe von Hormonen direkt ins Blut

drüsen sind Drüsen ohne Ausführgang für das produzierte Hormon. Das Hormon wird direkt in die Blutkapillaren abgegeben und vom Blut transportiert.

Hormon: Hormone sind Wirkstoffe, die im Organismus gebildet werden und physiologische Vorgänge im Körper koordinieren und steuern.

Der Lehrer geht informatorisch auf Hormonmengen ein (z. B. Schilddrüse etwa 0,75 mg Schilddrüsenhormon je Tag). Weitere Angaben sind sehr schwierig zu beschaffen, da die Mengen großen Schwankungen unterliegen.

(3) Die Spezifität der Wirkungsorte und der hohe Wirkungsgrad der Hormone werden anhand der Bildreihe R 439 „Innersekretorische Drüsen“ (Nr. 5, 6, 8, 12, 13, 15, 20) bzw. der Tabelle im Lehrbuch Seite 115 den Schülern erklärt. Es wird erkannt, daß eine Vielzahl von Hormonen im Körper vorhanden ist und diese in allen Bereichen der Körperfunktionen Einfluß haben. Einzelheiten von den Bildern und der Tabelle sind nicht als reproduzierfähiges Wissen vom Schüler zu verlangen.

Es wird empfohlen, zur Vorbereitung auf den zu erarbeitenden Stoff der 2. Stunde aus der Physiologie der Muskeltätigkeit die Umwandlung von Glykogen zu Glukose und umgekehrt und die Harnbildung und Harnzusammensetzung zu wiederholen. Außerdem sollten die Glieder des Regelkreises von den Schülern fest eingepreßt werden. Zu Beginn der 2. Stunde können ausgewählte Schüler das Gelernte der Klasse vortragen.

Die Regulation des Blutzuckerspiegels

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Insulin, als Hormon der Bauchspeicheldrüseninseln, senkt den Traubenzuckeranteil im Blut. Adrenalin, als Hormon der Nebennieren, hebt den Traubenzuckeranteil im Blut.

Insulin und Adrenalin wirken als Gegenspieler und regulieren den Kohlenhydrathaushalt im Organismus. Die Zuckerkrankheit (Diabetes) ist eine Störung des Kohlenhydrathaushalts und Folge ungenügender Insulinproduktion, es wird dabei Zucker im Harn ausgeschieden. Ein Diabetiker ist ein zuckerkranker Mensch. Die Zuckerkrankheit wird in der Hauptsache mit Insulinpräparaten behandelt.

Diese Stunde ist besonders geeignet, die Schüler zum Erkennen von Zusammenhängen anzuleiten (Wechselwirkung Insulin → Adrenalin → Blutzuckerspiegel).

UNTERRICHTSMITTEL

D: Kleine Gesundheitsbücherei Hefte 5 und 30

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 115 und 116

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Wiederholung

Aufbau der Kohlenhydrate (Traubenzucker)

Muskeltätigkeit (Traubenzucker \rightleftharpoons Glykogen)

Ausscheidung (Bildung und Zusammensetzung des Harns)

(1)

Regulierung des Blutzuckerspiegels	(2)
Senkung: hoher Blutzuckergehalt im Blut, erhöhte Insulinproduktion, Senken des Blutzuckerspiegels	
Hebung: niedriger Blutzuckerspiegel, Ausscheidung von Adrenalin, Heben des Blutzuckerspiegels	
Ursache und Therapie des Diabetes	(3)

Methodische Hinweise

(1) Das Stundenziel kann nur dann erreicht werden, wenn es bereits gelungen ist, den Schüler an das Systemdenken zu gewöhnen. Es sind deshalb auch erst die notwendigen Grundvoraussetzungen durch eine zielgerichtete Wiederholung zu schaffen. Die Kenntnisse über Traubenzucker, Transport der Nährstoffe und Hormone durch das Blut, Wechselbeziehung von Glykogen und Traubenzucker, Ausscheidung und besonders Zusammensetzung des Harns müssen sicher eingeordnet werden können, damit am Schluß der Stunde das Ziel – Ursache, Diagnose und Therapie des Diabetes – vom Schüler selbständig beantwortet werden kann. Die Wiederholung darf sich nur auf die wesentlichen Voraussetzungen für diese Stunde beschränken, anderenfalls ist das Stundenziel gefährdet.

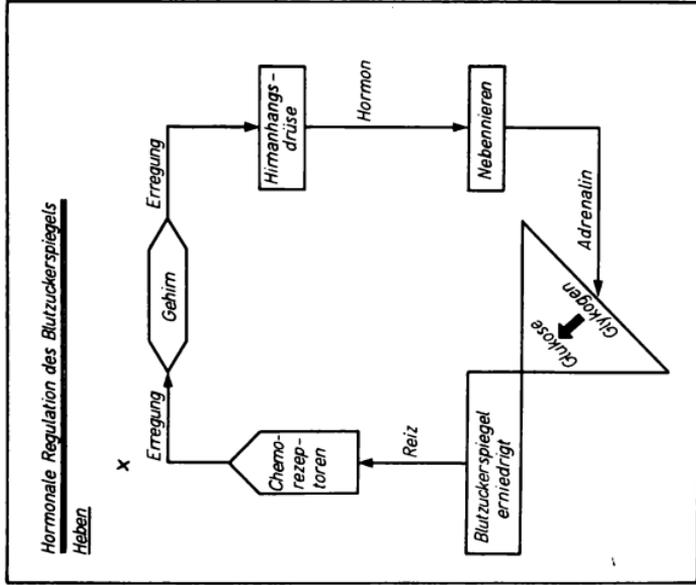
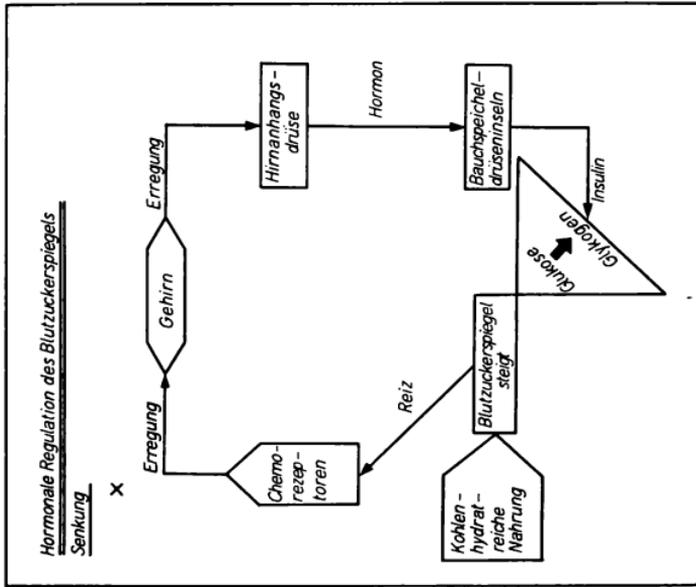
(2) Mit der Behandlung der Regulierung des Blutzuckerspiegels wird an einem Beispiel die spezifische Wirkung der Hormone gezeigt. Unter Hinweis auf die ständig wachsende Anzahl von Diabetikern in allen Altersgruppen und die notwendige Kenntnis über die Krankheit, um sie zu beherrschen, wird das Interesse bei den Schülern geweckt, hierüber etwas zu erfahren.

Danach wird im Lehrervortrag zusammenhängend die antagonistische Wirkung von Insulin und Adrenalin dargestellt. Mit der Senkung des Blutzuckerspiegels beginnend, wird während des Vortrages durch Anschreiben der Begriffe an die Tafel die Tafelübersicht 1 zusammengestellt. Dabei wird die Symbolik des Regelkreises eingesetzt, sie kann später unter diesem Gesichtspunkt zur Festigung und Vertiefung genutzt werden. Nach dem Lehrervortrag wiederholt ein Schüler mündlich. In gleicher Weise wird das Heben des Blutzuckerspiegels behandelt (Tafelübersicht 2). Dem Schüler muß bewiesen werden, daß der Stoffwechsel im Organismus gestört ist, wenn nur ein Hormon seine volle Wirkung nicht ausübt. Der betreffende Mensch ist krank. Aus der gegensätzlichen Wirkung beider Hormone ergibt sich jedoch die Einheit für das Funktionieren des Gesamtkohlenhydratstoffwechsels.

(3) Die Schüler können jetzt eine Antwort auf die Frage nach den Ursachen des Diabetes geben (Vorbemerkung beachten!). Eine Vermutung auf die wahrscheinliche Therapie ist bereits möglich.

(4) Der Lehrer erläutert den Schülern dann den Nachweis von Zucker im Urin und rundet das Wissen um den Diabetes ab. Zum Abschluß werden noch Hinweise über die besondere Ernährung (Diät), staatliche Fürsorge, Insulinspritzungen, Diabetikerberatungsstellen, Diabetikerheime gegeben. Die Schüler sollen die Sorge unseres Staates für kranke Menschen auch an diesem Beispiel erkennen.

Verbleibt hier keine Zeit, so gibt das Lehrbuch einige Anregungen, die von den Schülern zu Hause gelesen werden sollen. Zuckerkrankheit und Diabetes sind synonym zu gebrauchen.



Tafelübersichten

Tafel 2

Anmerkung: * Kann auch als Applikation angelegt werden.

Hirnanhangsdrüse — Zusammenwirken des Hormonsystems mit dem Nervensystem

(Stundenthema der 3. Stunde)

STUNDENZIELE

Das Nervensystem und das Hormonsystem beeinflussen sich gegenseitig und koordinieren und steuern die Funktionen im Organismus. Die Hirnanhangsdrüse ist eine allen Hormondrüsen übergeordnete Hormondrüse.

In dieser Stunde soll vorrangig der Systemcharakter der Funktionen im Organismus aufgezeigt werden. Das Prinzip der dynamischen Regulierung und die Erhaltung eines biologischen Gleichgewichts, das sich aus dem Zusammenwirken aller Organsysteme ergibt, betont somit das Ableiten kausaler Abhängigkeiten.

UNTERRICHTSMITTEL

K1: Abbildung im Lehrbuch Seite 115

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Die Hirnanhangsdrüse als übergeordnete Hormondrüse in Verbindung mit dem Nervensystem	(1)
Wiederholen des Regelkreises	(2)
Störgröße, Stellglied, Meßglied, Regelgröße, Regelzentrum	
Beispiele: Blutzuckerregulation,	(3)
hormonale Steuerung des Wärmehaushalts,	(4)
hormonale Steuerung des Wasserhaushalts	(5)

Methodische Hinweise

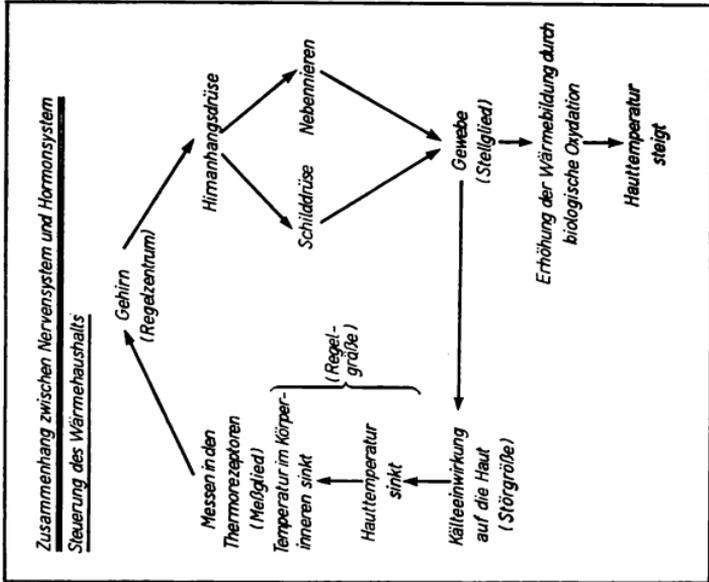
(1) Die Schüler sollen die Bedeutung der Hirnanhangsdrüse erkennen. Dazu betrachten sie die Abbildung im Lehrbuch Seite 115. Sie soll ihnen die übergeordnete Funktion dieser Drüse verständlich machen. Daß die Hirnanhangsdrüse eng mit dem Nervensystem verbunden ist, muß nochmals betont werden.

(2) Die Begriffe des Regelkreises werden gefestigt. Damit schafft der Lehrer die Voraussetzungen für das Verständnis der folgenden Beispiele.

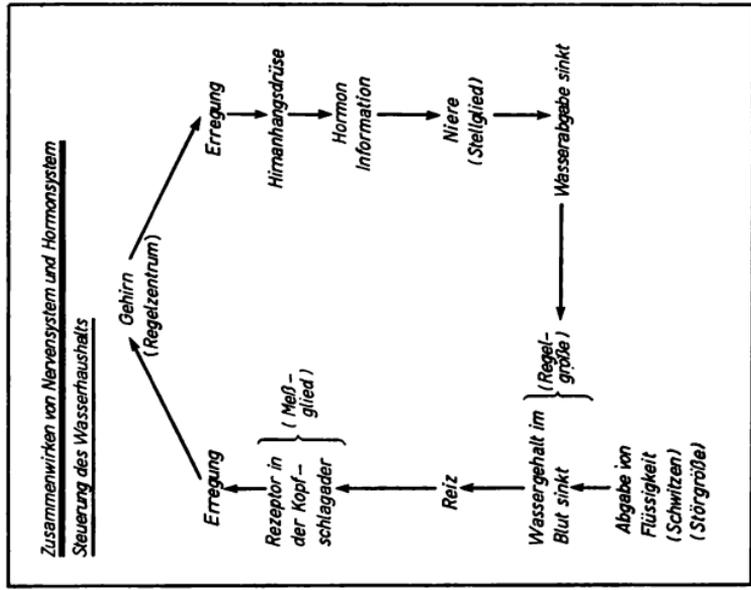
(3) Die Blutzuckerregulation wird noch einmal wiederholt und dabei anhand der Symbole die kybernetische Betrachtungsweise geübt.

(4) Zum Verständnis, daß die Thermoregulierung nicht nur vom Nervensystem aus erfolgt, entwickelt der Lehrer die Tafelübersicht 1 und stellt den Zusammenhang zwischen nervaler und hormonaler Steuerung der Wärmeregulation dar. Die Schüler sollen daraus, unter Ausnutzung der Kenntnisse vom Regelkreis, einen solchen aus der Steuerung aufbauen. Um die Schrift an der Tafel werden mit Kreide die Symbole aus dem Regelkreis gezeichnet und die Steuerung in eine Regelung umgewandelt. Es kann auch mit entsprechenden Applikationen gearbeitet werden (s. Tafelübersicht 1).

(5) Hier wird ebenso wie bei (4) verfahren und die Tafelübersicht 2 entwickelt. Zur Vertiefung der Begriffe eines Regelkreises sind diese an den entsprechenden Stellen von den Schülern zuzuordnen. Es ist die Steuerung des Wärmehaushalts als Regelkreis darzustellen.



Tafelübersichten
Tafel-1
 Anmerkung: Der Text der Tafelübersichten 1 und 2 sollte von den Schülern in das Merkhof: übertragen werden.



Tafel 2

Stoffgebiet „Fortpflanzung und Entwicklung (Individualentwicklung)“

Vorbemerkungen zum Stoffgebiet „Fortpflanzung und Entwicklung (Individualentwicklung)“

Nach dem Lehrplan sind für dieses Stoffgebiet 6 Stunden vorgesehen. Es ist sehr schwierig, dieses für das Jugendalter sehr bedeutungsvolle Thema in der für den Unterricht zur Verfügung stehenden Zeit zu behandeln. Deshalb sollten besonders die Probleme der Sexualität des Jugendalters über den Unterricht hinaus, wenn möglich vom Biologielehrer, in außerunterrichtlichen Veranstaltungen in Zusammenarbeit mit der FDJ oder im Rahmen der Vorbereitung auf die Jugendweihe weiter erörtert werden.

Dieses Stoffgebiet hat eine außerordentlich große erzieherische Bedeutung. Bei der Behandlung der Sexualität ist die psycho-physische Einheit des Menschen und die individual- und sozial-ethische Seite immer wieder in den Mittelpunkt zu stellen. Der junge Mensch muß im Unterricht über diese Stoffeinheit erkennen, daß er als biologisches Wesen zwar den naturgesetzlichen Bedingungen der Fortpflanzung unterliegt, daß er aber andererseits auf Grund seiner Verantwortung gegenüber sich selbst, seinem Partner, seiner Familie und der Gesellschaft in der Lage ist, seine sexuelle Tätigkeit nach seinem Willen zu steuern.

Zum Problem der Sexualität des Jugendalters allgemein und für die Behandlung dieses Stoffgebietes im Unterricht speziell liegen eine Reihe von Veröffentlichungen vor (s. S. 209ff.), deren Lektüre dem Lehrer sehr empfohlen wird.

Als eine der Voraussetzungen zur Behandlung dieses Stoffgebietes darf der Lehrer nicht versäumen – wenn es nicht schon vorher von ihm oder dem Klassenlehrer kontinuierlich geschehen ist – in einer Elternversammlung über diese Problematik zu sprechen. Dadurch sichert er sich nicht nur die Mitarbeit des größten Teils der Eltern, er schafft auch noch einmal die Möglichkeit, das Vertrauensverhältnis zwischen Eltern und Kindern auch auf diesem Gebiet zu sichern.

Bei der Vorbereitung auf dieses Stoffgebiet ist zu berücksichtigen, daß sicherlich viele Schüler den Textteil dieses Stoffgebietes im Lehrbuch bereits seit Beginn des Schuljahres genau kennen.

Obwohl die Probleme der Sexualität sehr stark im Interesse der Jugendlichen stehen, soll ihre Behandlung im Unterricht nicht von der sonstigen Unterrichtsgestaltung abweichen. Es dürfen auf keinen Fall besondere Organisationsformen (Trennen von Jungen und Mädchen o. ä.) vorgenommen werden. Der Unterricht über dieses Thema setzt beim Lehrer großes Taktgefühl voraus, festigt aber andererseits das Vertrauensverhältnis von Lehrern und Schülern in außerordentlich starkem Maße.

Zu Beginn der Behandlung des Stoffgebietes werden die bereits über die Fortpflanzung bei den Schülern vorhandenen Kenntnisse wiederholt und gefestigt. Es empfiehlt sich außerdem in der ersten Stunde, Bau und Funktion der männlichen Geschlechtsorgane zu behandeln. Der Übergang vom Bau und der Funktion der weiblichen Geschlechtsorgane zur Embryonalentwicklung ist günstiger. In der dritten Stunde ist es erforderlich, das Entstehen von Zwillingen zu erläutern, da diese Kenntnisse Voraussetzung für die Behandlung genetischer Probleme in der 10. Klasse sind.

Für dieses Stoffgebiet ist eine große Anzahl von Bildreihen und Filmen vorhanden.

Es ist notwendig, eine entsprechende Auswahl zu treffen. Die Filme TF 782, 783 und 784 werden am günstigsten nicht vollständig, sondern abschnittsweise in den Unterrichtsraum eingebaut. Sie sollten teilweise ohne Tonwiedergabe projiziert werden. Es sind jedoch jeweils zuvor genaue Beobachtungsaufgaben zu stellen.

Stoffverteilungsplan des Stoffgebietes „Fortpflanzung und Entwicklung (Individualentwicklung)“

Nr.d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
1.	<p>Fortpflanzung – eine grundlegende Eigenschaft der Lebewesen</p> <p>Fortpflanzung – ungeschlechtlich, geschlechtlich, Vermehrung, Individualentwicklung, Wachstum</p> <p>Bau und Funktion der männlichen Geschlechtsorgane</p> <p>Hoden – Samenzellreifung</p> <p>Hodenkanälchen } Nebenhoden } Samen- zellen- speiche- rung</p> <p>Samenleiter Bläschendrüsen, Vorsteherdrüse – Sekrete, äußere Geschlechtsorgane, Samenfäden, Ejakulation</p>	<p>Bio Kl. 5: Merkmale des Lebens; Fortpflanzung Fische, Frösche, Kriechtiere, Vögel, Säugetiere; Bau der Blüte, Bestäubung, Befruchtung, Entstehung der Frucht; geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung, Vermehrung</p> <p>Bio Kl. 6: männliche und weibliche Blüte, Bestäubung Fortpflanzung Hohltiere, Plattwürmer, Rundwürmer, Gliedertiere</p>	<p>Erdbeerpflanzen mit Ausläufern, Herbarblatt vom Farnwedel, Kartoffelknolle, Tulpenzwiebel, Insekten, blühende Pflanzen, Fisch, Frosch u. a.;</p> <p>Film TF 782 „Biologie der Fortpflanzung I“; Bildtafeln „Beckenorgane des Mannes“, „Nachtsamige Pflanzen“, „Süßwasserpolypt“; Bildreihen R 430 „Schwangerschaft“, R 442 „Der Mensch XIII: Harn- und Geschlechtsorgane“; Colordia „Hoden“; Modell „Männliches Becken“; Bildwerfer, Filmgerät</p>
2.	<p>Bau und Funktion der weiblichen Geschlechtsorgane</p> <p>Eierstöcke – Follikelreifung, -sprung Eileiter – Eiwanderung Gebärmutter – Menstruation, hormonale Steuerung Scheide äußere Geschlechtsorgane – Menstruationshygiene Erkrankungen der Geschlechtsorgane</p>	<p>Bio Kl. 7: Vermehrung der Zellen, Fortpflanzung (Pantoffeltierchen, Chlorella, Euglena, Bakterien); Geschlechtszellen der Kugelalge, Moose, Farne, Pilze (Vermehrung durch Sporen)</p> <p>Bio Kl. 8: Geschlechtssystem</p>	<p>Bildtafel „Beckenorgane der Frau“; Bildreihen R 430 „Schwangerschaft“, R 442 „Der Mensch XIII: Harn- und Geschlechtsorgane“; Colordia „Eierstock“; Film TF 782 „Biologie der Fortpflanzung I“; Modell „Weibliches Becken“ Bildwerfer, Filmgerät</p>

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
3.	Vorgeburtliche Entwicklung (Embryonalentwicklung) Befruchtung und Entwicklung des Keimlings Begattung, Befruchtung, Furchung, Entstehen von Zwillingen, Entwicklung des Keimlings (Schutz, Ernährung, Wachstum) Stoffwechsel des Keimlings – mütterlicher Stoffwechsel Schwangerschaft – Kennzeichen	Bio Kl. 5: Vögel (Embryonalentwicklung), Säugetiere (Keimesentwicklung, Ernährung) Bio Kl. 10: Genetik	Bildtafeln „Zwillinge“ (s), „Keimesentwicklung I“, „Mütterlicher und fetaler Blutkreislauf“ (Hygiene-Museum) „Weibliche Geschlechtsorgane, Bau und Funktion“ (Neuentwicklung); Bildreihe R 430 „Schwangerschaft“; Film TF 784 „Biologie der Fortpflanzung III“; Applikation „Furchung“ (s); Flüssigkeitspräparate „Föten“; Colordias Serie „Eientwicklung“; Modell „Weibliches Becken“; Bildwerfer, Filmgerät
4.	Geburt und Neugeborenes Gesundheitsschutz für Mutter und Kind Eröffnung, Austreibung, Nachgeburt hormonale Steuerung erste Atmung Saug-Schluck-Reflex Milchbildung der Brustdrüsen Gesetz zum Schutze von Mutter und Kind, Betreuung werdender Mütter, Stand der Säuglingssterblichkeit, Müttersterblichkeit, sozialistisches Gesundheitswesen	Bio Kl. 5: Vögel (Schlupf), Säugetiere (Geburt, Schwangerschaftsdauer beim Menschen, Säugen – Milchdrüsen, Stillen des menschlichen Säuglings)	Bildtafeln „Geburtvorgang“, „Psychoprophylaxe“ (Neurophysiologischer Unterschied zwischen einer vorbereiteten und unvorbereiteten Gebärenden (Hygiene-Museum); Film TF 784 „Biologie der Fortpflanzung III“; Bildreihen R 430 „Schwangerschaft“, 431 „Geburt“, 432 „Tabakschäden“; „Gesetz über den Mutter- und Kinderschutz und die Rechte der Frau“; Modell „Schwangerschaft“; Bildwerfer, Filmgerät
5.	Entwicklungsphasen des Menschen nach der Geburt Entwicklungsphasen und Merkmale Säugling, Kleinkind, Kindergartenkind, Schulkind, Jugendlicher, Erwachsenenalter, Greisenalter, Tod	Bio Kl. 5: Aufzucht der Jungen, Stillen des menschlichen Säuglings, Fürsorge für seine Nachkommen	Bildreihen HR 129 „Säuglingspflege“, R 407 „Kleinkind“, R 439 „Der Mensch X: Innersekretorische Drüsen“; Abbildungen verschiedener Entwicklungsstufen des Menschen; Bildwerfer

Nr. d. Std.	Thema und Stoffschwerpunkte	Stoffverbindungen	Unterrichtsmittel
6.	Probleme der Sexualität des Jugendlichen Reifealter – Unterschiede der Jungen und Mädchen Individuelle Unterschiede Physische Reife – soziale Reife Jugendschutzgesetz	Staatsbürgerkunde Deutsch	Verfassung der DDR; Familiengesetz der DDR; Jugendschutzgesetz der DDR; „Jugend und Sozialismus“ (Beschluß des Staatrates)

Stundenentwürfe Stoffgebiet „Fortpflanzung und Entwicklung (Individualentwicklung)“

**Fortpflanzung – eine grundlegende Eigenschaft der Lebewesen
Bau und Funktion der männlichen Geschlechtsorgane**

(Stundenthema der 1. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Fortpflanzung ist eine Grundeigenschaft des Lebens. Sie dient der Erzeugung von Nachkommen bei Mensch, Tier und Pflanze, sichert die Erhaltung der Art von Generation zu Generation und den Fortbestand des Lebens auf der Erde. Die Fortpflanzung kann geschlechtlich und ungeschlechtlich erfolgen. Sie ist oft mit einer Erhöhung der Individuenzahl (Vermehrung) verbunden.

Die Individualentwicklung ist die gerichtete Veränderung eines Individuums von der Eizelle bis zum Tod. Unter Wachstum versteht man die Vermehrung der Zellen und die Zunahme der Zellsubstanz.

Die männlichen Spermien werden in den Hoden (Keimdrüsen) gebildet. Durch die Nebenhoden gelangen sie in die Samenleiter. Diese führen zu den Bläschendrüsen, durchziehen die Vorsteherdrüse und münden in die Harnröhre. Durch Sekretion der Drüsen entsteht die Samenflüssigkeit, die die aktive Bewegung der Spermien ermöglicht. Beim Samenerguß (Ejakulation) werden sie mit der Flüssigkeit aus dem Begattungsorgan (Glied) ausgestoßen. Die Schüler sind zur sachlichen Betrachtung der Probleme der Fortpflanzung und der Geschlechtlichkeit zu erziehen und zum richtigen Gebrauch der Fachbezeichnungen anzuhelfen.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Herbarblatt vom Farnwedel, Erdbeerpflanze mit Ausläufern, Kartoffelknolle, Tulpenzwiebel, Insekten, blühende Pflanzen, Fisch, Frosch u. a.
Bildtafeln Nr. 07 9164 56 „Beckenorgane des Mannes“, Nr. 07 9011 56 „Nacktsamige Pflanzen“, Nr. 07 9209 56 „Süßwasserpolyp“;
Bildreihen R 430 „Schwangerschaft“ (Bild 5), R 442 „Der Mensch XIII: Harn- und Geschlechtsorgane“ (Bild 14); Colordia Nr. 07 5099 89 „Hoden“; Film TF 782

„Biologie der Fortpflanzung I“; Modell Nr. 63 100 289 „Männliches Becken“;
 Bildwerfer, Filmgerät
 Kl: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 119 und 123

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Fortpflanzung – eine grundlegende Eigenschaft der Lebewesen | (1) |
| Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung, Vermehrung,
Individualentwicklung, Wachstum | |
| Bau und Funktion der männlichen Geschlechtsorgane | (2) |
| Lage, Bau und Funktion | |
| Hoden (Bildung der Samenzellen, Bau der Samenfäden) | |
| Nebenhoden (Speicherung) | |
| Samenleiter, Bläschendrüsen, Vorsteherdrüse, Harnröhre (Weg der
Samenzellen) | |
| äußere Geschlechtsorgane – Glied, Hodensack | |
| Ejakulation | |

Methodische Hinweise

(1) Ausgehend von den Kenntnissen der Schüler über die Fortpflanzung und Entwicklung aus den vorangegangenen Schuljahren wird eine Tabelle über die Formen

Tafelübersicht

Fortpflanzung –

eine grundlegende Eigenschaft der Lebewesen, Erzeugung von Nachkommen zur Erhaltung der Art

Beispiele	ungeschlechtlich	geschlechtlich

Bau und Funktion der männlichen Geschlechtsorgane

Hoden	Samenzellenbildung
Nebenhoden	Samenzellenspeicherung
Samenleiter	Weg der Samenzellen
Bläschendrüsen	} Bildung der Samenflüssigkeit
Vorsteherdrüse	
Harnröhre	Weg des Samens
Glied	Übertragung des Samens

Anmerkung: Die Tabelle wird an der Tafel ergänzt, jedoch nicht in das Merkheft übertragen.

der Fortpflanzung im Pflanzen- und Tierreich an der Tafel entworfen. Anhand von Lichtbildern, Bildtafeln und originalem Material sollen die Schüler die Beispiele nach geschlechtlicher beziehungsweise ungeschlechtlicher Fortpflanzung ordnen.

Die Begriffe Vermehrung, Fortpflanzung, Individualentwicklung und Wachstum werden angeleitet produktiv definiert.

(2) Anschließend werden Bau und Funktion der männlichen Geschlechtsorgane und die Bildung der Spermien behandelt. Die Schüler kennen einige Begriffe aus der Klasse 5. Bildtafel, Lichtbilder und Modell dienen zur Demonstration. Es empfiehlt sich, außerdem den zweiten Abschnitt des Filmes TF 782 „Biologie der Fortpflanzung I“, der die männlichen Geschlechtsorgane behandelt und den Weg der Samenzellen zeigt, vorzuführen. Um den selbständigen Wissenserwerb der Schüler nicht zu beeinträchtigen, sollte man beim Einsatz des Filmes den Ton fortlassen, aber konkrete Beobachtungsaufgaben stellen. Es ergeben sich dann Möglichkeiten zur Fähigkeitsentwicklung (z. B. im mündlichen Darstellen oder Wiedergeben).

Bau und Funktion der weiblichen Geschlechtsorgane

(Stundenthema der 2. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Bildung der Eizellen erfolgt in den Eierstöcken (weibliche Keimdrüsen). In einem Zyklus von etwa 28 Tagen platzt in einem der Eierstöcke ein reifer Follikel (Follikelsprung). Die Eizelle wird vom Eileiter aufgenommen und zur Gebärmutter transportiert. Wird die Eizelle nicht befruchtet, stirbt sie ab. Die obere Schleimhautschicht der Gebärmutter und die abgestorbene Eizelle werden mit der einsetzenden Blutung (Menstruationsblutung) durch die Scheide ausgestoßen. Die regelmäßige Aufeinanderfolge der Blutungen bezeichnet man als Menstruationszyklus. Auf jede Menstruation erfolgt erneut die Reifung einer Eizelle und das Wachstum der Gebärmutter Schleimhaut. Diese Vorgänge werden durch Hormone gesteuert. Jedes Mädchen sollte gewissenhaft einen Regelkalender führen.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafel Nr. 07 9165 56 „Die Beckenorgane der Frau“; Bildreihen R 430 „Schwangerschaft“ (Bilder 3, 4, 8, 11), R 442 „Der Mensch XIII: Harn- und Geschlechtsorgane“ (Bild 17);

Colordias Nr. 07 5098 89 „Eierstock“; Film TF 782 „Biologie der Fortpflanzung I“; Modell Nr. 63 1001 89 „Weibliches Becken“;

Bildwerfer, Filmgerät

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 120 bis 122

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Weibliche Geschlechtsorgane innere – Eierstöcke, Eileiter, Gebärmutter, Scheide äußere – kleine Schamlippen, große Schamlippen	(1)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Bau und Funktion	(2)
Eierstöcke – Follikelreifung, Follikelsprung	
Eileiter – Transport der Eizelle	
Gebärmutter – muskulöses Hohlorgan, Schleimhaut	
Menstruation – Menstruationszyklus, hormonale Steuerung, (Follikel- und Gelbkörperhormon, Hirnanhangsdrüse)	
Menstruationshygiene	(3)
Regelkalender, schwere körperliche Arbeit, nervliche Belastung vermeiden	

Methodische Hinweise

(1) Zu Beginn der Stunde werden an der Bildtafel „Geschlechtsorgane der Frau“ von den Schülern die weiblichen Geschlechtsorgane gezeigt und benannt (Anknüpfen an Kenntnisse aus Klasse 5). Die Schüler unterscheiden innere und äußere weibliche Geschlechtsorgane. Der Begriff Schamlippen muß vom Lehrer dargeboten werden.

(2) Zur Behandlung der Follikelreifung, des Follikelsprunges und der Eiwanderung eignen sich einige Lichtbilder. Die Begriffe Primär-, Sekundär- und Tertiärfollikel sind zu vermeiden. Es genügt, wenn die Schüler begreifen, daß der Follikel bei der Reifung größer wird und Flüssigkeit einlagert. Der erste Abschnitt des Filmes TF 782 „Biologie der Fortpflanzung I“ kann an dieser Stelle zur Festigung eingesetzt werden (ohne Ton günstiger). Mit der Erkenntnis der Schüler, daß der Follikelsprung sich immer wiederholt, hat man einen Übergang zur Menstruation und zum Menstruationszyklus gefunden (Lichtbild oder Abbildung im Lehrbuch).

Ein Hinweis auf Abweichungen vom 28tägigen Zyklus ist notwendig.

(3) Damit erfolgt der Übergang zur Erläuterung der Führung eines Regelkalenders (Lichtbild) und zur Menstruationshygiene. Zum Abschluß der Stunde kann der letzte Abschnitt des Filmes TF 782 „Biologie der Fortpflanzung I“ gezeigt werden (konkrete Aufgabenstellung für die Schüler).

Tafelübersicht

<u>Bau und Funktion der weiblichen Geschlechtsorgane</u>	
Eierstöcke	— Follikelreifung, Follikelsprung (28 Tage) Gelbkörperbildung
Menstruation	— Ausstoßung der unbefruchteten Eizelle und Schleimhautschicht
Eileiter	— Transport der Eizelle
Gebärmutter	— Aufnahme der Eizelle

Vorgeburtliche Entwicklung (Embryonalentwicklung) Befruchtung und Entwicklung des Keimlings

(Stundenthema der 3. Stunde)

STUNDENZIELE

Bei der Begattung werden die Samenzellen aus dem Glied in die Scheide ausgestoßen. Sie wandern durch die Gebärmutter in den Eileiter. Dort kann die Befruchtung einer reifen Eizelle erfolgen. Nach mehrfacher Teilung der Eizelle ohne Größenzunahme nistet sich der so entstehende Keim in der Gebärmutterschleimhaut ein. In den ersten 3 Monaten erfolgen vor allem die Differenzierung der Organe und die Bildung der äußeren Gestalt des Keimlings. In den nachfolgenden Monaten der Entwicklung setzt verstärktes Wachstum ein.

Die äußere Fruchthülle verwächst mit der Gebärmutterschleimhaut und bildet den Mutterkuchen. Über die Nabelschnur gelangen Sauerstoff und Nährstoffe ins Blut des Keimlings, Stoffwechselendprodukte treten ins mütterliche Blut über. Die innere Hülle scheidet das Fruchtwasser ab, in dem der Keimling schwimmt und gegen äußere Schädigungen (Stoß, Erschütterung) geschützt ist. Die Frucht erreicht eine selbständige Lebensfähigkeit vom 7. Schwangerschaftsmonat an.

In dieser Stunde gibt es viele Möglichkeiten, die Schüler zur sozialistischen Moral zu erziehen (Hilfe für Schwangere, Achtung vor der Frau und dem Leben überhaupt). Die Einordnung der menschlichen Keimesentwicklung in die Fortpflanzungsverhältnisse im Organismenreich fördert die Entwicklung einer wissenschaftlichen Weltanschauung der Schüler.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln, „Zwillinge“ (s) (s. S. 172), „Keimesentwicklung I“, „Mütterlicher und fetaler Kreislauf“ (Hygiene-Museum): „Weibliche Geschlechtsorgane: Bau und Funktion“ (Neuentwicklung); Film TF 784 „Biologie der Fortpflanzung III“, Applikation „Furchung“ (s); Bildreihe 430 „Schwangerschaft“ (Bilder 6, 10, 24); Color-dias Nr. 07 5027 69 Serie „Eientwicklung“; Modell Nr. 63 1001 89 „Weibliches Becken“; Flüssigkeitspräparate „Föten“;

Bildwerfer, Filmgerät;

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 125 und 126

Hinweise zur technischen Vorbereitung

Anfertigung der Applikation (s. S. 190) und Bildtafel (s. S. 172)

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Begattung – Weg der Samenzellen, Transport der Eizelle	(1)
Befruchtung – Verschmelzung von Samen- und Eizelle	(2)
Entwicklung des Keimlings	(3)
Furchung, Einnistung des Keimes	
weitere Entwicklung des Keimlings bis zur Geburt (Differenzierung, Wachstum), Schutz des Keimlings im Mutterleib (Fruchthüllen, Frucht-	

wasser), Ernährung des Keimlings im Mutterleib (Plazenta, Nabelschnur, Blutkreislauf)	
Schwangerschaft – Kennzeichen	(4)
Übelkeit, Erbrechen, Ausbleiben der Regel, Herztöne, Bewegungen des Kindes, Brustentwicklung, Milchbildung	
Entstehung ein- und zweieiziger Zwillinge	(5)

Methodische Hinweise

(1) und (2) In einem Unterrichtsgespräch wird die Fortpflanzung bei den Wirbeltieren wiederholt. Erst Säuger übertragen Samenzellen mit einem Begattungsorgan (Glied) in die weibliche Scheide – Höherentwicklung in der Fortpflanzung (weitgehender Schutz der Nachkommen). Mensch – Geschlechtsverkehr. Die Wanderung der Spermien, der Eizelle und die Befruchtung werden von den Schülern dargestellt.

(3) Die Furchungsstadien, das Einnisten und die hormonale Steuerung werden an Dias, Bildtafel und an einer Applikation dargeboten. Die Schüler betrachten die beiden Abbildungen im Lehrbuch Seite 122 und stellen ihre Erkundungsergebnisse mündlich dar. Zur Erkundung der weiteren Entwicklung des Keimlings bis zur Geburt sollte der erste Abschnitt des Filmes TF 784 „Biologie der Fortpflanzung III“ durchgeführt werden (ohne Ton). Dabei empfiehlt es sich, den Schülern konkrete Beobachtungsaufgaben zu stellen. Zum Beispiel:

Nenne Besonderheiten des Keimlings in seinen frühen Entwicklungsstadien! (Kiemenbögen, Kiemenfurchen, Gliedmaßenanlagen, Herzwulst u. a.)

Berichte über den Schutz des Keimlings im Mutterleib! (Fruchthüllen, Fruchtwasser) Wie wird der Keimling im Mutterleib ernährt? (Plazenta, Nabelschnur, Blutkreislauf)

Die Auswertung des Filmes erfolgt anschließend gemeinsam mit allen Schülern. Dabei werden Lichtbilder, Bildtafeln (z.B. „Mütterlicher und kindlicher Blutkreislauf“), Flüssigkeitspräparate („Föten“) und Abbildungen im Lehrbuch Seite 126 (Menschliche Keimlinge) zur Festigung herangezogen.

(4) In diesem Abschnitt der Stunde stellen die Schüler ihre Kenntnisse über die Schwangerschaft, die sie bei der eigenen Mutter beziehungsweise der älteren Schwester beobachtet haben, dar. Besonders muß darauf verwiesen werden, daß das Ausbleiben

Tafelübersicht

Vorgeburtliche Entwicklung (Embryonalentwicklung)

1. Befruchtung – Verschmelzung von Ei- und Samenzelle

2. Entwicklung des Keimlings

Furchung – Teilungen der befruchteten Eizelle

Einnistung des Keimes in der Gebärmutterschleimhaut

Differenzierung, Wachstum

Schutz des Keimlings – Fruchthüllen, Fruchtwasser

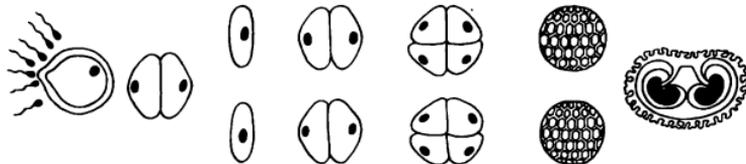
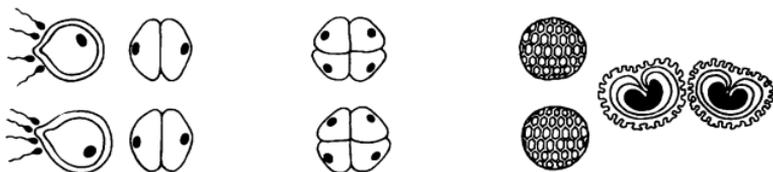
Ernährung des Keimlings – Mutterkuchen, Nabelschnur

der Menstruation kein sicheres Schwangerschaftskennzeichen ist. Diese Teilvermittlung sollte ein Beitrag für die Erziehung zur sozialistischen Moral sein, indem die Schüler angeregt werden, zu berichten, wie sie einer schwangeren Frau helfen könnten und warum sie es tun sollten.

(5) Am Schluß der Stunde sollte das Problem, wie es zur Bildung von Zwillingen kommen kann, vom Lehrer gestellt werden. Die Schüler sollen versuchen, hierfür eine Erklärung zu geben (Bildtafel, Lichtbilder).

Zwillinge

Bildtafel „Zwillinge“



Geburt und Neugeborenes, Gesundheitsschutz für Mutter und Kind

(Stundenthema der 4. Stunde)

STUNDENZIELE

Nach neunmonatiger Entwicklung des Embryos im Mutterleib erfolgt die Geburt – die Ausstoßung der Leibesfrucht – durch kräftiges Zusammenziehen der Gebärmuttermuskulatur (Wehen). Der Geburtsverlauf vollzieht sich in 3 Perioden: Eröffnungs-, Austreibungs- und Nachgeburtsperiode. Im anschließenden Zeitabschnitt – im Wochenbett – bilden sich die Organe auf die Ausgangssituation vor der Befruchtung zurück.

Durch Anreicherung von Kohlendioxid im Blut des Neugeborenen nach dem Abnabeln wird die erste selbständige Atembewegung ausgelöst (erster Schrei). Sie bewirkt die Umstellung des kindlichen Kreislaufs. Da die Muttermilch die natürliche Nahrung des Neugeborenen ist, sollte möglichst lange gestillt werden.

In Kursen werden die Schwangeren durch die Vermittlung von Wissen über den Geburtsvorgang und durch gymnastische Übungen auf die schmerzarme Entbindung vorbereitet. Schwangeren- und Mütterberatungsstellen geben in allen gesundheitlichen, rechtlichen und sozialen Fragen Rat und Hilfe. Die staatliche Fürsorge

für Mutter und Kind ist im „Gesetz über den Mutter- und Kinderschutz und die Rechte der Frau“ verankert.

Die in dieser Stunde gegebenen Möglichkeiten zur staatsbürgerlichen Erziehung müssen voll genutzt werden (sozialistisches Gesundheitswesen, staatliche Hilfe und Unterstützung für Schwangere, Mutter und Kind, Achtung vor dem Leben).

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildtafeln Nr. 07 9221 56 „Geburtsvorgang“, „Psychoprophylaxe“ (Neurophysiologischer Unterschied zwischen einer vorbereiteten und unvorbereiteten Gebärenden) (Hygiene-Museum); Film TF 784 „Biologie der Fortpflanzung III“; Bildreihen R 431 „Geburt“ (Bilder 12, 13, 14), R 432 „Tabakschäden“ (Bild 16), R 430 „Schwangerschaft“ (Bild 23);

Gesetz über den Mutter- und Kinderschutz und die Rechte der Frau; Modell „Schwangerschaft“;

Bildwerfer, Filmgerät

KI: Graphische Darstellungen im Lehrbuch Seite 128

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Geburt – Ausstoßung der Frucht aus dem Mutterleib, Wehen,
hormonale Steuerung | (1) |
| Geburtsvorgang – Eröffnungs-, Austreibungsperiode, schmerzarme Geburt, Abnabelung, Nachgeburtsperiode | (2) |
| Neugeborenes – Masse, Größe, erste selbständige Atembewegung (erster Schrei), Ernährung (Muttermilch – Brustdrüsen, Saug-Schluck-Reflex) | (3) |
| Gesundheitsschutz für Mutter und Kind
Schädlichkeit des Alkohols, der Genußmittel und Medikamente während der Schwangerschaft
Schwangerenberatungsstellen (Säuglings- und Müttersterblichkeit, Vorbereitung auf schmerzarme Geburt)
Schwangerenerholungsheime
Schwangerenurlaub
Mütterberatungsstellen
Gesetz über den Mutter- und Kinderschutz und die Rechte der Frau | (4) |

Methodische Hinweise

(1) und (2) Zu Beginn der Stunde wird im Unterrichtsgespräch erarbeitet, daß mit der Geburt die Embryonalentwicklung beendet ist, daß sich die nachgeburtliche Entwicklung anschließt. Zur Vermittlung des Geburtsvorganges kann man den Film TF 784 „Biologie der Fortpflanzung III“ (2. Abschnitt) vorführen, der die drei Phasen der Geburt im Schematrick zeigt. Die Schüler beobachten und erkennen, welche Bedeutung die Wehen (rhythmisches Zusammenziehen der Gebärmuttermuskeln) für die Geburt haben. Sie stellen ihre Beobachtungsergebnisse mündlich dar. An den Bildtafeln „Geburtsvorgang“ und „Neurophysiologischer Unterschied zwischen einer vorbereiteten und unvorbereiteten Gebärenden“ wird vom Lehrer die Grundlage der schmerzarmen Geburt erläutert. Abnabeln, Nachgeburt, Rückbildung

des Uterus werden noch einmal durch Betrachten (Lichtbilder) gefestigt. Nun sollte man den letzten Filmabschnitt vorführen, der Originalszenen der Geburt zeigt. Er soll vor allen Dingen erzieherischen Einfluß auf alle Schüler ausüben. Der Lehrer erklärt den Schülern, daß die Geburt ein natürlicher Vorgang ist. Er versucht, Angstvorstellungen zu beseitigen und unterstreicht noch einmal, daß die schwangere Frau in unserer Gesellschaft eine besondere Stellung einnimmt.

(4) Der letzte Abschnitt dieser Unterrichtsstunde befaßt sich mit dem Gesundheitsschutz für Mutter und Kind und hat großen erzieherischen Wert.

An geeigneten Dias muß den Schülern dargestellt werden, durch welche Maßnahmen und Einrichtungen unser Staat werdende Mütter und Kinder betreut. Einige Schüler werden angeregt, selbständig Beispiele zu nennen und zu erläutern.

Auf Grund der Auswertung graphischer Darstellungen erhalten sie Einsicht in den Stand der Säuglings- und Müttersterblichkeit (graphische Darstellungen im Lehrbuch Seite 128).

Tafelübersicht

Geburt: Ausstoßen der Frucht aus dem Mutterleib
Eröffnungs-, Austreibungs-, Nachgeburtsperiode

Gesundheitsschutz für Mutter und Kind

„Gesetz über den Mutter- und Kinderschutz und die Rechte der Frau“

Schwangerenberatungsstellen

Schwangerenerholungsheime

Schwangerenurlaub

Mütterberatungsstellen

Die Entwicklungsphasen des Menschen nach der Geburt

(Stundenthema der 5. Stunde)

STUNDENZIELE

Im Leben des Menschen werden bestimmte Entwicklungsphasen unterschieden, die jeweils durch einige typische Merkmale gekennzeichnet sind. Diese Lebensabschnitte folgen gesetzmäßig aufeinander, gehen jedoch fließend und individuell unterschiedlich ineinander über. Das Säuglingsalter umfaßt das 1. Lebensjahr. Es wird nach dem angeborenen Saugreflex benannt. Kinder im Alter von 1 bis 3 Jahren sind Kleinkinder. In dieser Zeit werden die Grundlagen des Sprachschatzes gelegt. Das Milchgebiß bildet sich aus. Von etwa 3 bis 6 Jahren gehören die Kinder dem Vorschul- oder Kindergartenalter an. Sie lernen, sich in ein Kollektiv einzuordnen. Vom 7. Lebensjahr an beginnt das Schulalter und damit der Erwerb der Grundlagen der Allgemeinbildung. Das Reifungsalter liegt zwischen dem 11. und 18. Lebensjahr, daran schließt sich das Leistungsalter an. Menschen in sehr hohem Lebensalter bezeichnet man als Greise. Dauernde Unterbrechung wichtiger Organfunktionen führt zum Tode. Die Kenntnis

der Entwicklungsphasen ermöglicht jedem Menschen die Einschätzung seiner eigenen Situation und ein entsprechend zweckmäßiges Verhalten. Der sozialistische Staat unterstützt die positive Entwicklung seiner Bürger in allen Entwicklungsphasen (z. B. Kinderkrippen, Kindergärten, Schulen, Betriebe, Weiterbildungseinrichtungen, Sportstätten, Kultureinrichtungen, Ferienheime, Erholungsheime, Alters- und Pflegeheime). Die ungünstige derzeitige Bevölkerungsstruktur in der DDR ist vor allem eine Folge des verbrecherischen 2. Weltkrieges. Die daraus resultierende große volkswirtschaftliche Belastung wird unter den sozialistischen Bedingungen in der DDR dennoch gemeistert, erfordert aber die tatkräftige Mitarbeit aller Bürger.

Die Schüler üben sich im mündlichen Darstellen und Einordnen wesentlicher Merkmale der einzelnen Entwicklungsphasen und ziehen Schlußfolgerungen für ihr eigenes Verhalten daraus. Sie betrachten die Bevölkerungspyramide im Lehrbuch Seite 138 und sollen die kausalen Zusammenhänge erkennen, die zu den unterschiedlichen Anteilen der Altersgruppen an der Gesamtbevölkerungszahl in der DDR führten. Weiterhin wird das Ableiten mathematischer Beziehungen an der graphischen Darstellung der Alterspyramide und beim Vergleich der Körperproportionen zur Kopflänge in der Abbildung im Lehrbuch Seite 132 geübt.

Die Schüler sollen die Bedeutung eines geregelten Tagesablaufes in den einzelnen Entwicklungsetappen (Abbildungen im Lehrbuch Seiten 130 und 131) erkennen und begründen. Die Achtung vor dem Alter soll als echter Ausdruck der Humanität unserer sozialistischen Gesellschaft erkannt werden.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Bildreihen HR 129 „Säuglingspflege“, R 407 „Kleinkind“, R 439 „Der Mensch X: Innersekretorische Drüsen“ (Bild 17); Abbildungen von verschiedenen Entwicklungsstufen des Menschen;

Bildwerfer

Kl: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 129 bis 132 und 138

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

Vorgeburtliche Entwicklung – Embryonalentwicklung	(1)
nachgeburtliche Entwicklung – Entwicklungsphasen	
Entwicklungsphasen mit typischen Merkmalen	(2)
Säuglingsalter (Schlaf, Saugreflex)	
Kleinkindalter (Milchgebiß)	
Kindergartenalter (gesellschaftliche Entwicklung)	
Schulalter (Dauergebiß)	
Reifealter (körperliche und geistige Reife)	
Leistungsalter (maximale Leistungen)	
Greisenalter (Nachlassen der Leistungen)	
Tod (dauernde Unterbrechung wichtiger Organfunktionen)	
Vergleich der Entwicklungsphasen	(3)
Einschätzung der Besonderheiten,	
Körperproportionen, Tagesrhythmus, Bevölkerungspyramide	

Methodische Hinweise

(1) Anknüpfen an das Wissen der Schüler über die Lebensabschnitte des Menschen aus dem 5. Schuljahr. Bilden der Begriffe vorgeburtliche und nachgeburtliche Entwicklung.

(2) Unmittelbares Ziel dieses Stundenabschnitts ist es, daß die Schüler die einzelnen Entwicklungsphasen des menschlichen Lebens an typischen physischen und geistigen Merkmalen unterscheiden lernen und begreifen, daß sich der Mensch bewußt den jeweiligen Entwicklungsstufen entsprechend verhalten kann.

Es ist nicht möglich, auf alle Entwicklungsphasen näher einzugehen. Die Schüler sollen aus ihrem Wissen wesentliche Merkmale der einzelnen Phasen mündlich darstellen, die im Unterricht unter Anleitung des Lehrers im Hinblick auf das zweckmäßigste Ver-

Tafelübersicht

<u>Nachgeburtliche Entwicklung</u>		
<i>Entwicklungsphasen des Menschen</i>	<i>typische Merkmale</i>	<i>gesellschaftliche Einrichtungen</i>
<i>Säuglingsalter</i>	<i>Saugreflex, Schlaf</i>	<i>Säuglingskrippen</i>
<i>Kleinkindalter</i>	<i>körperliches Wachstum, Milchgebiß, Ausbildung der Sprache</i>	<i>Kinderkrippen</i>
<i>Kindergartenalter</i>	<i>erstes Einordnen in die Gemeinschaft</i>	<i>Kindergarten</i>
<i>Schulalter</i>	<i>Dauergebiß, Erwerb der Grundlagen der Allgemeinbildung</i>	<i>Oberschule, Jugendverband, Pionierhäuser</i>
<i>Reifealter</i>	<i>* Erwerb der körperlichen und gesellschaftlichen Reife, Interessenausbildung, Charakterformung, Abschluß der Schulbildung</i>	<i>* Einrichtungen für die Berufsausbildung, Jugendverband, Jugendklub, Sportstätten, Jugendtouristik</i>
<i>Leistungsalter</i>	<i>* Familiengründung, maximale geistige und körperliche Leistungen</i>	<i>* Weiterbildungs-, Kultur-, Sport- und Erholungseinrichtungen, Sexual- und Eheberatungsstellen</i>
<i>Greisenalter</i>	<i>Welken der Haut (Faltenbildung), Nachlassen der geistigen Leistungen und der Leistungen der Sinnesorgane</i>	<i>Alters- und Pflegeheime</i>

Anmerkung: Die Tafelübersicht wird in der 5. und 6. Stunde eingesetzt. Die mit * gekennzeichneten Teile werden in der 6. Stunde ergänzt.

ten in den verschiedenen Entwicklungsabschnitten gewertet werden. Eine nähere Behandlung können das Säuglingsalter und das Schulalter finden. Das Reifungsalter wird nur erwähnt und in der folgenden Stunde eingehend behandelt.

(3) Bei einer vergleichenden Behandlung der Entwicklungsphasen des Menschen wird den Schülern deren gesetzmäßige Abfolge bewußt gemacht. Es ist aber auch auf die individuellen Unterschiede und den fließenden Übergang von einer Phase in die folgende ausdrücklich hinzuweisen.

Erzieherische Aspekte werden vor allem bei der Behandlung der Einrichtungen des Staates für die Kinder (Kinderkrippen, Kindergärten, Schulen) und für die alten Menschen (Alters- und Pflegeheime) genutzt. Kulturelle, sportliche und soziale Einrichtungen wie Theater, Klubs, Parkanlagen, Sportstätten, Ferienheime, Krankenhäuser und Sanatorien werden genannt. Die Schüler sollen zu Hilfsmaßnahmen für alte und kranke Menschen angeregt werden.

Wird die Abbildung im Lehrbuch Seite 132 ausgewertet, sollen die Schüler die Veränderungen der Körperproportionen im Vergleich zur Kopfgröße (Säugling 1 : 3, Erwachsener 1 : 7) erkennen. Die Unterschiede eines optimalen Tagesrhythmus bei Säuglingen, Kleinkindern, Schulkindern und Erwachsenen können die Schüler den Abbildungen im Lehrbuch Seiten 130 und 131 entnehmen und begründen (Bettruhe bei Schulkindern von 12 bis 14 Jahren etwa ab 20.30 Uhr). Die Bevölkerungspyramide im Lehrbuch Seite 138 ist vor allem im Hinblick auf die altersmäßige Zusammensetzung der Bevölkerung der DDR auszuwerten. Der Anteil der arbeitenden Bevölkerung an der Gesamtbevölkerungszahl und auf je 1000 Bürger sollte berechnet werden. Die Schüler müssen dabei die ungünstige Bevölkerungsstruktur erkennen und daraus die große volkswirtschaftliche Belastung ableiten, die durch die Mitarbeit aller Bürger der DDR unter sozialistischen Bedingungen dennoch überwunden wird. Die Abbildung „Entwicklungsabschnitte des Menschen“ im Lehrbuch Biologie Klasse 8, Seite 129 (1. Auflage), stimmt nicht mit dem Text überein. Infolge eines technischen Versehens ist die Beschriftung nicht immer den entsprechenden Abschnitten eindeutig zugeordnet. Außerdem sollte vom Leistungsalter an die Gerade horizontal weitergeführt werden.

Probleme der Sexualität des Jugendlichen

(Stundenthema der 6. Stunde)

STUNDENZIELE

Die Reifeentwicklung des Menschen liegt zwischen dem 11. und 18. Lebensjahr. Beginn, Dauer und Abschluß sind bei Jungen und Mädchen sowie individuell unterschiedlich. Bei den Mädchen bilden sich im 11. Lebensjahr die sekundären Geschlechtsmerkmale heraus. Die körperliche Reife ist mit dem Eintreten der ersten Regelblutung (Menarche) erreicht. Bei den Jungen setzen die körperlichen Veränderungen im Durchschnitt etwa 1½ Jahre später ein. Nach Eintritt der Geschlechtsreife wird Samenflüssigkeit gebildet, die mitunter während des Schlafes ausgeschieden wird.

Die geschlechtliche Reifung ist mit geistiger Entwicklung verbunden. Die Charaktermerkmale der jungen Menschen prägen sich aus. Das Interesse der Geschlechter aneinander nimmt zu. Echte Freundschaften zwischen gleichgeschlechtlichen Jugendlichen und zwischen Jungen und Mädchen entstehen, die zu hohen Leistungen in Schule, Beruf und Sport und zu sinnvoller Freizeitgestaltung führen können.

Der sozialistische Staat sichert durch Gesetze die gesunde Entwicklung der Jugendlichen und ermöglicht ihnen die vollwertige Mitarbeit in der Produktion und der Planung und Leitung unserer Volkswirtschaft und des Staates. Körperliche Reife ist nicht gleichbedeutend mit gesellschaftlicher Reife. Die gesellschaftliche Reife wird gesetzlich mit dem 18. Lebensjahr erreicht.

Die Familie ist die kleinste Einheit der menschlichen Gesellschaft. Ihr gebührt die besondere Förderung im Sozialismus. Mann und Frau tragen gemeinsam die Verantwortung gegenüber ihrer Familie und damit gegenüber ihren Kindern und sich selbst. Sie haben gemeinsam zu sichern, daß alle gegebenen Möglichkeiten für eine allseitige Entwicklung sozialistischer Persönlichkeiten genutzt werden. Nach unserer Auffassung über die sozialistische Moral haben Mann und Frau auch gemeinsam das Recht und die Pflicht zur Geburtenregelung in der Familie. Alle Bürger, auch die Jugendlichen, haben die Möglichkeit, sich in den Sexual- und Eheberatungsstellen oder bei einem Arzt über Antikonzeptionsmittel und ihre Anwendung zu informieren.

Die Schüler stellen ihre Interessen und Vorbilder sowie ihre Vorstellungen über Freundschaften zwischen Jungen und Mädchen mündlich dar.

Das freimütige Erörtern der Beziehungen von Jungen und Mädchen im Reifealter soll die Schüler überzeugen, daß man mit dem Lehrer offen und sachlich über die sie in diesem Alter besonders bewegenden Fragen sprechen kann. Die Schüler erkennen im Unterrichtsgespräch, daß sie selbst Einfluß auf eine positive Entwicklung ihrer Persönlichkeit, auch auf sexuellem Gebiet, nehmen müssen. Ihr Verantwortungsbewußtsein gegenüber sich selbst, dem anderen Geschlecht und der Gesellschaft wird gefördert, die Achtung vor der Frau als gleichberechtigter Partner weiter ausgebildet.

Ein wesentlicher Beitrag zur staatsbürgerlichen Erziehung wird geleistet, wenn die Schüler erkennen, daß das Jugendgesetz der DDR ihnen nicht bestimmte Fesseln anlegt, sondern große Rechte einräumt und ihre optimale Persönlichkeitsbildung fördert. Schließlich gibt der Lehrer den Schülern bestimmte Normative für das moralische Verhalten in bezug auf die Aufnahme der Geschlechtsbeziehungen und die Geburtenregelung.

UNTERRICHTSMITTEL

D: Verfassung der DDR, Jugendschutzgesetz der DDR, „Jugend und Sozialismus“ (Beschluß des Staatsrates), Familiengesetz der DDR

KI: Abbildungen im Lehrbuch Seiten 133 bis 137

VERLAUFSORDNUNG DER STUNDE

Stoffliche Gliederung

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Reifeentwicklung der Mädchen | (1) |
| Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale vom 11. Lebensjahr an (Achsel- und Schambehaarung, Verbreiterung der Hüften, Rundung des Körpers, Bildung der Brust) | |
| Menarche zwischen dem 11. und 14. Lebensjahr | |
| Reifeentwicklung der Jungen | (2) |
| Beginn etwa 1½ Jahre später als bei den Mädchen, Verstärkung des Knochenbaues, kräftige Muskelbildung, Achsel- und Schambehaarung, Stimmbruch | |
| Ejakulation während des Schlafes | |

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Reifeentwicklung und geistige Entwicklung der Jugendlichen | (3) |
| Interessenwechsel, Veränderung des Charakters, Suchen nach Vorbildern, Begeisterung für Musik, Theater, Natur, Technik | |
| Gegenseitiges Interesse der Geschlechter, Freundschaften zwischen gleichgeschlechtlichen Jugendlichen und Jungen und Mädchen | |
| Körperliche und gesellschaftliche Reife | (4) |
| Schaffung der Voraussetzungen für eine allseitige körperliche und geistige Entwicklung durch das Jugendgesetz der DDR | |
| Gleichberechtigte Arbeit in der Produktion, ihrer Leitung und der Leitung des Staates | |
| Abwehren negativer Einflüsse (z.B. Alkohol, Nikotin) | |
| Familie, kleinste gesellschaftliche Einheit | |
| Verantwortung der Eltern für die allseitige Entwicklung aller Familienangehörigen | |
| Geburtenregelung in der Familie | |

Methodische Hinweise

(1) und (2) Die Entwicklung der sekundären Geschlechtsmerkmale bei Mädchen und Jungen wird vom Lehrer zu Beginn der Unterrichtsstunde in einem sachlichen Vortrag dargeboten.

(3) und (4) Die Schüler berichten danach im Unterrichtsgespräch über ihre Interessen und Vorbilder. Es wird unter Anleitung des Lehrers eine Wertung vorgenommen. Ihre Vorstellungen über Freundschaften zwischen Jungen und Mädchen auf dieser Altersstufe stellen die Schüler mündlich dar. Sie werden vom Lehrer zur Stellungnahme zu den geäußerten Ansichten angeregt. Dabei werden jugendgemäße Verhaltensnormen (geregelter Lebensweise, Lernen, Arbeiten, Fröhlichkeit, sportliches und kulturelles Betätigen) und die großen Möglichkeiten, die der sozialistische Staat für eine allseitige Persönlichkeitsentwicklung der Jugend in Beruf und Freizeit bietet, erörtert.

Die Unterschiede zwischen der biologischen und gesellschaftlichen Reife sowie die sich daraus ergebenden Konsequenzen für das Verhalten dem anderen Geschlecht gegenüber werden vom Lehrer deutlich zum Ausdruck gebracht. Weiterhin werden die Schüler zur Wertung von Verhaltensweisen Jugendlicher aufgefordert, die ihre Freizeit nicht sinnvoll verbringen.

In Schülervorträgen können Artikel der Verfassung der DDR sowie das Jugendgesetz und der Beschluß des Staatsrates „Jugend und Sozialismus“ behandelt werden. Im Unterrichtsgespräch erfolgt von den Schülern und vom Lehrer eine Stellungnahme und entsprechende Wertung.

Die Auffassungen über die Familie als kleinste Einheit der Gesellschaft, ihre Förderung durch den sozialistischen Staat und die Ausbildung der Verantwortung jedes einzelnen Staatsbürgers gegenüber sich selbst, dem anderen Geschlecht und der Gesellschaft wird der Lehrer zweckmäßig in einem Vortrag darbieten. In diesem Zusammenhang sollte er auch Hinweise über die Aufnahme geschlechtlicher Beziehungen erst nach dem Erreichen der gesellschaftlichen Reife und die Möglichkeiten der Beratung über Fragen der Geburtenregelung in den Ehe- und Sexualberatungen geben. Das Familiengesetz sollte zur häuslichen Durcharbeitung empfohlen werden. Im Verlauf der Stunde erfolgt die Vervollständigung der Spalten „Reifealter“ und „Leistungsalter“ in der Tabelle aus der vorangegangenen Stunde.

Stoffgebiet „Persönliche und soziale Hygiene im sozialistischen Gesundheitswesen“

Persönliche und soziale Hygiene im sozialistischen Gesundheitswesen (Wiederholung und Systematisierung zur Hygiene)

Eine bedeutsame Zielstellung, die als Leitlinie durch den gesamten Biologieunterricht der Klasse 8 hindurch verfolgt wird, ist die Vermittlung von hygienischen Grundkenntnissen und Verhaltensnormen, die Entwicklung entsprechender Überzeugungen von der Notwendigkeit des richtigen gesundheitlichen Verhaltens und die Prägung des Verantwortungsbewußtseins für die eigene Gesundheit und die der ganzen Gesellschaft. Hierzu wurden im Verlauf des Schuljahres die Schwerpunktbereiche der gesunden Lebensführung bei den entsprechenden Grundfunktionen und Organsystemen behandelt.

Die Schüler erkannten dabei den Zusammenhang zwischen den einzelnen Normativen und Maßnahmen der Hygiene und den humanbiologischen Grundtatsachen. Die abschließende Unterrichtseinheit soll nun die erworbenen Kenntnisse und Einsichten zusammenfassen, vertiefen und auf eine höhere Stufe der Erkenntnis heben. Dabei sind vor allem zwei Ziele anzustreben:

Die Schüler sollen durch Verallgemeinerung der bisher erworbenen Einzelkenntnisse zum Wesen der Gesundheit vordringen, ihre allgemeinen Kriterien erfassen und dabei die Einheit von körperlichen, psychischen und sozialen Komponenten der Gesundheit erkennen.

Davon ausgehend kann das zweite Ziel angestrebt werden:

Die Schüler sollen erkennen, daß nur durch die Einheit von persönlicher und gesellschaftlicher Gesundheitsverantwortung, von gesunder Lebensführung des Einzelnen und sozialhygienischen Maßnahmen des Staates ein wirksamer Schutz der Gesundheit zu erreichen ist und daß diese Einheit nur in der sozialistischen Gesellschaft voll verwirklicht werden kann. Die sozialhygienischen Maßnahmen konnten bei den einzelnen Stoffeinheiten nur begrenzt berücksichtigt werden (Impfaktionen, Reihenuntersuchungen auf Tb, Mutter- und Kinderschutz). Das Wissen darüber ist jetzt weiter zu vertiefen und zu erweitern.

Dabei müssen unbedingt die örtlichen Bedingungen beachtet werden. Das heißt, neben allgemeinen Angaben aus dem statistischen Jahrbuch oder anderen Quellen sind auch Beispiele für die medizinische, sozialhygienische und soziale Betreuung der Menschen im Schulbereich (Ort, Kreis, Bezirk) heranzuziehen. In Landschulen wird z. B. bei Vorhandensein eines Landambulatoriums eine Gegenüberstellung mit den früheren Verhältnissen einen größeren erzieherischen Effekt haben als allgemeine Angaben zur Anzahl der Krankenhäuser und Ärzte in der DDR. Ebenso können vorbildliche Einrichtungen für den Gesundheitsschutz und Arbeitsschutz in einem mit der betreffenden Schule durch den UTP oder durch Patenvertrag verbundenen Produktionsbetrieb als Beispiel herangezogen werden.

Der Lehrer muß zur Vorbereitung auf diese abschließende Unterrichtseinheit rechtzeitig Wiederholungsaufgaben stellen und außerdem einige Erkundungsaufträge an Schülergruppen verteilen. So können z. B. einige Schüler bei den örtlichen Volksvertretungen Erkundungen über die Ausgaben für das Gesundheits- und Sozialwesen einholen. Schüler, deren Eltern in Lebensmittelbetrieben oder ähnlichen Ein-

richtungen beschäftigt sind, können sich über einige Bestimmungen und Maßnahmen der Lebensmittelhygiene orientieren und darüber in einem kurzen Schülervortrag berichten. Andere erkundigen sich über Maßnahmen zur Staub- und Abgasebekämpfung in dem Industriebetrieb, in dem ihr Vater arbeitet. Das sind nur einige Beispiele für die vielen Möglichkeiten, diese Unterrichtseinheit lebensnah und erzieherisch wirkungsvoll zu gestalten und die Schüler daran aktiv zu beteiligen. Es gibt zur Zeit noch keine Unterrichtsmittel zu dieser Stoffeinheit, sie sind erst in Vorbereitung. Der Lehrer muß sich daher zunächst auf die Arbeit mit dem Lehrbuch und mit örtlichen Materialien beschränken.

VERLAUFSORDNUNG FÜR DIE 1. STUNDE

Stoffliche Gliederung

Wichtigste Grundregeln der gesunden Lebensführung (persönliche Hygiene; Zusammenfassung und Wiederholung)	(1)
Hygiene der Ernährung	
Hygiene der Atmung und des Kreislaufs (einschl. Bewegung und Sport)	
Hygiene des Tagesablaufs (Arbeit, Erholung, Freizeitgestaltung)	
Wesen der Gesundheit	(2)
biologische Kennzeichnung	
subjektive Kriterien	
soziale Bedingungen	

Methodische Hinweise

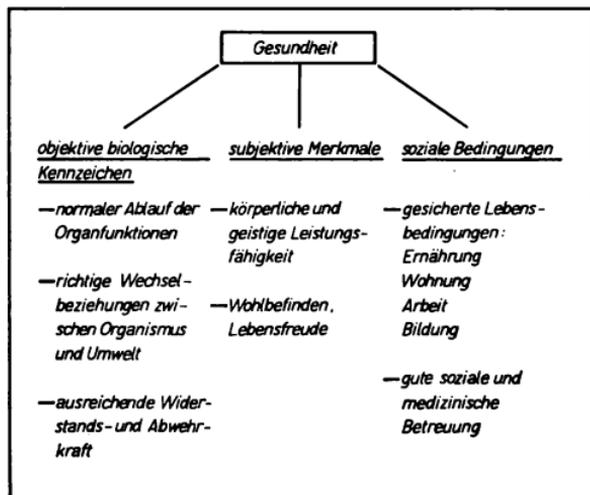
(1) Zur Vorbereitung auf diese Stunde müssen alle Schüler als Hausarbeit die Aufgabe 15 im Lehrbuch Seite 154 lösen. Es empfiehlt sich, einzelne Schüler oder Schülergruppen mit der gründlicheren Bearbeitung eines Teilbereiches der gesunden Lebensführung unter Hinzuziehung von ergänzender Literatur zu beauftragen. Sie fertigen eine kurze schriftliche Ausarbeitung an, aus der sie in der Stunde vortragen. Alle Berichte (auch diejenigen, die aus Zeitgründen nicht vorgetragen werden können) werden an der Wandzeitung ausgehängt und durch Bildmaterial ergänzt. Auch die langfristigen Erkundungsaufträge zur Analyse der eigenen Lebensführung sollten hierbei zur Auswertung kommen.

(2) Nachdem im ersten Teil der Stunde noch einmal die wichtigsten Einzelprobleme der gesunden Lebensführung zusammengefaßt worden sind, führt der Lehrer die Schüler jetzt zur verallgemeinernden Charakterisierung des Wesens der Gesundheit. Die Schüler üben sich dabei im Herausfinden des Allgemeinen und Wesentlichen einer Erscheinung sowie im Erarbeiten einer Definition. Zunächst müssen die Kriterien festgelegt werden, nach denen das Wesen der Gesundheit zu bestimmen ist; die Schüler machen hierzu Vorschläge. In gemeinsamer Arbeit werden dann festgelegt: Objektive biologische Kriterien – normaler Ablauf der Lebensfunktionen; harmonische, geregelte Wechselbeziehungen zwischen Organismus und Umwelt; Vorhandensein einer ausreichenden Widerstands- und Abwehrkraft gegen störende oder schädliche Einflüsse.

Subjektive Merkmale und Kennzeichen: gute körperliche und geistige Leistungsfähigkeit, Wohlbefinden, Lebensfreude.

Soziale Bedingungen: gesicherte Arbeits- und Lebensbedingungen (Ernährung, Wohnung, Arbeit, Bildung), soziale und medizinische Betreuung.

Tafelübersicht



VERLAUFSORDNUNG FÜR DIE 2. STUNDE

Stoffliche Gliederung

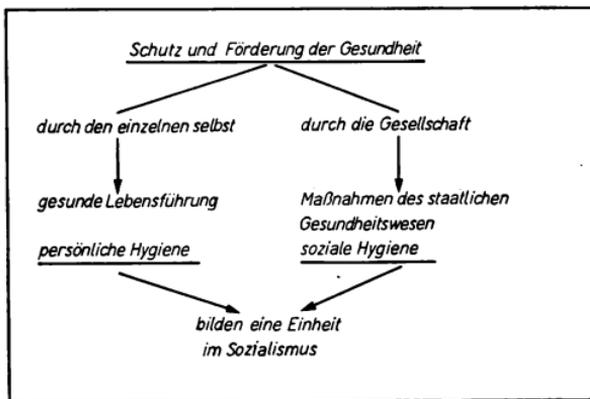
- Einheit von persönlicher und staatlicher Gesundheitspflege und -verantwortung (1)
- Maßnahmen und Einrichtungen des Gesundheits- und Sozialwesens der DDR zur Förderung der Volksgesundheit (2)
 - Lebensmittelhygiene
 - Luft- und Wasserhygiene
 - Förderung des Sports
 - Kultur und Erholung
 - Hygiene der Wohnungen und Siedlungen

Methodische Hinweise

(1) Der Lehrer kennzeichnet in Anknüpfung an das in der vorhergehenden Stunde erarbeitete Wesen der Gesundheit, die Gesundheit als eine dynamische Erscheinung, also als etwas in ständiger Veränderung und Entwicklung Befindliches, das ständig neu erworben, gefestigt oder wiederhergestellt werden muß. Hieraus ergibt sich die

Tafelübersichten

Tafel 1



Tafel 2

Beispiele für das Zusammenwirken von

<i>persönlicher Hygiene und (gesunder Lebensführung)</i>	<i>sozialer Hygiene</i>
<i>gesunde Ernährung</i>	<i>Bereitstellung entsprechender Nahrungsmittel Lebensmittelhygiene (z.B. in Industrie, Handel, Großküchen)</i>
<i>gesunde Atmung</i>	<i>Hygiene der Luft (Staub- und Abgasbekämpfung)</i>
<i>gesunder Kreislauf, Bewegung und Sport</i>	<i>Förderung des Volks- und Leistungssports durch den sozialistischen Staat</i>
<i>gesunder Tages- und Lebensrhythmus Arbeit und Erholung</i>	<i>Gesundheits- und Arbeitsschutz in den Betrieben Erholungs- und Ferienheime des FDGB, Naherholungsgebiete</i>
<i>richtige Freizeitgestaltung</i>	<i>Jugendklubs, Kulturstätten</i>
<i>Kommunal- und Landschaftshygiene Einfluß auf natürliche Umweltfaktoren (z.B. Wasser, Luft, Boden, Wohnverhältnisse, Kleidung)</i>	

Fragestellung „Wer sorgt für die Erhaltung, Festigung und Wiederherstellung der Gesundheit?“ Die Schüler müßten in Anwendung der bisher erworbenen hygienischen Kenntnisse und Einsichten die beiden Hauptfaktoren ohne Schwierigkeiten selbst herausfinden: Jeder einzelne Mensch selbst, durch gesunde Lebensführung (= persönliche Hygiene) und die Organe des staatlichen Gesundheitswesens als Vertreter der Gesellschaft (= soziale Hygiene; Tafelübersicht 1). Um einen umfassenden Überblick zu gewinnen, betrachten die Schüler abschließend die Übersicht im Lehrbuch Seite 139.

(2) Zur Überleitung wird die Frage gestellt „Warum können nur in der sozialistischen Gesellschaft persönliche und soziale Hygiene eine wirkliche Einheit bilden?“ Nachdem die Schüler hierzu ihre Argumente vorgetragen haben, wird die Einheit von persönlicher und sozialer Hygiene an einigen Beispielen erläutert (s. Tafelübersicht 2, stoffliche Gliederung dieser Stunde und Text und Abbildungen im Lehrbuch Seiten 139 bis 146). Wie schon in den Vorbemerkungen dargelegt wurde, sind hier die örtlichen Bedingungen zu berücksichtigen und die Schüler möglichst durch konkrete Erkundungsaufträge über soziale und sozialhygienische Maßnahmen und Einrichtungen im Ort, Kreis oder Bezirk aktiv in die Vorbereitung und Durchführung dieses Stundenabschnittes einzubeziehen.

Zu den Fragen der kommunalen Hygiene lesen die Schüler in der Stunde (oder besser als vorbereitende Hausarbeit) die Ausführungen im Lehrbuch Seite 140 (Lufthygiene, Abwässer- und Müllbeseitigung) und 141 bis 143 (Wohnungshygiene). Die Abbildungen des Lehrbuches sind nicht nur als Mittel der Veranschaulichung einzusetzen, sondern sollten auch zur Problemstellung verwendet werden.

Durch eine Diskussion zur Frage „Wie sind die hygienischen Zustände in unserer Stadt (in unserem Dorf) und in unserem Schulgebäude einzuschätzen?“ werden die Schüler befähigt, in ihrer unmittelbaren Umgebung bestehende hygienische Mißstände zu erkennen und bei ihrer Beseitigung zu helfen.

Hinweise zur Herstellung von Manipermapplikationen

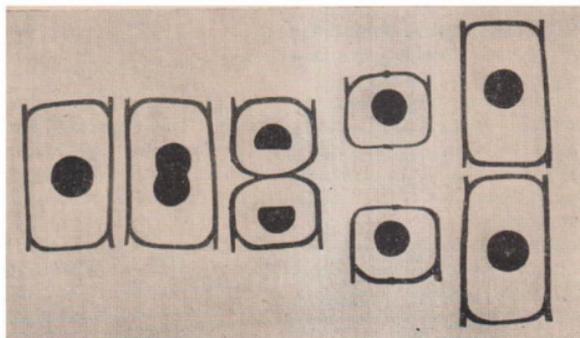
Als Material empfiehlt sich in der Regel harte Pappe oder besser 1 bis 2 mm starkes Sperrholz. Wenn die Applikationen dazu noch mit Nitrolack bemalt werden, können sie viele Schuljahre hindurch benutzt werden.

Zur Aufbewahrung der Applikationen eignet sich sehr gut ein schmaler Schrank, dessen Bretter durch passende Blechplatten ersetzt wurden. Die Applikationen können dann – nach Schuljahren, Stoffgebieten und Stunden geordnet – aufgehoben werden. Eine dünne Schicht farblosen Lacks als Überzug der Haftmagneten schützt die darunterliegenden Applikationen vor dem Verschmutzen, ohne daß dadurch ihre Haftfähigkeit herabgesetzt wird.

Für die Herstellung der Applikationen können folgende Methoden empfohlen werden:

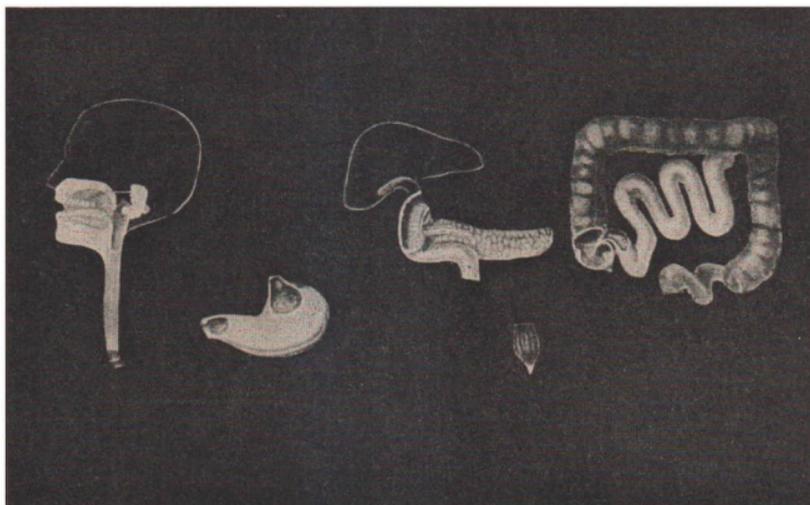
- a) Die Abbildungen werden auf dünnes, glattes Schreibpapier projiziert. Die Farbgebung erfolgt mit Filzstiften, farbiger Tusche oder mit Buntstiften. Die ausgeschnittenen Applikationen müssen sehr leicht sein. Sie haften dann auf einer elektrostatisch aufgeladenen Fläche (z.B. Perfol, Ekalon), die kurz vor der Verwendung durch Reiben elektrostatisch aufgeladen wird.
Vorteile: schnelle und mühelose Herstellung, platzsparende Unterbringung, Magnete unnötig. Nachteile: kurze Haftzeit, Beschriftungen nur durch vorgefertigte Papierkarten möglich. Verwendung als Aufbauapplikation nicht möglich. Geringe Haltbarkeit, geringe ästhetische Wirkung.
- b) Die Abbildungen werden auf einen sehr festen Zeichenkarton projiziert. Die Farbgebung kann mit Temperafarben, mit farbigen Tuschen oder am besten mit Nitrolack erfolgen. Die mit der Schere ausgeschnittenen Applikationen werden durch Aufsetzen von Magneten auf die Applikation an der Manipermtafel befestigt.
Vorteile: relativ schnelle und einfache Herstellung, platzsparende Unterbringung, geringer Bedarf an Magneten, gute ästhetische Wirkung, sicheres Haften, uneingeschränkt an der Hafttafel verwendbar. Nachteile: Haltbarkeit schlechter als bei „c“. Bei Verwendung als Aufbauapplikationen wenig ansprechende Wirkung durch Aufsetzen vieler Magnete.
- c) Die Abbildungen werden auf dünne, sehr harte Pappe oder besser auf 1 bis 2 mm starkes Sperrholz projiziert. Ausschneiden mit starker Schere oder mit der Laubsäge. Um diese Applikationen mit ihrem sehr widerstandsfähigen Grundkörper viele Jahre unverändert benutzen zu können, sollten sie mit farblosem Nitrolack (Rhönlack) gemalt werden. Wird mit anderen Farben gearbeitet, so sollte wenigstens ein schützender Überzug aus farblosem Nitrolack aufgebracht werden (Säuberung mit feuchtem Lappen möglich). Die Magnete werden mit Duosan, Möcol o.ä. hinten auf die Applikationen geklebt.
Vorteile: langjährige Verwendbarkeit ohne Qualitätseinbuße, gute ästhetische

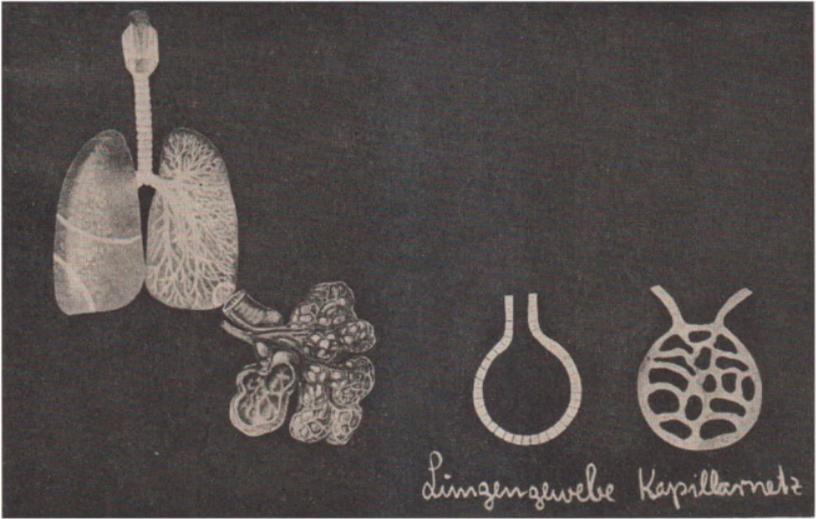
Wirkung, sicheres Haften, uneingeschränkt an der Hafttafel verwendbar. In Aufbauapplikationen können nacheinander ohne Störung des Gesamtbildes beliebig viele Einzelteile eingesetzt werden. Nachteile: schwierige und zeitraubende Herstellung, hoher Platzbedarf bei der Aufbewahrung, Verbrauch vieler Magnete. Für die Arbeit mit Manipermapplikationen sind die vom Staatlichen Kontor für Unterrichtsmittel gelieferten Tafeln teilweise zu klein für die Gestaltung eines wirklich einprägsamen, übersichtlichen Tafelbildes. Für solche Fälle wird empfohlen, einen großen Tafelflügel mit dünnem Blech überziehen und mit Tafelfarbe anstreichen zu lassen.



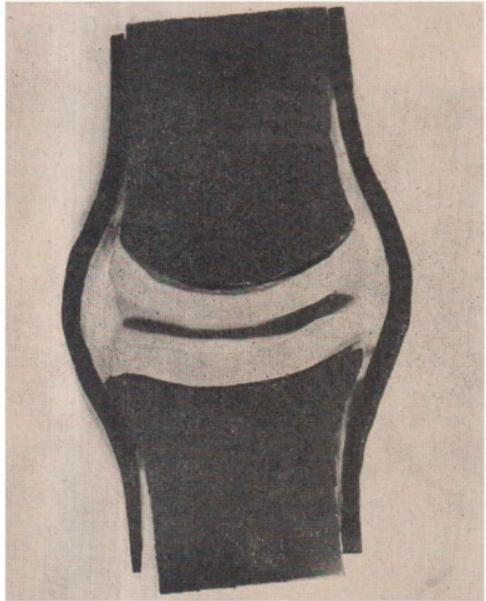
Zellteilung

Verdauungssystem
(Einzelteile)



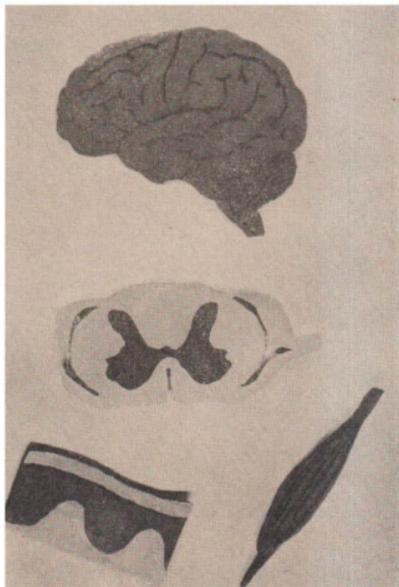


Lunge und Lungenbläschen

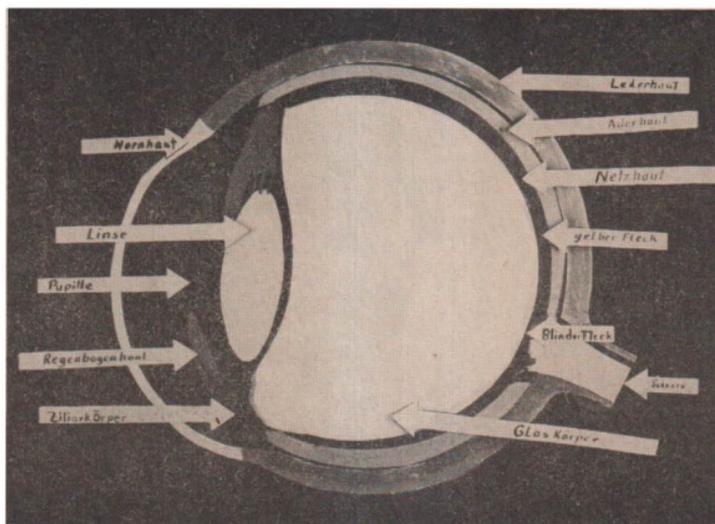


Bau eines Gelenkes

Haut-Muskel-Reflex



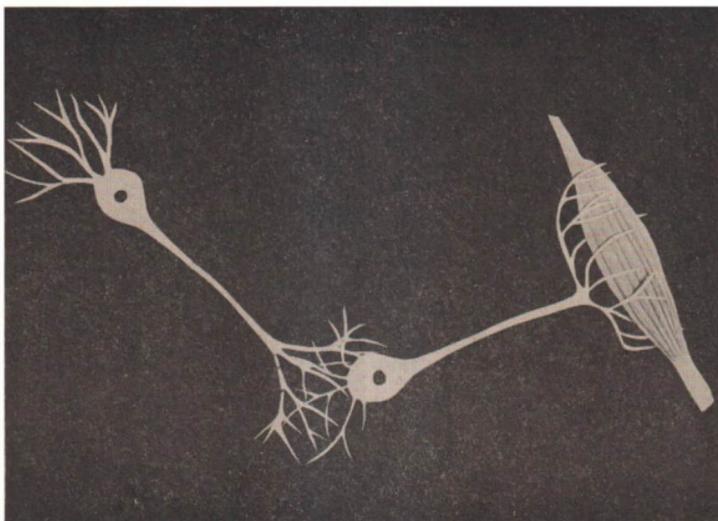
Auge

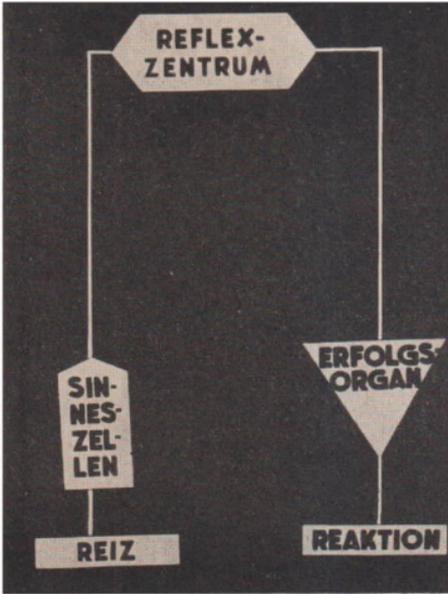


Speichelreflex



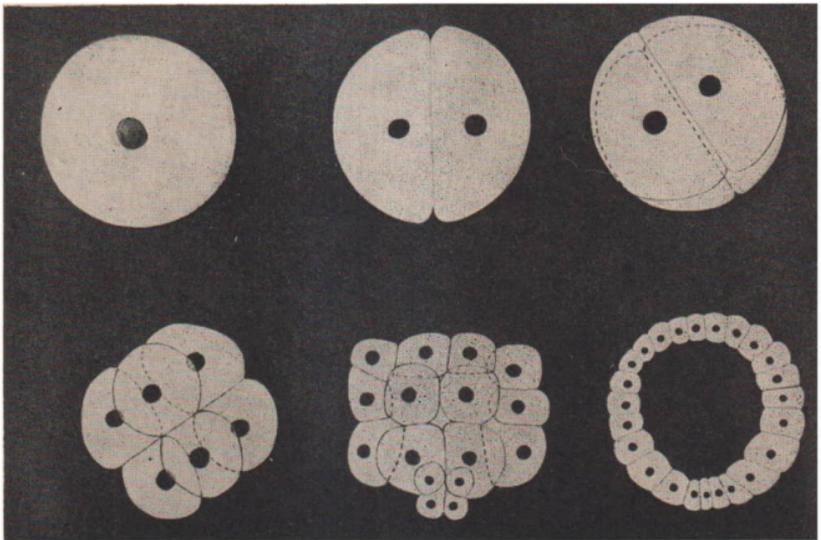
Bau der Nervenzelle und Erregungsleitung





Reflexbogen

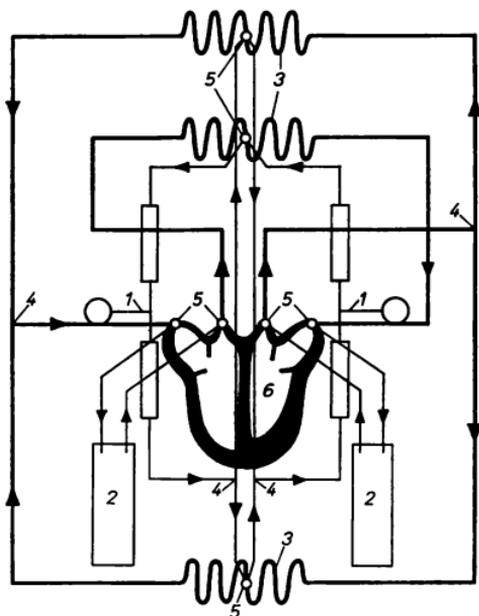
Furchung



Hinweise zum Selbstbau eines Blutkreislaufmodells

1. Herstellen der Grundplatte aus Holz oder Preßpappe 50 cm × 60 cm. Mit weißer Lackfarbe überstreichen.
Vier Bohrungen für den Durchgang der Glasrohre anfertigen.
2. 3 Kapillarnetze aus PVC-Plastrohren biegen (Lungenkreislauf, 2 Körperkreisläufe).
Biegen der Rohre geschieht am besten in 60°C erwärmtem Wasser.
3. Glasrohre auf die erforderliche Länge mit einem Glasrohrschneider zurechtschneiden und in die notwendige Form biegen.
4. Zwei Pumpen herstellen (s. Abbildung).
5. Zwei Druckausgleicher herstellen (s. Abbildung).
Ein 10 cm langes Stück Fahrradschlauch unten mit einem halbierten Stopfen zu-
stopfen und oben mit dem doppelt durchbohrten Stopfen schließen.
6. Herzschablone anfertigen und auf die Grundplatte kleben.
7. Alle Teilelemente zum Blutkreislauf zusammensetzen. Zur Befestigung dienen
Plastschellen. Die Verbindungsstellen zwischen den Rohren stellen T-Stücke und
kleine Gummischläuche dar.

Anleitung zum Bau eines Blutkreislaufmodells

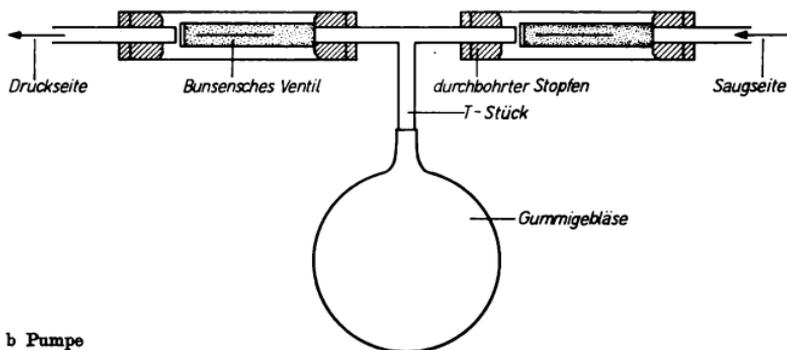


a Schaltchema

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1 Pumpe | 4 T-Stück |
| 2 Druckausgleicher | 5 Bohrung in der Grundplatte |
| 3 Kapillarnetz | 6 Herz |

8. Füllen des Systems mit roter bzw. blauer Flüssigkeit. Dazu Druckbälle mit Flüssigkeit füllen und in die Rohre entleeren. Ist genügend Flüssigkeit im System, die Druckbälle an das Leitungssystem anschließen und mit Metallbändern an der Rückseite befestigen.

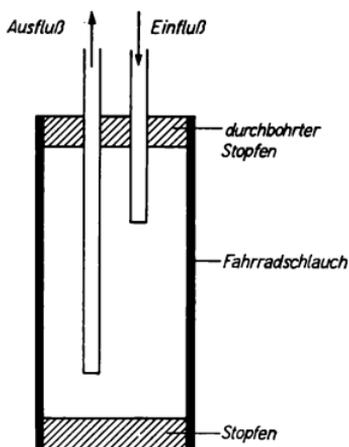
Im System etwas Luft belassen, damit die Fließrichtung besser erkannt wird.



b Pumpe

Materialzusammenstellung:

- 1,25 m Gummischlauch geringen Querschnitts
- 10 cm Gummischlauch größeren Querschnitts
- 7 Plasterohre (am besten Schläuche von der Impulsmelkmaschine)
- 24 Plasteschellen
- 2 Ohrspritzen aus Gummi aus der Drogerie
- 6 T-Stücke
- 3 m Glasrohr mittlerer Stärke
- 30 cm dickes Glasrohr für die Bunsenschen Ventile
- 2 große Gummistopfen
- 2 kleine Gummistopfen
- 25 cm Fahrradschlauch
- Metallband
- Grundplatte aus Holz oder Preßpappe 50 × 60 cm
- 2 Metallfüße
- 1 Glasrohrschneider



c Druckausgleicher

Notwendige Arbeitszeit etwa 22 Stunden.

Dieses Modell kann von interessierten Schülern oder in einer Arbeitsgemeinschaft gefertigt werden.

Arbeitsheft Biologie Klasse 8

Trage in die Tabelle die verschiedenen Bestandteile der Nahrung des Menschen ein! Führe jeweils mindestens zwei Nahrungsmittel an, in denen sie besonders enthalten sind!

Nährstoffe	Beispiele	Wirk- und Ergänzungstoffe	Beispiele

Trage in die Tabelle verschiedene Vorschläge für Tagesspeisepläne in den verschiedenen Jahreszeiten ein! Berücksichtige dabei vor allem die richtige Zusammensetzung und mengenmäßige Verteilung der verschiedenen Nahrungsmittel! Begründe deine Vorschläge!

Mahlzeit	1. Beispiel	2. Beispiel	3. Beispiel
Frühstück			
Mittagessen			
Abendessen			

Begründung für die Speisepläne: _____

Name:

Vorname:

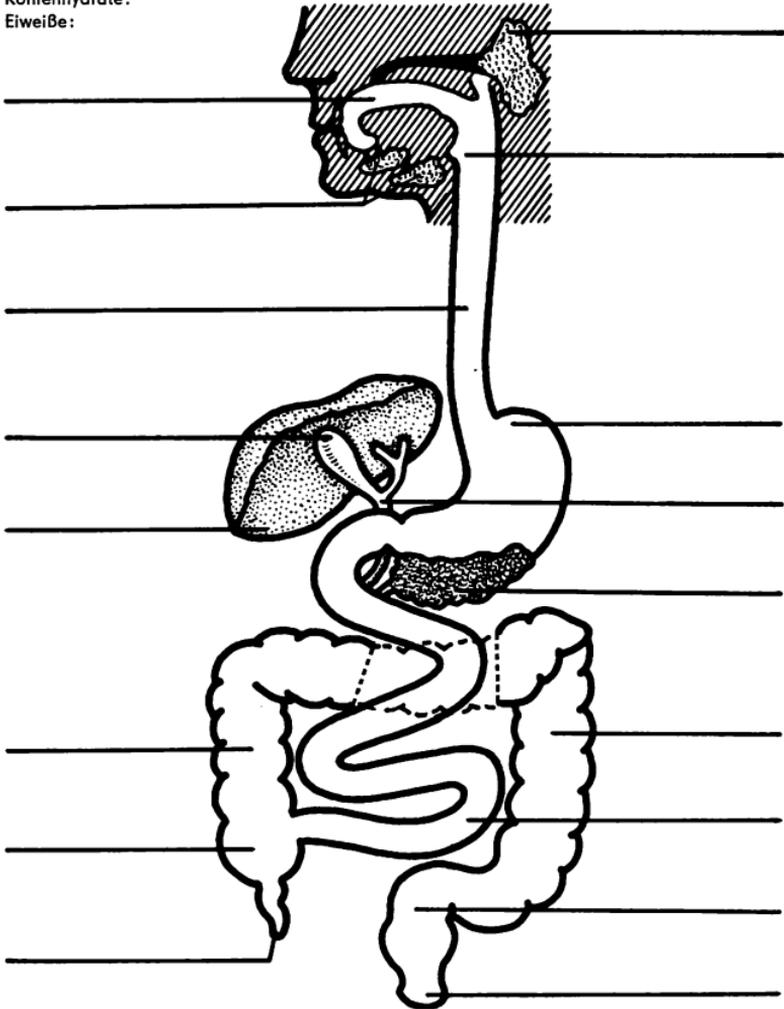
Klasse:

Beschrifte in der Abbildung die verschiedenen Abschnitte des Verdauungskanals! Trage in die entsprechenden Abschnitte den Weg der Kohlenhydrate, Fette und EiweiÙe wahrend ihrer Verdauung ein! Benutze dazu gut zu unterscheidende Farben! Kennzeichne besonders jeweils den Beginn des entsprechenden Verdauungsvorganges!

Farbe fur Fette:

Kohlenhydrate:

EiweiÙe:



Ergänze die begonnene Übersicht über den gesamten Stoffwechsel des Menschen durch Eintragen der entsprechenden Angaben! Kennzeichne die bestehenden Zusammenhänge und Verbindungen durch verschiedenfarbige Pfeile! Setze außerdem die Begriffe „Zellstoffwechsel“ und „Ausscheidung“ richtig ein!

Ernährung

Atmung

Ausgangsstoffe

aufnehmende Organe

Transport

Stoffwechselendprodukte

ausscheidende Organe

Überlege, wie du deinen Tagesablauf entsprechend den Regeln einer gesunden Lebensführung am besten gestalten kannst! Trage deine Überlegungen in die erste Spalte der Tabelle ein! In die folgenden Spalten schreibe die wirklichen Werte deines Tagesablaufes von mehreren Tagen! Vergleiche deine Angaben mit Seite 131 des Lehrbuches!

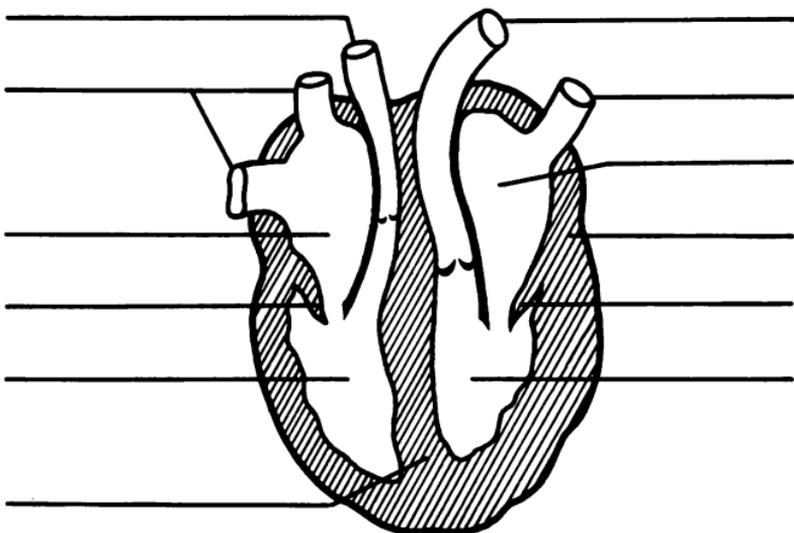
Uhrzeit	Überlegung	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag
6.00					
7.00					
8.00					
9.00					
10.00					
11.00					
12.00					
13.00					
14.00					
15.00					
16.00					
17.00					
18.00					
19.00					
20.00					
21.00					
22.00					
23.00					
24.00					
1.00					
2.00					
3.00					
4.00					
5.00					

Suche die Ursachen für Abweichung in deinem Tagesablauf gegenüber dem günstigsten! Begründe sie und überlege, wie du sie beseitigen kannst!

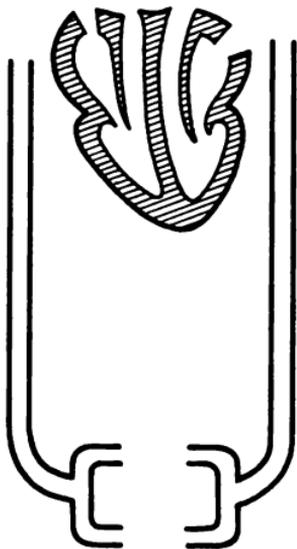
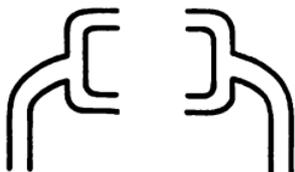
Trage in die Tabelle die Bezeichnungen für die abgebildeten geformten Bestandteile des Blutes ein! Ergänze die Tabelle durch Eintragen der Bezeichnung für die noch fehlenden Bestandteile in Spalte 1! Nenne in Spalte 2 die Hauptfunktionen der einzelnen Bestandteile!

Hauptfunktion	Bestandteile des Blutes
	
	
	

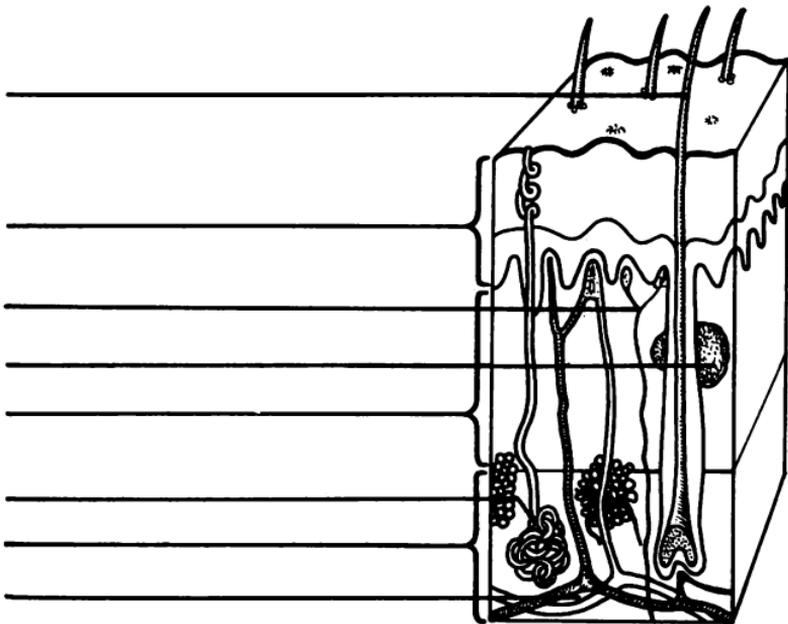
Beschrifte die Abbildung entsprechend den vorgegebenen Hinweisstrichen! Gib durch Pfeile die Fließrichtung des Blutes im Herzen an! (Beachte bei der Wahl der Farben die Zusammensetzung des Blutes.)



Ergänze die schematische Darstellung des Blutkreislaufs! Benutze verschiedene Farben! Beschrifte sowohl die verschiedenen Gefäße als auch die einzelnen Abschnitte des Blutkreislaufs! Gib durch Pfeile die Fließrichtung des Blutes an! Kennzeichne die Stellen, an denen ein Gasaustausch stattfindet, durch die entsprechenden chemischen Zeichen in der Reihenfolge Aufnahme, Abgabe!



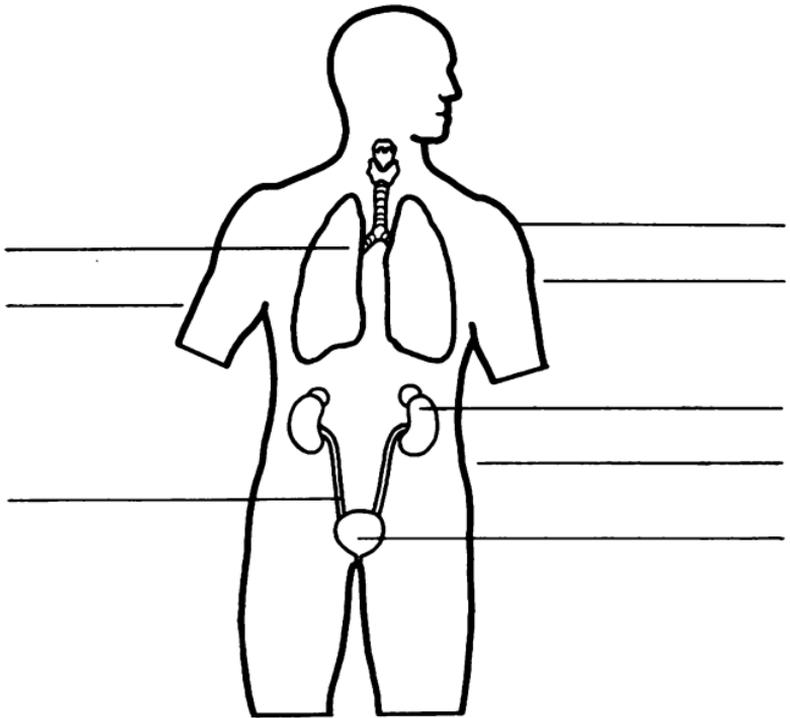
Beschrifte in der Abbildung die verschiedenen Teile der Haut! Kennzeichne die Hauptschichten durch verschiedene Farben!



Trage in die Tabelle die Funktionen der Haut ein! Erläutere die verschiedenen Funktionen näher!

Funktion	Erläuterung

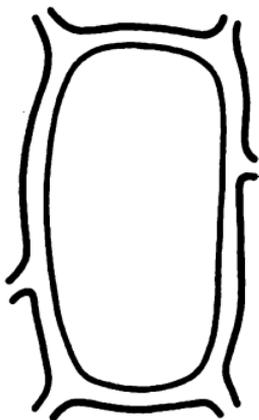
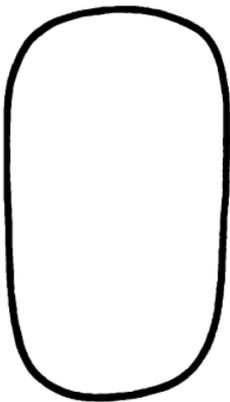
Beschrifte in der Abbildung die Ausscheidungsorgane! Gib bei jedem Organ an, welche Stoffe ausgeschieden werden!



Zeichne in die beiden Umriss die Bestandteile einer tierischen bzw. einer pflanzlichen Zelle ein!

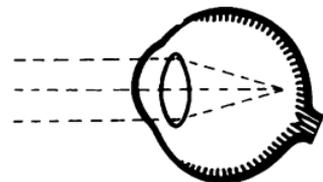
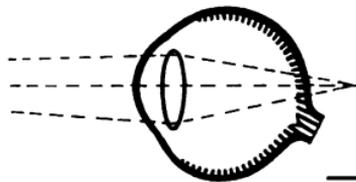
Beschrifte die verschiedenen Zellbestandteile!

Unterstreiche die Namen der Teile, die in beiden Zellen vorkommen, mit der gleichen Farbe!

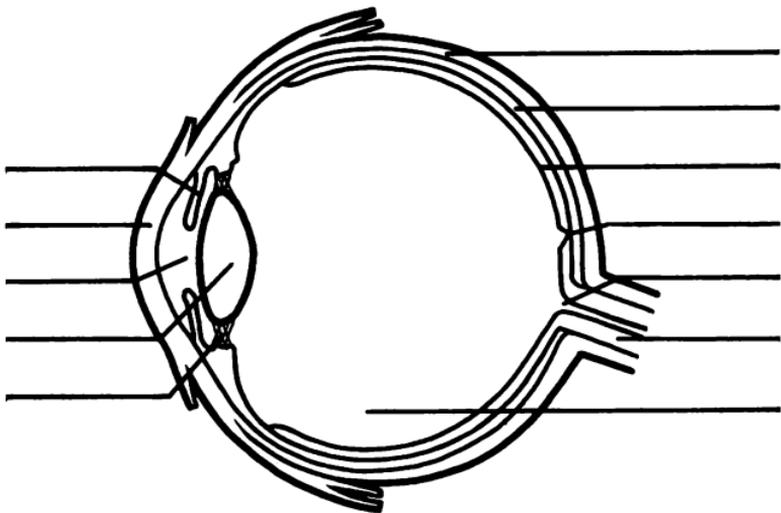


Benenne die dargestellten Sehstörungen!

Ergänze die rechte Abbildung durch Einzeichnen der entsprechenden Sehhilfen (Brille) und des korrigierten Strahlengangs!



Beschrifte entsprechend den Hinweislinien die verschiedenen Teile des Auges!
Kennzeichne die einzelnen Augenhäute durch verschiedene Farben!
Zeichne in das Auge den Strahlengang beim Entstehen eines Bildes ein!



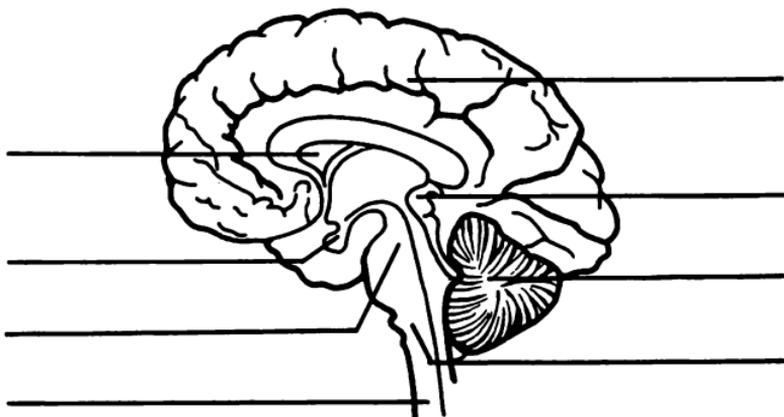
Nenne die wichtigsten Schutzorgane des Auges!

1. _____
2. _____
3. _____

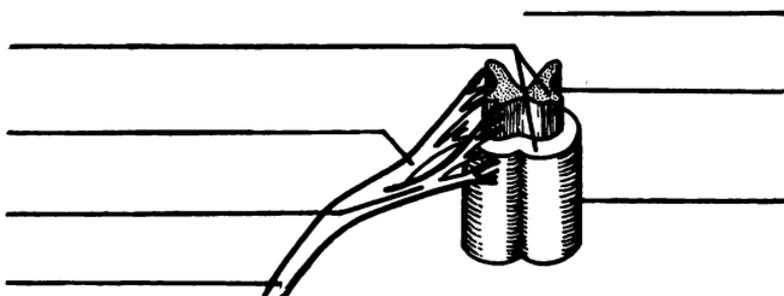
Durch welche Maßnahmen kannst du zur Gesunderhaltung deiner Augen beitragen?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

Kennzeichne die verschiedenen Abschnitte des Gehirns durch unterschiedliche Farben!
 Bezeichne die Abschnitte!



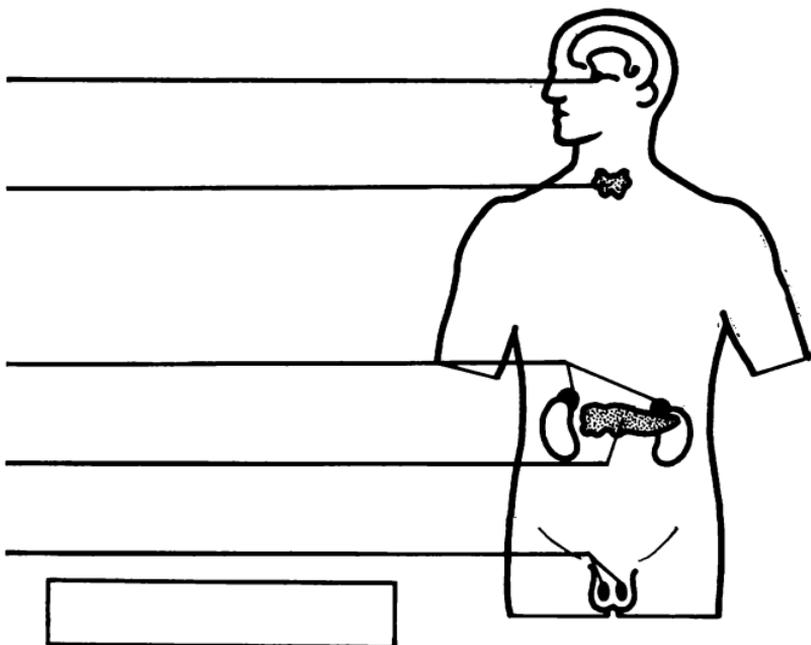
Beschrifte die Abbildung! Benenne das abgebildete Organ!



Nenne die Schutzeinrichtungen für das Zentralnervensystem! Trage sie in die Tabelle ein!

Teile des Zentralnervensystems	Schutzeinrichtungen

Beschrifte die eingezeichneten Organe! Trage die Bezeichnung auch jeweils hinter der Nummer ein! Trage in den Kästen die Sammelbezeichnung für die abgebildeten Organe ein! Trage unterhalb der Abbildung entsprechend deiner Beschriftung die wichtigsten Funktionen des jeweiligen Organs oder seiner Produkte ein!

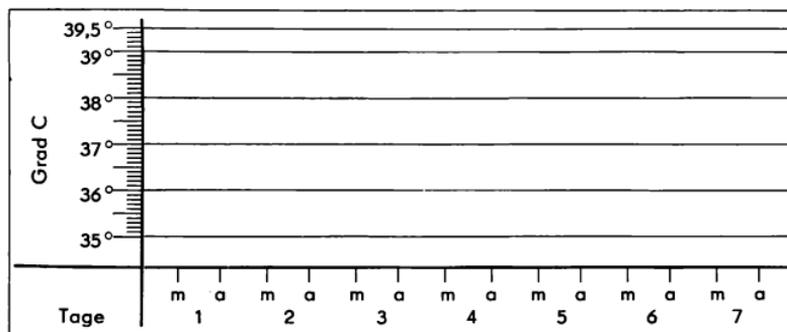


1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

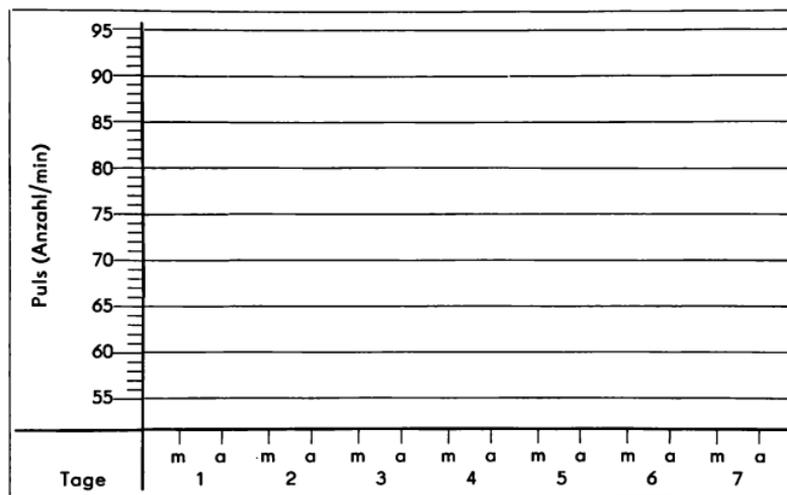
Miß eine Woche lang morgens kurz vor dem Aufstehen und abends zwischen 17.00 und 19.00 Uhr mit einem Fieberthermometer deine Körpertemperatur (in der Achselhöhle)!

Trage die Ergebnisse deiner Messungen in das vorgegebene Temperaturblatt ein, verbinde die Punkte zu einer Kurve!

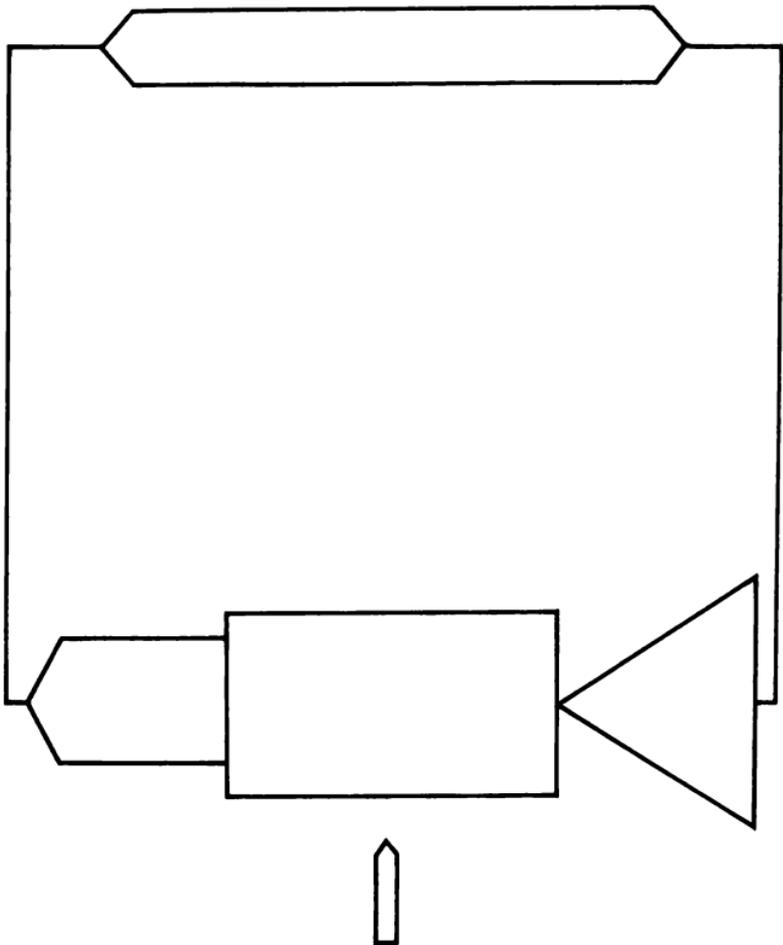
Vergleiche deine Temperatur mit der Normaltemperatur (morgens bis $36,4^{\circ}\text{C}$, abends bis $37,0^{\circ}\text{C}$)!



Zähle ebenfalls morgens und abends eine Woche lang die Anzahl deines Pulses in einer Minute (zähle 15 s lang und multipliziere mit 4)! Trage die ermittelten Werte in die Tabelle ein!



1. Beschrifte am Schema die Glieder des allgemeinen biologischen Regelkreises (Meßglieder, Regelzentrum, Regelgröße, Stellglieder, Störgrößen)!



2. Benutze das vorgegebene Schema, um den Regelkreis für die Pupillenregulation aufzustellen! Trage in die „Glieder“ die entsprechenden Begriffe ein!

1. Ordne den Gliedern des Regelkreises für die Konstanzhaltung der Körpertemperatur die richtige Funktion zu!

Glieder	Funktion
Temperatursinneszellen	
Temperaturzentrum	
Hautgefäße	
Schweißdrüsen	
Muskeln	
Innere Organe	

Funktionen: Erweiterung, Erhöhung der biologischen Oxydation, Messung der Temperatur, Absonderung, Verarbeitung der Meßergebnisse, Erhöhung der Muskelspannung

2. Ordne in der richtigen Reihenfolge die Glieder des Regelkreises für die Atmung! Zwerchfell, Anstrengungen, O₂- und CO₂-Gehalt des Blutes, Empfindungsnerve, Chemorezeptoren, Bewegungsnerven, verbrauchte Luft, Atemmuskulatur, Atemzentrum (Nachhirn).

1. _____ 5. _____

2. _____ 6. _____

3. _____ 7. _____

4. _____ 8. _____

Protokoll:

Datum:

Aufgabe:

Geräte und Chemikalien:

Durchführung:

Ergebnis und Auswertung:

Skizze des Versuchsaufbaus:

Zusammengestellt von Manfred Gemeinhardt und Gertrud Kummer.
Gestaltung und Zeichnungen: Juliane Kestner.

Literatur¹

- AUTORENKOLLEKTIV:** Der Mensch und das Leben. (Eine Enzyklopädie der biologischen Wissenschaften.) Der menschliche Organismus: I Die Funktion, II Die Krankheit. Urania-Verlag, Leipzig-Jena-Berlin 1966
- BAER, H.-W.:** Die Geschlechterziehung im Biologieunterricht. Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Rostock, Gesellschafts- und sprachwissenschaftliche Reihe, 15 (1966), S. 741ff.
- : Biologische Versuche im Unterricht. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1968
- BAER, H.-W./GRASSEL, H.:** Beiträge zur Geschlechterziehung in der Schule. Pädagogik, Zeitschrift für Theorie und Praxis der sozialistischen Erziehung. Deutsches Pädagogisches Zentralinstitut Berlin. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin, 2. Beiheft 1962
- BAER, H.-W./GRÖNKE, O.:** Biologische Arbeitstechniken für Lehrer und Naturfreunde. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1964 und 1968
- BAER, O.:** Zur Behandlung der Muskelkontraktion im Unterricht. BioS, Heft 4/1966
- : Das Regelkreismodell im Biologieunterricht. BioS, Heft 4/1968, S. 166
- BEYER/WINTER:** Lehrbuch der Sozialhygiene. Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1967
- BÖCK/PRESBER:** Haltungserziehung. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1967
- BOENHELM, F.:** Innere Sekretion. KGB, Heft 21
- BORMANN, R.:** Jugend und Liebe. Urania-Verlag, Leipzig/Jena/Berlin 1966
- BRÜCKNER, H.:** Das Sexualwissen unserer Jugend. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1968
- CRECELIUS, W.:** Welche Anforderungen stellen wir an richtige Ernährung? KGB, Heft 16
- DIETZ, G.:** Über einige Fragen der modernen Blutgruppenserologie. BioS, Heft 8-9/1965, S. 340ff.
- DRISCHSEL, H.:** Die Bedeutung des kybernetischen Modells des Regelkreises für die Biologie. BioS, Heft 2/1968
- DRISCHSEL, H./TYEDT, H.:** Biokybernetik Band 1 und 2. Materialien des I. Internationalen Symposiums „Biokybernetik“ in Leipzig vom 19. bis 22. September 1967. Karl-Marx-Universität Leipzig, 1968. Kommissionsvertriebsverlag: VEB Gustav-Fischer-Verlag, Jena 1968
- ECKERT, H.:** Vermeidet Erkältungen. Broschürenreihe „Lerne und handle“ des DRK, Heft 1
- FRENTZEL-BEYME, A.:** Das gesunde und das kranke Herz. KGB, Heft 32
- FRITSCHE, H.:** Einige Bemerkungen zur Stoffeinheit „Wasserhaushalt und Nierentätigkeit“. BioS, Heft 8-9/1967

¹ Erläuterung der Abkürzungen: BioS = Zeitschrift „Biologie in der Schule“, Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin; KGB = Schriftenreihe „Kleine Gesundheitsbücherei“, Deutsches Hygiene-Museum, Dresden

- FUCHS-KITTOWSKI, KL.: Zur Bedeutung allgemeiner kybernetischer Denkmodelle für die Biologie. BioS, Heft 8-9/1968
- GRÄPE, H. K.: Warum sollen wir Obst essen? KGB, Heft 27
- : Richtige Ernährung – gesunde Menschen. VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1966
- GRAHNIS/HORN: Taschenbuch der Hygiene. VEB Volk und Gesundheit, Berlin 1967
- GRASSEL, H.: Sagst du es deinem Kind? Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1969
- : Wie sagen wir es unserem Kinde? KGB, Heft 83
- : Jugend – Sexualität – Erziehung. Wissenschaftlicher Beirat für Jugendforschung des Amtes für Jugendfragen beim Ministerrat der DDR. Staatsverlag der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin 1967
- GÜNTHER, O.: Die Zuckerkrankheit. KGB, Heft 5
- HOCKE, CH./MÖLLER, I.: Zur Denkerziehung und deren Überprüfung im Stoffgebiet Biologie des Menschen. BioS, Heft 6/1969
- HORN, K. W.: Allgemeine und soziale Hygiene. Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1964
- KARSDORF/MARCUSON/NEUBERT: Schulhygiene. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1965
- KIRSCH, W.: Zum Problem der sexuellen Belehrung durch den Biologielehrer. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1968
- KNEIST, B. u. W.: Die Hygiene des Schulkindes daheim. KGB, Heft 77
- KNOBLAUCH, H./MITZSCHEHLING: Hatschi – Gesundheit! (Was man über Erkältungskrankheiten wissen sollte.) KGB, Heft 90
- KURZE, M.: Gesundheitserziehung im Biologieunterricht nach dem neuen Lehrplan Klasse 8. BioS, Heft 1/1969
- : Regelkreisdarstellungen für die Unterrichtspraxis. BioS, Heft 5/1968
- LICKINT, F.: Lungenkrebs der Raucher. KGB, Heft 46
- : Wem schaden Alkohol, Tabak und Kaffee? Schriftenreihe des Deutschen Hygiene-Museums, Heft 11. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin
- LIEBSCHER/KLAUS: Was ist – Was soll Kybernetik? Urania-Verlag, Leipzig/Jena/Berlin 1968
- MARCHAND, H.: Tuberkulose ist heilbar. KGB, Heft 71
- MÖRIKE, K./MERGENTHAUER, W.: Biologie des Menschen. Ein Lehrbuch der Anatomie, Physiologie und Entwicklungsgeschichte des Menschen für Nichtmediziner. VEB Gustav Fischer-Verlag, Jena 1967
- NEUBERT R.: Vom Mißbrauch berauschender Getränke, seiner Bekämpfung und Verhütung. KGB, Heft 64
- : Jugend und Alkohol. Greifenverlag, Rudolstadt 1958
- : Woher kommen die Kinder? Greifenverlag, Rudolstadt 1966
- : Die Geschlechterfrage. Greifenverlag, Rudolstadt 1956
- NEUMHISTER, K.: Keine Zeit mehr für die Freizeit? KGB, Heft 84
- PIETSCH, A.: Praktische Schülerbeobachtungen. BioS, Heft 11/1965, S. 471ff.
- : Ergänzungen zum Modellversuch nach Spranger. BioS, Heft 8-9/1968, S. 383ff.
- : Praktische Schülerbeobachtungen zum Thema Nahrung. BioS, Heft 12/1968, S. 537ff.
- : Vorschläge für praktische Schülerbeobachtungen im Lehrbuch „Biologie Klasse 9“ (Vorbereitungsklassen). Heft 3/1968
- PURPS, H.: Vorschlag für ein Kreislaufmodell. BioS, Heft 8-9/1965, S. 387ff.
- RAPOPORT, S. M.: Blut. Passat-Bücherei, Band 47. Urania-Verlag, Leipzig-Jena-Berlin 1962
- RÄUBER, A. u. H.: Der Unterricht über die Photosynthese – im Modellfall für die Behandlung pflanzenphysiologischer Probleme. BioS, Heft 2/1968, S. 54ff.
- RÄUBER, H.: Die Verwendung typisierter Muster im Biologieunterricht. BioS, Heft 3/1967

- REHN, G.: Zur Veranschaulichung von Grundprozessen des Stoff- und Energiwechsels und der Genetik. BioS, Heft 2/1969, S. 65 ff.
- : Regelkreise als Ausdruck für das Ineinandergreifen von nervaler und hormonaler Regulation in den Vorbereitungsklassen 9. BioS, Heft 8-9/1968
- RENKER, K. H. und U.: Ärzte raten Dir. VEB Volk und Gesundheit, Berlin 1967
- RIES, W.: Denk an Dein Herz! Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1968
- SCHLÜTER, W.: Mikroskopie für Lehrer und Naturfreunde. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1955
- SCHMIDT, F.: Weil Du rauchst, mußt Du früher sterben. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1966
- SCHNEIDER, H.-G.: Die Zähne und ihre Erkrankungen. KGB, Heft 72
- SCHUBEL, A.: Grundriß der Anatomie und Physiologie des Menschen. VEB Georg Thieme, Leipzig 1965
- SCHUBERT, E.: Physiologie des Menschen. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1966
- SCHULZ, H.: Modellvorstellungen über Nährstoffaufbau und enzymatische Nährstoffspaltung im Biologieunterricht der 9. Klassen. BioS, Heft 4/1968
- SPRANGER, K.: Modellversuche zur Verdauungsphysiologie. BioS, Heft 7/1968, S. 323 ff.
- Statistisches Jahrbuch der Deutschen Demokratischen Republik. Staatsverlag der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin (jeweils neueste Ausgabe)
- STEINBACH, H.: Zur Behandlung der menschlichen Blutgruppen. BioS, Heft 12/1961, S. 547 ff.
- : Effektive Experimentierstunden (Versuche zur Atmung). BioS, Heft 6/1966
- THEIL, Kl.-D.: Unterrichtserfahrungen über die Arbeit mit Modellen im Stoffgebiet Nährstoffaufbau und enzymatische Nährstoffspaltung. BioS, Heft 5/1969, S. 207 ff.
- THOMAS, K.: Blut, Blutspende, Blutübertragung. KGB, Heft 80
- UHELMANN, I.: Die Frau. Kleine Enzyklopädie. VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1962
- UHELMANN, I./LIEBING, G.: Kleine Enzyklopädie Gesundheit. VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1968
- VOSS/HERBLINGER: Taschenbuch der Anatomie. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

Erklärungen für Abkürzungen

BF	Unterrichtsfilme für Berufsschulen
BR	Lichtbildreihen für Berufsschulen
Bio	Unterrichtsfach Biologie
BioS	Zeitschrift „Biologie in der Schule“
Ch	Unterrichtsfach Chemie
D	Demonstrationsmittel des Lehrers
F	Filme für allgemeinbildende polytechnische Schulen
Geo	Geographie
Gesch	Unterrichtsfach Geschichte
IR	Lichtbildreihen für Lehreraus- und -weiterbildung
KI	Klassensätze
LR	Lichtbildreihen für landwirtschaftliche Berufsschulen
Ph	Unterrichtsfach Physik
R	Lichtbildreihen für allgemeinbildende polytechnische Oberschulen
(s)	Unterrichtsmittel zur Selbstanfertigung
SKUS	Staatliches Kontor für Unterrichtsmittel