

# LEHRPLAN

---

# BIOLOGIE

Gymnasialer Bildungsgang

Jahrgangsstufen 5 bis 13



Hessisches Kultusministerium

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<b>Teil A</b>	<b>Grundlegung für das Unterrichtsfach Biologie in den Jahrgangsstufen 5 bis 13</b>	
1	Aufgaben und Ziele des Faches	2
2	Didaktisch-methodische Grundlagen	2
3	Umgang mit dem Lehrplan	4
<b>Teil B</b>	<b>Unterrichtspraktischer Teil</b>	
	<b>Der Unterricht in der Sekundarstufe I</b>	6
	Übersicht der verbindlichen Themen	6
1	Die verbindlichen und fakultativen Unterrichtsinhalte der Jahrgangsstufen 5 bis 9	7
1.1	Die Jahrgangsstufe 5	7
1.2	Die Jahrgangsstufe 6	12
1.3	Die Jahrgangsstufe 7	17
1.4	Die Jahrgangsstufe 9	21
2	Übergangsprofil von der Jahrgangsstufe 9 in die gymnasiale Oberstufe	26
	<b>Der Unterricht in der Sekundarstufe II</b>	28
3	Die verbindlichen und fakultativen Unterrichtsinhalte der Jahrgangsstufen 11 bis 13	28
	Die Kursthemen / Sachgebiete und ihre Strukturierung / Zuordnung in den Jahrgangsstufen 11 bis 13	28
3.1	Die Jahrgangsstufe 11	29
3.2	Die Jahrgangsstufe 12	35
3.2.1	12.1	35
3.2.2	12.2	40
3.3	Die Jahrgangsstufe 13	45
3.3.1	13.1	45
3.3.2	13.2	49
4	Abschlussprofil am Ende der Qualifikationsphase	55

## Teil A

### Grundlegung für das Unterrichtsfach Biologie in den Jahrgangsstufen 5 bis 13

#### 1 Aufgaben und Ziele des Faches

Die Biowissenschaften sind heute für die Entwicklung der Gesellschaft nicht nur in Europa, sondern auch global von kaum noch zu unterschätzender Bedeutung. Deshalb haben sie wesentlichen Anteil an der politischen Diskussion, die letztlich das Gemeinwohl, zu dem auch das Wertesystem unserer Gesellschaft gehört, existenziell berührt, verändert oder sogar in Frage stellt.

Mit dem zunehmenden Einsatz molekularbiologischer, biochemischer und biophysikalischer Verfahren und Methoden hat sich die Biologie von einer deskriptiven und experimentellen Wissenschaft zur Systemtheorie mit interdisziplinärem Charakter gewandelt. Im Zentrum dieses kaum noch eingrenzbaren Bereichs, eben der Biowissenschaften, stehen heute

- die Entschlüsselung und Funktionsanalyse des menschlichen Genoms durch Molekulargenetik, Entwicklungsphysiologie und Biochemie
- die Aufklärung über die Leistungen des menschlichen Gehirns durch Neurophysiologie und Neuropsychologie
- die ökologische Forschung über globale Zusammenhänge von Umweltbelastungen
- die Entstehung, Ausbreitung und Bekämpfung sich global verbreitender Seuchen
- Erkenntnisse über die Bedeutung anthropogener Ökosysteme für Gesundheit, Ernährung, Rohstoffressourcen und regenerative Energiegewinnung.

Die Erkenntnisse der Biowissenschaften führen zu Ansätzen und Perspektiven in der biotechnologischen Anwendung, in der sich mittlerweile umsatzarstarke Industrien entwickelt haben. Beispiele dafür sind die zunehmende Perfektionierung der Krankheitsdiagnostik, die Massenproduktion von Antibiotika, von Hormonen oder Antikörpern und die industrielle Anwendung molekularbiologischer Methoden in der Landwirtschaft und dem Umweltschutz.

Diese Entwicklungen müssen als gesellschaftliche Herausforderungen angenommen werden. Dazu müssen die in der Gesellschaft Verantwortung tragenden Menschen neue Prioritäten setzen. In erster Linie gehört dazu, dass die Erkenntnisse und Entwicklungen in den Biowissenschaften für eine breite Öffentlichkeit durchschaubarer und verständlicher gemacht werden müssen. Grundkenntnisse darüber müssen zum Alltagswissen gehören. Die prozesshafte Beziehung zwischen selbst erarbeiteter Wissensbeherrschung des Einzelnen einerseits und den einfach übernommenen Urteilen aus der Wissenschaft andererseits schafft eine Basis für konkretes sachangemessenes Entscheiden und Handeln, so wie es von mündigen Bürgern verlangt wird. Dabei besteht die Schwierigkeit, sich aus den z.T. widersprechenden Äußerungen einzelner Wissenschaftler zu Forschungsergebnissen und Zukunftsprognosen das heraus zu suchen, worauf man sich verlassen kann. Auch hier gilt: Man glaubt mehr als man denkt. Es wäre wünschenswert, Schülerinnen und Schüler im Biologieunterricht schon in der Sekundarstufe I für diese Problematik zu sensibilisieren.

#### 2 Didaktisch-methodische Grundlagen

Die zentrale Aufgabe des Biologieunterrichts in der Schule ist die verstärkte Vermittlung biowissenschaftlichen Basiswissens der Wissenschaften vom Leben als Teil der gymnasialen Allgemeinbildung. Auf der Grundlage dieses Basiswissens muss bei Schülerinnen und Schülern ein wissenschaftlich fundiertes Selbst- und Weltverständnis entwickelt werden. Nur so werden sie künftig in der Lage sein, im privaten wie im öffentlichen Bereich Verantwortung zu übernehmen, angemessene Entscheidungen zu treffen und sachgemäß zu handeln.

Um das wiederum zu erreichen, genügt Basiswissen jedoch nicht allein. Bei den Jugendlichen müssen Einstellungen und Werthaltungen gegenüber dem Mitmenschen und der lebendigen Natur entwickelt und immer weiter vertieft werden. Neugier, Interesse und eine emotionale Beziehung zur lebendigen Natur sind die psychologischen Voraussetzungen für diese Bildung. Eine entwicklungspsychologisch sequenzierte Wissenschaftspropädeutik kann so im Unterricht zum Tragen kommen. Sie ist problem- und methodenkritisch orientiert und fördert das naturwissenschaftliche Denken durch Transfer, logisches Schlussfolgern und den heuristischen Einsatz von Modellen. Ein so gestalteter Biologieunterricht vermittelt die Leitkompetenzen Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz. Dem sys-

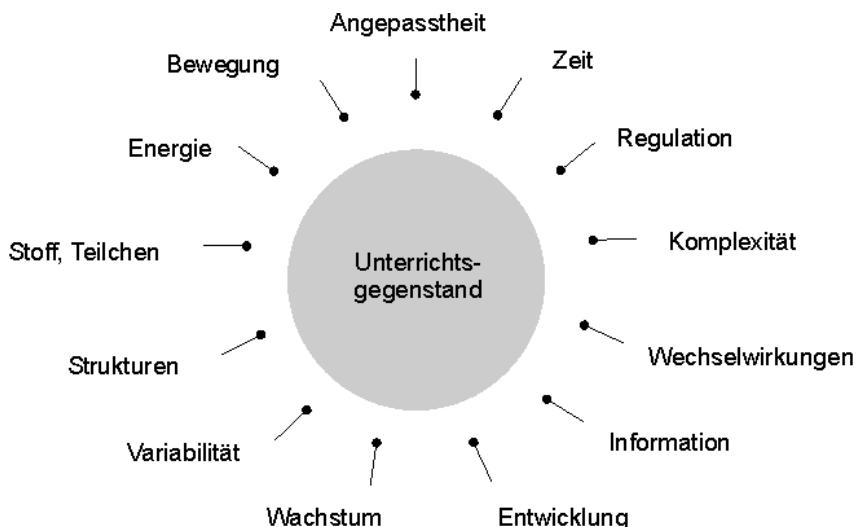
temtheoretischen Ansatz der Biowissenschaften entsprechend muss der Biologieunterricht auch fachübergreifend und fächerverbindend, themenabhängig auch projektorientiert ausgerichtet sein.

Die Stofffülle der „Life Sciences“ ist überwältigend; wenn man zusätzlich davon ausgeht, dass sich in vielen Bereichen der Biologie und der anderen Naturwissenschaften das Wissen etwa alle fünf Jahre verdoppelt, so wird klar, dass der Biologieunterricht sich auf ein Grundwissen beschränken muss. Dieses Basiswissen muss aber so strukturiert sein, dass durch lebenslanges Lernen auf ihm aufgebaut und die Grundstruktur bei Bedarf zu einem immer umfassenderen Bild ausgeweitet und vertieft werden kann. Informationen aus dem Internet und anderen Medien müssen geprüft und bewertet und dann als weiteres Mosaiksteinchen eingebaut werden können. So kann aus Information Wissen werden.

Wenn die Basis lebenslanges Lernen ermöglichen und das Rüstzeug zum Lösen von Problemen bereitstellen soll, muss neben den Fakten immer wieder die naturwissenschaftliche Denkweise (Wissenschaftspropädeutik) mit ihren Möglichkeiten und Grenzen vorgestellt und eingeübt werden. Aus einer Beobachtung entwickelt sich eine Fragestellung, die in eine spekulative Phase der Hypothesenbildung mündet. Es werden Experimente entwickelt, die es erlauben, eine oder mehrere der Vermutungen zu überprüfen. Die vorsichtige Deutung und die kritische Abschätzung der Aussagekraft der Versuchsergebnisse stehen am Ende des Gedankenganges. Die Planung der Untersuchungen und Experimente erfordert ein stetig anwachsendes Repertoire von Arbeitsweisen, Fertigkeiten im Umgang mit Geräten und Aneignung fachspezifischer Methoden.

Im Zentrum des Unterrichts steht ein Problem, das die Schüler aus einer Beobachtung abgeleitet haben und das sie versuchen zu lösen.

Als Ordnungsstruktur, um auf der Grundlage der Stundentafel und der darin vorgegebenen Stundenzahl zu einem Grundgerüst der Biologie zu gelangen, bietet sich das natürliche System und die Allgemeine Biologie an. Beide haben jedoch für den Schulunterricht Nachteile. Die Systematik spiegelt sicher kein Bild der modernen Biologie wider und die Allgemeine Biologie ist für die Schüler der Klassen 5 bis 7 als Ordnungsschema zu abstrakt. Hier bietet sich als Lösung die Einführung von Erschließungsfeldern an.



Der Unterrichtsgegenstand rückt in das Zentrum der 13 aufgeführten Aspekte, unter deren Blickwinkel er untersucht werden kann. Im Laufe des Unterrichts lernen die Schüler diese Facetten wiederholt kennen, machen sich diese Sicht- und Vorgehensweise zu Eigen und erschließen somit die ganze Komplexität der Biologie.

Was zunächst dem Lehrer als methodisches Hilfsmittel dient, führt schließlich auch die Schülerinnen und Schüler zu einem Systemdenken.

Im Laufe des Unterrichtsprozesses öffnen sich für geübte Schülerinnen und Schüler durch Transferleistungen immer wieder Erschließungsfelder. Die aktuelle Stunde steht in Bezug zu einer früheren, in der ein ganz anderes Thema auch unter diesem Blickwinkel untersucht wurde. Im fortgeschrittenen Stadium kann das Denken in Erschließungsfeldern von Schülerinnen und Schülern ausgehen.

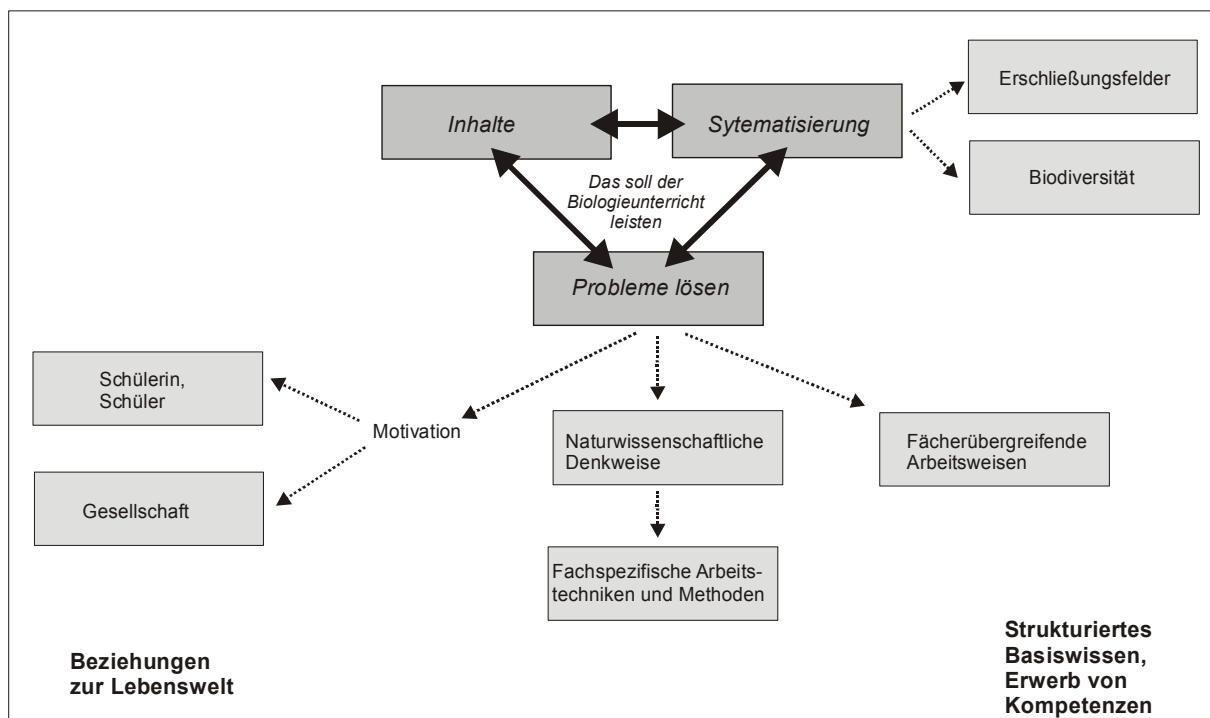
Diese Art des Unterrichts ermöglicht kumulatives Lernen und erlaubt jeder Schülerin und jedem Schüler, sich im Laufe der Jahre eine vernetzte Wissensbasis zu erschließen. Dieses Grundgerüst befähigt sie, Informationen zu beurteilen und ihr Wissen eigenständig zu erweitern und zu ergänzen.

Dadurch werden sie in die Lage versetzt, biologische Sachverhalte zu beurteilen und Lösungen biologischer Probleme abzuwägen. Themenbereiche stehen nicht mehr isoliert nebeneinander, die Biologie wird auch für den Lernenden zu einem Netzwerk.

Dieser systembiologische Ansatz, der das ganzheitliche Denken betont, wird in der Sekundarstufe II verstärkt. Die folgende Tabelle stellt die grundsätzlichen Überlegungen zur Arbeit in den Grund- und Leistungskursen dar.

Grundkurse	Kerninhalte 12 / 13	Leistungskurse
<p>Themen werden nach Möglichkeit auf den Menschen / seine unmittelbare Lebenswelt bezogen</p> <p>Verstärkte Zusammenarbeit über das Fach hinaus</p>	<p><b>1. Strukturiertes Basiswissen</b></p> <p><b>2. Wissenschaftspropädeutik</b></p> <p><b>3. Gesellschaftliche Relevanz</b></p> <p><b>4. Fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <p><b>5. Allgemeine Arbeitstechniken</b> ( besondere Lernleistung, fünftes Prüfungsfach )</p>	<p>Vertiefung einzelner Themen (Organisationsstufen)</p> <p>Verstärkt Schülerexperimente</p> <p>Projekt(e)</p> <p>Breiteres Spektrum fachwissenschaftlicher Arbeitsmethoden</p> <p>Verstärktes fachübergreifendes Arbeiten mit Mathematik, Informatik, Physik, Chemie</p> <p>Zusammenarbeit mit der Universität, Firmen, ...</p>

### 3 Umgang mit dem Lehrplan



Die grafische Darstellung zeigt, dass neben den Inhalten gleichberechtigt ihre Einbindung in ein System und das Einüben von Strategien zur Problemlösung stehen sollen. Inhalte sollen erarbeitet, struk-

turiert und systematisiert werden. Die Systematisierung gelingt mit Hilfe der Erschließungsfelder und mit Hilfe des Feldes „Biodiversität“.

Gleichzeitig soll der Unterricht so konzipiert sein, dass er zur naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweise hinführt (Wissenschaftspropädeutik). Dazu ist es nötig, dass die naturwissenschaftliche Denkweise (Problemfindung - Hypothesenbildung - Prognosen - Entwurf von Lösungsstrategien - Überprüfung mit Experimenten - Darstellung und Deutung der Ergebnisse - Grenzen der Aussage / Verallgemeinerung) immer wieder an den konkreten Unterrichtsinhalten eingeübt wird. Um das leisten zu können, müssen die Schülerinnen und Schüler im Laufe der Schulzeit fachspezifische Arbeitstechniken und Methoden kennen lernen und auch selbst anwenden. Eine verstärkte Motivation und die Fähigkeit im privaten wie im öffentlichen Bereich angemessene Entscheidungen zu treffen und sachgemäß zu handeln, erreicht man durch vielfältige Beziehungen zur Lebenswelt.

Im Biologieunterricht werden, wie in allen anderen Fächern auch, immer wieder fachübergreifende Arbeitsweisen (z.B. Beschaffung von Information, Protokollführung, Präsentation) benutzt und geübt. Dabei kann der Schüler zusätzliche Methoden- und Sozialkompetenz erwerben.

In den Thementableaus sind unter der Überschrift „Verbindliche Unterrichtsinhalte“ für jede Klassenstufe zwei Spalten aufgeführt. Die Unterrichtsinhalte, die in der linken Spalte stehen, sind verbindlich. Die Hinweise, die in der rechten Spalte stehen, sind Empfehlungen. Die Entwicklung der Fachwissenschaft in den letzten Jahren hat es nötig gemacht, die Kurse neu zu konzipieren. Um die Themeninhalte zu erläutern und bei der Umsetzung Hilfen anzubieten, sind die Hinweise ausführlicher gehalten. Innerhalb der Jahrgangsstufen 5 bis 9 kann die zeitliche Reihenfolge der Themen geändert werden. In der Sekundarstufe II können innerhalb eines Halbjahres Umstellungen vorgenommen werden.

Die verbindlichen Inhalte decken mit den angegebenen Stundenzahlen zwei Drittel der Jahreswochenstunden ab. Die Unterrichtsinhalte für die verbleibende Zeit bestimmt die Fachkonferenz. Sie kann aus den vorgegebenen fakultativen Unterrichtsinhalten auswählen oder andere festlegen.

Der gymnasiale Bildungsgang endet normalerweise nicht mit der Jahrgangsstufe 10, sondern er wird in der Oberstufe fortgesetzt. Weil diese Zeit später noch zur Verfügung steht und vor allem wegen der Stundenzahl in der Mittelstufe, fehlt Evolution dort als eigenes Thema (als Leitlinie / Erschließungsfeld ist sie immer vorhanden) und die gentechnischen Methoden können nur angesprochen, aber noch nicht zufriedenstellend besprochen und verstanden werden.

In Fachwissenschaft und Schule werden biologische Begriffe teilweise unterschiedlich gebraucht. Die in dem Lehrplan zu Grunde liegenden Definitionen orientieren sich an: Neil A. Campbell: Biologie. Spektrum. Heidelberg 1997.

Die Arbeit in den Kursen ist so zu gestalten, dass die Schülerinnen und Schüler Fertigkeiten für das 4. und 5. Prüfungsfach üben können. Arbeitsmethoden, die im Biologieunterricht der Sekundarstufe II aus Zeitgründen nur ein- bis zweimal angewandt werden können, erscheinen häufiger, um Möglichkeiten aufzuzeigen.

**Teil B Unterrichtspraktischer Teil****Übersicht der verbindlichen Themen**

Lfd. Nr.	Verbindliche Unterrichtsthemen	Stundenansatz
<b>5.1</b>	Grundlagen der Naturwissenschaft Biologie	6
<b>5.2</b>	Das Lebensbild <i>eines</i> Säugetieres	12
<b>5.3</b>	Mensch	20
<b>5.4</b>	Der Lebenszyklus <i>einer</i> Blütenpflanze	16
<b>6.1</b>	Sexualität des Menschen	12
<b>6.2</b>	Lebewesen sind an ihren Lebensraum angepasst a) Vögel oder b) Fische	22
<b>6.3</b>	Lebewesen sind an ihren Lebensraum angepasst Reptilien	8
<b>6.4</b>	Lebewesen sind an ihren Lebensraum angepasst Amphibien	8
<b>6.5</b>	Haltung und Pflege von Tieren	4
<b>7.1</b>	Zellen und Gewebe – Einführung in die Mikroskopie	16
<b>7.2</b>	Fotosynthese und Zellatmung	14
<b>7.3</b>	Ökosystem	24
<b>9.1</b>	Aufnahme und Verarbeitung von Informationen	14
<b>9.2</b>	Blut und Immunsystem	14
<b>9.3</b>	Sexualität und Hormone	12
<b>9.4</b>	Vererbung	14

**Der Unterricht in der Sekundarstufe I**

- 1 Die verbindlichen und fakultativen Unterrichtsinhalte in den Jahrgangsstufen 5 bis 9
- 1.1 Die Jahrgangsstufe 5

---

<b>5.1</b>	<b>Grundlagen der Naturwissenschaft Biologie</b>	<b>Std.: 6</b>
------------	--	----------------

---

**Begründung:**

Es wird eine Vorstellung des neuen Faches erarbeitet. Aus der Definition von „Biologie“ ergibt sich die Frage nach den Kennzeichen von Lebewesen. Sammeln und Ordnen führt zu einer Vorstellung der Arten- und Individuenzahlen. Am Ende der Unterrichtseinheit steht ein Ausblick: Was untersucht der Biologe bei Lebewesen?

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>Was ist Biologie?</b>	Anknüpfung an Sachkunde-Themen der Grundschule Definition von „Biologie“ Wissenschaftspropädeutik Erschließungsfelder (vgl. Vorwort)
<b>Kennzeichen der Lebewesen</b>	Was ist ein Lebewesen?
<b>Vielfalt der Lebewesen</b>	Lebewesen eines Ökosystems in Schulnähe oder des Schulgartens oder Präparate aus der Sammlung Artbegriff
<b>Arten werden entdeckt und sterben aus</b>	Artenzahl, Individuenzahl, Biogeographie, Biodiversitätszentren (Auswertung von Informationsquellen) Naturschutz, Artenschutz
<b>Sammeln, Ordnen der Vielfalt Reiche der Biologie</b>	Vergleichen und Ordnen: Pflanzen, Tiere, Pilze, Bakterien Stellung des Menschen Fossilien als Überreste von Lebewesen
<b>Klassen der Wirbeltiere</b>	Vergleichen und Ordnen (Ordnungsgesichtspunkte): Wirbellose, Wirbeltiere, Klassen der Wirbeltiere

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Beobachten und Beschreiben von Lebewesen und von Präparaten  
Vergleichen und Ordnen, Dokumentieren, eventuell Anfertigung eines einfachen Langzeitprotokolls  
Sammeln von Information und Auswerten verschiedener Quellen (Texte, Bücher, Internet, CD etc.)  
Präsentation dieser Ergebnisse im Heft und auch mündlich  
Formulieren von Fragen

**Diese und die folgenden Arbeitsmethoden und die Einübung von entsprechenden Techniken in den anderen Fächern tragen im Laufe der Jahre dazu bei, das Lernen zu lernen.**

**Der immer wiederkehrende Bezug auf die Erschließungsfelder führt zu einer Vernetzung.**

**Die naturwissenschaftliche Arbeitsweise wird immer wieder vorgestellt und eingeübt. Die Grenzen der Methoden werden dargestellt und überprüft. Die Denk- und Vorgehensweise der Naturwissenschaftler ist aber nur eine Sichtweise neben anderen.**

**Die Unterrichtseinheiten sollten methodisch so angelegt werden, dass die Jugendlichen Einstellungen und Werthaltungen gegenüber dem Mitmenschen und der lebendigen Natur entwickeln und immer weiter vertiefen können.**

**Querverweise:**

**Umwelt und Verkehr:** Ek, Eth 5.2

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

**5.2****Das Lebensbild eines Säugetiers****Std.: 12****Begründung:**

Nachdem die Schülerinnen und Schüler auf das Fach eingestimmt sind, ist es jetzt wichtig, sie für die Untersuchung von Lebewesen zu begeistern.

Die hohe Artenzahl der Lebewesen, der Tiere, ja selbst der Säugetiere verbietet Monographien. Indem man ausgewählte Säugetiere unter dem Blickwinkel verschiedener „Erschließungsfelder“ untersucht und dabei in der dem Alter der Schülerinnen und Schüler angemessenen Weise vergleichende morphologische Gesichtspunkte betont, entsteht das Lebensbild *eines* Säugetieres. D.h. der „Typus“ Säugetier ist mit Leben gefüllt.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>Gestalt, Merkmale – Verbindung von Struktur und Funktion</b>	Tarnung und Wärmehaushalt z.B. des Eisbären (weißes Fell, schwarze Haut, Haare als Licht- und Wärmeleiter)
<b>Anangepastheit an den Lebensraum</b>	
<b>Ethogramm eines Säugetieres</b>	Beobachtungen am Hund, Abgrenzen verschiedener Verhaltensweisen Bedeutung von Mimik und Gestik Vergleich des Jagdverhaltens: Hund - Katze
<b>Evolution und Domestikation</b>	Abstammung des Hundes, Zuchtziele, Domestikationsmerkmale
<b>Innerer Bau</b>	Skelett, Muskeln, andere Organsysteme – eine Bestandsaufnahme (Hund oder Pferd oder Schwein)
<b>Nahrungsaufnahme und Verdauung</b>	Art der Nahrung und Bau der Verdauungsorgane im Vergleich: Hund – Rind <i>oder</i> Pferd – Rind (Nahrung, Gebiss, Verdauungsorgane, Symbiose)
<b>Fortpflanzung und Entwicklung</b>	Brunft, Paarungsverhalten Geburt Nachkommenzahlen bei Säugetieren

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

Weitere Beispiele für Anangepastheit (z.B. Meeressäuger)

Tierwanderungen in der afrikanischen Steppe

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Erkennen des Zusammenhangs von Bau, Funktion und Anangepasstheit

Vergleichendes Beobachten des Verhaltens bei z.B. Katze und Hund

Vergleichen innerer Merkmale und physiologischer Vorgänge

Einüben nicht anthropomorpher Denkweisen, die Schönheit der Lebewesen trotzdem wahrnehmen und ansprechen

Emotionalen und rationalen Zugang zu der Natur entwickeln

Anregung zum Anlegen einer individuellen Sammlung von Bildern und Texten zu Lebewesen (im Ringordner mit der Bezeichnung „Artenvielfalt“ zum bequemen Sortieren)

Nachschatzen in biologischen Lexika, Unterschiede bei der Verwendung eines CD-Lexikons gegenüber einem Buch-Lexikon kennen lernen

**Querverweise:**

**Tiere:** E, F, Ku 5.2, Eth 5.2+4, Rka  
5.2, Rev 5.2

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten(§6 Abs. 4 HSchG):**

**5.3****Mensch****Std.: 20****Begründung:**

Das Thema „Menschenkunde“ berührt z.T. sehr persönliche Fragen.

Ziel dieser Unterrichtseinheit ist es, dass die Kinder erste Einsichten in Bau und Funktion einzelner Organe erhalten und daraus Folgerungen für die Gesundheitsvorsorge ableiten.

Die Themen sind so ausgewählt, dass Bau und Funktion der Altersstufe gemäß weitgehend besprochen werden können.

Die Sexualität des Menschen wird in der Unterrichtseinheit 6.1 besprochen.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Körperhaltung und Bewegung**

Bewegungsmöglichkeiten des Körpers  
Bau und Funktion des Bewegungsapparates  
Zusammenwirken der Elemente: Skelett, Gelenke, Muskeln, Sehnen, Bänder; Haltungsschäden

**Ernährung und Verdauung**

Nahrungsmittelgruppen, Nährstoffe, einfache Nachweise  
Gesundheitsvorsorge durch ausgewogene Ernährung  
(Fette, Mineralsalze, Vitamine)  
Nahrung dient der Energiegewinnung für Bewegung,  
Wachstum, Stoffaustausch  
Nahrungsaufnahme und -verarbeitung auf dem Verdauungs weg  
Aufnahme der verdauten Stoffe in das Blut

**Blutkreislauf und Atmung**

Veränderung der Atemluft zwischen Ein- und Ausatmen  
Weg der Atemluft, Oberflächenvergrößerung  
Unterschiede zwischen sauerstoffreichem und sauerstoffarmem Blut  
Schäden durch Staub und Rauchen  
Bau und Funktion des Herzens, Lungen- und Körperkreislauf  
Pulsfrequenz

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

Eine Schwerpunktbildung bei einem oder mehreren Themenbereichen

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Beobachtungen und Versuche am eigenen Körper durchführen

Erkennen von Gesundheitsgefährdungen

Verwenden von Struktur- und Funktionsmodellen (inkl. CD-ROMs) mit Diskussion dieser Methoden  
Übertragen des Ergebnisses eines Demonstrationsexperimentes (zum Rauchen) auf die eigene Gesundheitsvorsorge

Durchführung einfacher Nährstoffnachweise nach Anleitung

Auswertung von Nährstofftabellen (Internet) für die eigene Ernährung

Beurteilung der Aussagekraft der Ergebnisse einfacher Versuche

<b>Querverweise:</b>	Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):  Gesundheitserziehung
----------------------	--

**5.4****Der Lebenszyklus einer Blütenpflanze****Std.: 16****Begründung:**

Die Jahreszeit erlaubt es, alle Untersuchungen am lebenden Objekt durchzuführen; kleine Schülerexperimente sollen durchgeführt werden.

Die einzelnen Unterrichtsstunden sollen zu dem Bild des „Typus“ einer Blütenpflanze führen.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Keimung und Wachstum**

Untersuchung von Keimlingen  
Keimungsbedingungen  
Wachstumsbedingungen  
u.U. tabellarische Darstellung der Messergebnisse

**Bau und Funktion von Wurzel, Spross und Laubblatt**

Bauplan, Organe einer Blütenpflanze  
Wasser- und Mineralsalzaufnahme  
Wassertransport, Transpiration  
Fotosynthese (Wortgleichung)  
Assimilattransport

**Blütenaufbau und Blütenfunktion**

Grundbauplan einer Blüte  
Funktion der Blütenbestandteile  
Bestäubung, Coevolution Blüte – Insekt  
Befruchtung, Samen- und Fruchtbildung

**Kennen lernen von Wild- und Nutzpflanzen, Namensgebung**

Unterrichtsgang  
Bestimmungsübungen z.B. an Bäumen (kann zu einem Projekt ausgeweitet werden)  
Binäre Nomenklatur

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

Eine Ausweitung einzelner Themenbereiche

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Verwendung von Lupe, Stereolupe etc.

Durchführen einfacher Versuche nach Anleitung, Bilden von begründeten Hypothesen vor der Versuchsdurchführung

Erstellen von Versuchsprotokollen, Versuchsskizzen, Auswerten, sowie tabellarische und grafisches Darstellen (Tabellenkalkulationsprogramm) der Messergebnisse nach Anleitung

Verwendung von Abbildungen und einfachen Tabellen zum Bestimmen

Anlegen eines kleinen Blatt-Herbariums

**Querverweise:****Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

**1.2 Die Jahrgangsstufe 6****6.1****Sexualität des Menschen****Std.: 12****Begründung:**

Die Behandlung des Themas auch im Biologieunterricht hilft den Schülerinnen und Schülern ihre Persönlichkeit zu entwickeln und körperliche und seelische Veränderungen verstehen zu lernen. Darüber hinaus soll ein Beitrag geleistet werden, die Kinder auf eine verantwortungsvolle Partnerschaft vorzubereiten. Sie sollen lernen, auf die Empfindungen anderer Rücksicht zu nehmen. Ihr mögliches Verhalten bei drohendem sexuellen Missbrauch sollte thematisiert werden.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Fortpflanzung und Entwicklung**

Geschlechtsmerkmale  
Veränderungen in der Pubertät  
Zeugung, Empfängnis  
Pränatale Entwicklung (Gefahren für das ungeborene Leben)  
Schwangerschaft und Geburt  
Geburtenplanung  
Sexuellen Missbrauch ansprechen

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

Sexualität in den Medien

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Arbeit mit Modellen und Filmen  
Analyse von Zeitschriften- und Zeitungsartikeln  
Eventuell: Kooperation mit Beratungsstellen

**Querverweise:**

Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):

Gesundheitserziehung  
Sexualerziehung  
Erziehung zur Gleichberechtigung

**6.2****Lebewesen sind an ihren Lebensraum angepasst  
a) Vögel oder b) Fische****Std.: 22****Begründung:**

Es werden Vertreter noch nicht behandelter Wirbeltierklassen unter dem allgemeinen Gesichtspunkt der Angepasstheit untersucht.

Dabei sollen entweder a) Vögel oder b) Fische vertieft behandelt werden. Die Stundenzahl wurde so bemessen, dass es möglich ist, die nicht gewählte Klasse kurSORisch in knapper Form vergleichend einzu- beziehen.

Bei der Behandlung der allgemeinen Themen von 6.2, 6.3 und 6.4 soll darauf geachtet werden, dass eine Formenvielfalt kennen gelernt wird.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Anangepasstheit**

- a) Leichtbauweise des Vogelkörpers
- Bau und Funktion der Feder
- b) Stromlinienform, Kiemen, Schwimmblase

**Wanderung und Orientierung**

- a) Flug, Orientierung beim Vogelzug
- b) Wanderung, Orientierung, Entwicklungszyklus, z.B. beim Lachs oder Aal

**Fortpflanzungsstrategien**

- Revierbildung, Balz, Paarung, Brutpflege

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****a) Magnetsinn oder b) Strömungssinn**

Verstärkte Arbeit mit Modellen, eingehende Erörterung weiterer Forschungsmethoden

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Kennen lernen des Zusammenhangs von Bau, Funktion und Angepasstheit körperlicher Merkmale und Verhaltensweisen

Vergleichen und Typisieren

Verstärkte Arbeit mit den Erschließungsfeldern

Kennen lernen von Forschungsmethoden

Nutzen verschiedener Medien (Tonträger, Filme, Modelle)

Eventuell: Kennenlernen einer uns nicht vertrauten Art der Wahrnehmung

**Querverweise:**

**Vögel - Vogelzug:** Ek 6.1, D, E

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

**6.3****Lebewesen sind an ihren Lebensraum angepasst -  
Reptilien****Std.: 8****Begründung:**

Ein weiterer Aspekt der Angepasstheit bezieht sich auf den Zusammenhang von Stoffwechsel und Klima. Es kann in dieser Altersstufe z.B. die Temperatur berücksichtigt werden. Angepasstheit bedeutet nicht, dass die Umwelt eine Merkmalsausbildung erzwingt, sondern die Merkmalsausbildung des Lebewesens sich in einer bestimmten Umwelt gut oder schlecht bewährt. Alle bisher behandelten Tiere waren gleichwarm; Reptilien sind wechselwarm. Sie können über ihr Verhalten ihre Körpertemperatur in Grenzen beeinflussen.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>Entwicklung</b>	Vergleich zur Vogelentwicklung
<b>Biogeographie</b>	Verbreitungskarten, abiotische Faktoren Regulationsmöglichkeiten der Körpertemperatur und ihre Grenzen
<b>Das Wärmesinnesorgan der Klapperschlange</b>	Leistungen des Wärmesinnesorgans und die Zusammenarbeit mit dem Auge

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

Vergleich mit der Fortpflanzungsstrategie bei Säugern  
Rekonstruktion eines ausgestorbenen Tieres  
Stammbaum der Reptilien  
Verhalten von Sauriern – Möglichkeiten und Grenzen der Rekonstruktion

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Arbeit mit Modellen, Präparaten – Aufstellen einer Entwicklungsreihe – Anwendung der Erschließungsfelder  
Auswertung von Verbreitungskarten in Bezug auf abiotische Faktoren  
Kennenlernen eines besonderen Sinnesorgans und einer anderen Merkwelt (im Sinne v. Uexküll)

**Querverweise:****Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

**6.4****Lebewesen sind an ihren Lebensraum angepasst  
Amphibien****Std.: 8****Begründung:**

Ein weiterer Aspekt der Angepasstheit ist die Abhängigkeit oder Emanzipation vom Wasser. An diesem Beispiel ist zu erkennen, wie leicht unser Verhalten in der Umwelt Lebewesen beeinträchtigt.

Bei den Amphibien besteht ein enger Zusammenhang zwischen Körperbau und Lebensweise einerseits und der weltweiten Gefährdung andererseits.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Regulation der Sauerstoffversorgung**

Haut- und Lungenatmung beim Frosch  
Regulationsmöglichkeiten

**Steuerung der Metamorphose**

Hormonelle Steuerung, Interpretation von Versuchsergebnissen

**Strategien der Brutpflege**

Eizahl und Brutpflegeintensität

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

Vergleich mit Fortpflanzungsstrategien bei Säugern (z.B. Nesthocker – Nestflüchter; Känguru)  
Gefährdung, dazu Recherche im Internet möglich  
Größenordnungen bei Fröschen

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Interpretieren von (als Texte, Abbildungen, Filme etc.) vorgelegten Versuchsergebnissen  
Unterscheiden von Vermehrungsstrategien  
Diskutieren über Ursachen der Gefährdung von Lebewesen

**Querverweise:****Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Ökologische Bildung und Umwelterziehung

**6.5****Haltung und Pflege von Tieren****Std.: 4****Begründung:**

Den Schülerinnen und Schülern soll bewusst werden, dass sie bei der Heimtierpflege die Biologie der Tiere kennen und berücksichtigen müssen. Die bisher erworbenen Kenntnisse sind anzuwenden. Es soll den Schülerinnen und Schülern bewusst werden, dass mit dem Kauf eines Heimtieres Verantwortung übernommen wird. Die genaue Kenntnis schützt sowohl Tiere als auch Menschen.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Artgerechte Haltung**

Kenntnisse von Physiologie und Verhalten sind notwendig

**Verantwortung**

Verantwortung gegenüber Tieren und Mitmenschen

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

Tierhaltung in der Landwirtschaft und zoologischen Gärten oder ähnlichen Einrichtungen

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Anwendung erworbenen Grundwissens auf konkrete Fälle

Hineinversetzen in die Bedürfnisse von Lebewesen

Beschaffen von Informationen über Lebewesen

Einüben nicht-anthropomorpher Denkweisen

Untersuchung eines Problems unter verschiedenen Blickwinkeln, Abwägen von Argumenten, verantwortliches und vorausschauendes Planen

Vergleich von Haltungsbedingungen

<b>Querverweise:</b>	<b>Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):</b>
	Ökologische Bildung und Umwelterziehung

### 1.3 Die Jahrgangsstufe 7

7.1

**Zellen und Gewebe – Einführung in die Mikroskopie**

Std.: 16

#### Begründung:

Die Schülerinnen und Schüler sollen durch genaues Beobachten und Vergleichen erfahren, dass Lebewesen aus Zellen aufgebaut sind. Dabei soll der Zusammenhang zwischen den Organisationsstufen (Organell, Zelle, Organ, Organismus) deutlich werden. Sie sollen beim Mikroskopieren Einblicke in biologische Arbeitsweisen erfahren.

#### Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

##### **Mikroskopische Technik**

Einsatz des Mikroskops als naturwissenschaftliches Arbeitsgerät

Einführung: Bau des Mikroskops, Handhabung, Funktionsweise

Bilder bei unterschiedlicher Beleuchtung, Tiefenschärfe (Schnittdicke), Färbung, Erkennen von Luftblasen

##### **Zellen als Bausteine der Organismen:**

###### **Pflanzenzellen im Gewebeverband**

Objekte: z.B. Zwiebelhäutchen (Färben mit Jod – Kaliumjodid-Lösung), Wasserpest, Moosblättchen, Fadenalge

##### **Bau einer Zelle einer grünen Pflanze**

Anfertigen einfacher Zeichnungen der untersuchten Präparate (Zellwand, Plasma, Chloroplasten, Zellkern, evtl. Vacuole)

Entwickeln einer Modellvorstellung vom räumlichen Zellaufbau

Modelleinsatz

##### **Vergleich von Pflanzen- und Tierzellen**

Zellen der Mundschleimhaut (Färben mit Methylenblaulösung)

#### Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

##### **Unterschiedliche Zelltypen bei Pflanzen, Tier und Mensch**

Frisch- oder Fertigpräparate oder Dias

##### **Einzeller: Formen und Bewegung Bakterien**

Moos- oder Heuaufguss

Kulturen von Luftkeimen und Fingerabdruck (Sicherheitsvorschriften beachten)

#### Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:

Handhabung des Mikroskops

Anfertigen einfacher Präparate und einfacher Zeichnungen

Aus mikroskopischen Bildern und Modellen eine Vorstellung zum räumlichen Bau der Zelle entwickeln

Wechseln der Betrachtungsebenen von Organellen bis zum Organismus

Vergleichen, Typisieren und vergleichendes Einordnen

**Querverweise:**

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

**Begründung:**

Die Schülerinnen und Schüler sollen anhand einfacher Versuche den Zusammenhang zwischen Blattbau, Licht und Zuckerproduktion kennen lernen. Dabei soll ihnen die Bedeutung der Fotosynthese bewusst werden. Sie sollen erkennen, dass auch Pflanzen atmen. Sie sollen dabei ihre Versuchsergebnisse präsentieren und die Ergebnisse anderer einordnen.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Bedeutung des Lichtes für grüne Pflanzen**

Schwerpunkt: Experimentelles Arbeiten  
Schüler- und Demonstrationsexperimente

**Pflanzen benötigen Kohlenstoffdioxid und Wasser**

Nachweisreaktionen für Stärke und Sauerstoff  
Fotosyntheseaktivität in Abhängigkeit von z.B. Temperatur und Kohlenstoffdioxid-Zufuhr

**Pflanzen bilden Stärke und entwickeln Sauerstoff**

Bläschenzählmethode (z.B. gruppendeilig Experimente und Auswerten der Versuchsprotokolle von Mitschülern, fertige Grafiken deuten); ergänzt durch Filme

**Wortgleichung der Fotosynthese****Bedeutung der Fotosynthese als Voraussetzung für das Wachstum, die Fortpflanzung und Überwinterung**

Speicherung der Nährstoffe z.B. in Knospen, Wurzelstöcken, Knollen oder Samen

**Bedeutung der Fotosynthese für das Leben auf der Erde und unsere Ernährung**

Nachweisreaktionen für Zucker, Stärke, Fett und Eiweiß (eventuell mit Teststäbchen, gruppendeilig)

**Atmung bei der Pflanze**

Nachweisreaktion für Kohlenstoffdioxid (Wasserpest in stark verdünntem Bromthymolblau) als Demonstation

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Fototaxis**

Aktive Bewegung von Grünalgen, Wachstum zum Licht

**Gärung**

Hefe

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Durchführen einfacher Experimente in Gruppenarbeit

Durchführen einfacher Nachweisreaktionen in Gruppenarbeit

Gruppenarbeit mitgestalten

Variation abiotischer Faktoren

Vergleichen und Auswertung der gruppendeilig erzielten Ergebnisse, Erörterung der Fehlerquellen

Anfertigung und Deutung von grafischen Darstellungen der Versuchsergebnisse

Beurteilung der Aussagekraft der Versuchsergebnisse

Präsentation der Versuchsergebnisse vor der Klasse

Gegenüberstellung entsprechender Simulationen (Programme zum Stoffwechsel)

<b>Querverweise:</b>	<b>Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):</b>
<b>Versuchsbeschreibung:</b> Phy 7.1-4, D, Eth 7.4	

7.3

**Ökosystem**  
**a) Wald oder b) Gewässer**

Std.: 24

**Begründung:**

An einem Beispiel und möglichst durch direkte Begegnung mit Lebewesen in ihrer Umwelt sollen Schülerinnen und Schüler ein Ökosystem und die Beziehungen zwischen den einzelnen Lebewesen kennen lernen. Eine im Unterricht fachlich vorbereitete Exkursion ist verpflichtend. Je nach den Möglichkeiten der einzelnen Schule kann entweder (a) der Wald oder (b) ein Gewässer als Beispiel herangezogen werden. Schädigungen eines Ökosystems kündigen sich oft durch Veränderungen der relativen Häufigkeiten der einzelnen Arten an. Die Vielfalt der Lebewesen regt nur dann zum Staunen an und macht so den Sinn der Roten Liste verständlich, wenn die Schülerinnen und Schüler Vertreter verschiedenster Gruppen kennen gelernt haben. Bei der Übersicht über die Biodiversität sollten also die bisher besprochenen Arten eingeordnet und andere kurz angesprochen werden (Systematik nicht als Selbstzweck, sondern als notwendige Strukturierung).

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Typisierung von Lebensräumen**

a) Formen des Waldes / b) Gewässertypen

**Typische Pflanzen und Tiere in den Teilbereichen (dabei Einbeziehen nicht näher besprochener Lebewesen)**

a) Stockwerke des Waldes einschl. Lebewesen  
 b) Wasserzonen einschl. Lebewesen  
 Je nach örtlicher Lage: Exkursion

**Beziehungen im Ökosystem**

Einfache Vegetationsaufnahme und Fang von Wirbellosen, Benennung an Hand von Abbildungen  
 Lebewesen a) im Spreu / b) im Plankton  
 Räuber - Beute; Parasit - Wirt; Symbiose (ein Beispiel ausführlich)

**Nahrungsketten und Nahrungsnetze**

Produzenten, Konsumenten, Destruenten

**Stoffkreisläufe**

Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Mineralsalze

**Abiotische Faktoren**

Chemische Nachweise; Temperatur- und Beleuchtungsstärke-Messung

**Allgemeine Bedeutung einschließlich Erholungswert**

Anregungen zur Mitarbeit bei Biotop- und Artenschutz  
 Wasserhaushalt, -reservoir; Einfluss auf das Klima  
 a) Holzwirtschaft / b) Fischerei  
 Behandlung globaler Umweltfragen

**Übersicht über die Biodiversität**

System der 5 Reiche

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Schädigungen und Regenerationsfähigkeit von Lebensräumen**

Übernutzung und Gefährdung der Artenvielfalt  
 a) Monokulturen / b) Intensive Fischzucht  
 a) Saurer Regen / b) Eutrophierung  
 Müllbehandlung und Kläranlagen ansprechen

**Biotopschutz als Artenschutz**

z.B. Regenwald, Uferzonen  
 Speziell: Waldameisen und Vögel  
 Rote Liste

**Bestandsaufnahme und langfristige Beobachtung eines Lebensraumes**

z.B. Trockenmauer im Jahreslauf  
 Heuaufguss in den ersten 2 Monaten

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Beobachten, Beschreiben und Typisieren von Lebensräumen  
Einfaches Kartieren der Vegetation eines Lebensraumes in Gruppenarbeit  
Verwenden von Abbildungen und einfachen Tabellen zum Bestimmen  
Schematisieren von Nahrungsnetzen und Stoffkreisläufen  
Einsatz von Simulationsprogrammen, Diskussion des Aussagewertes  
Wechseln der Betrachtungsebenen zwischen Individuum, Art und Populationen  
Messen abiotischer Faktoren  
Vergleich oder Austausch mit Datenbanken im Internet  
Erkennen der Bedeutung des Biotopschutzes  
Kenntnisse aus aktiver Mitarbeit beim Biotop- oder Artenschutz in den Unterricht einbringen  
Ergänzen des Ringordners „Artenvielfalt“ mit einem Systematik-Blatt

<b>Querverweise:</b>	<b>Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):</b>
<b>Ökologie:</b> Sk 7.2-3	Ökologische Bildung und Umwelterziehung

## 1.4 Die Jahrgangsstufe 9

<b>9.1</b>	<b>Aufnahme und Verarbeitung von Informationen a) Auge oder b) Ohr</b>	<b>Std.: 14</b>
------------	--	-----------------

### Begründung:

In dieser Unterrichtseinheit werden nur Aufnahme und Verarbeitung von Informationen behandelt; dafür sind Sinnesorgane und Nervensystem verantwortlich.

Die Schüler sollen erfahren, dass Sinnesorgane physikalische Einflüsse und Zustände in Sinnesmeldungen transformieren. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich daran erinnern, dass verschiedene Lebewesen unterschiedliche Ausschnitte der Welt wahrnehmen.

Es werden Substanzen besprochen, die über das Gehirn auf Verhalten, Gefühle und Gemütszustand einwirken.

Die eigentliche Suchtprophylaxe - die Herausbildung des Selbstwertgefühls auf Grund individueller Fähigkeiten und Leistungen, sowie der Anerkennung in Familie und Bekanntenkreis - kann im Biologieunterricht zwar besprochen, aber nur in Zusammenarbeit mit allen Beteiligten angestrebt bzw. erreicht werden. Es soll an die Behandlung der Drogen / Suchtgefährden in Ethik (8.1), evangelischer Religion (8.4) oder katholische Religion (8.1 bzw. 9.) angeknüpft werden.

Es können Bezüge zur Physik hergestellt werden: 8.1 Optik 2, 8.3b Akustik (fakultativ) und 8.3c Farben (fakultativ).

### Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:

<b>Bau</b>	Einsatz von mikroskopischen Schnitten, Modellen, realen Objekten
<b>a) des Auges</b>	
<b>b) des Ohres</b>	
<b>a) Abbildung der Umwelt auf der Netzhaut</b>	Strahlengang (Bezug zur 8.Klasse Physik), Akkommodation, Fehlsichtigkeiten und deren Korrektur, Funktion der Irisblende
<b>b) Schallzuleitung</b>	Schallwellen, Luft- und Knochenleitung, Verstärkung und Hemmung der Schallübertragung
<b>a) Aufnahme der optischen Reize durch die Netzhaut</b>	Feinbau der Netzhaut, Bedeutung von Stäbchen und Zapfen für das Hell- / Dunkelsehen, das Farbensehen und die Sehschärfe Bedeutung des Rhodopsin
<b>b) Aufnahme von akustischen Reizen durch die Schnecke, von Beschleunigungsreizen durch das Lage- und Drehsinnesorgan</b>	Erregungsbildung in den Haarzellen der verschiedenen Sinnesorgane, Reizschwellen, Sinnestäuschungen
<b>Schädigung und Schutz</b>	Mögliche Ursachen und Prophylaxe von Verletzungen
<b>a) des Auges</b>	Infektionen und sonstigen Veränderungen
<b>b) des Ohres</b>	
<b>Informationsverarbeitung im Nervensystem</b>	Aufgabenverteilung im Großhirn
<b>Beeinflussungen und Störungen der Informationsverarbeitung</b>	Narkose, Medikamente
<b>Schädigung des Nervensystems</b>	Gifte, Drogen

---

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

<b>Regelkreismodell</b>	z.B. Pupillenreflex oder Lärm-Schutz-Reflex
<b>Experimentieren mit Modellen oder realen Objekten</b>	Funktionsmodelle, z.B. optische Bank, Schallgenerator, Kopfhörer, Drehstuhl
<b>a) räumliches Sehen, Entfernungsmessung, Farbensehen, optische Täuschungen</b>	Theorien zum Farbensehen Zusammenwirken von Auge und Gehirn
<b>b) Richtungshören</b>	

---

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Nutzen verschiedener Medien (reale Objekte, Modelle, Filme, Abbildungen, Messkurven etc.)  
Fachübergreifende Betrachtung der Leistungen eines Sinnesorgans  
Durchführen von Beobachtungen und Versuchen am eigenen Körper  
Erkennen von Gesundheitsgefährdungen  
Besprechen klinischer Berichte von Ärzten und Betroffenen über die Wirkung von Drogen

Querverweise:	Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):
<b>Sucht:</b> E, F <b>Suchtprävention:</b> in Zusammenarbeit mit dem Drogenberatungslehrer	Gesundheitserziehung

9.2

Blut und Immunsystem

Std.: 14

**Begründung:**

Diese Unterrichtseinheit beschränkt sich auf die Untersuchung des Transportsystems und auf seine Aufgabe als Träger des Immunsystems.

Die Schüler lernen, dass es sich bei dem Blut um ein Gewebe handelt, dessen Zellzusammenhang aufgelöst ist, sodass es als flüssiges Transportmedium (Atemgase, Nährstoffe, Immunstoffe und -zellen) und Überträger von Informationen (Hormone, Zellen des Immunsystems) fungieren kann.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

**Bau und Eigenschaften der Blutbestandteile** Ansprechen ärztlicher Untersuchungsmethoden (Blutausstrich, Blutgerinnung, Blutsenkung etc.)

**Funktion der Blutbestandteile:** Sauerstoffbindung des Hämoglobins, Prinzip der Kaskade der Blutgerinnung, Bluterkrankheit

- Sauerstofftransport
- Blutgerinnung
- Immunität

**Blutgruppen (AB0-System, Rhesus-Faktor)** Landsteiner-Experiment, Prinzip der Blutgruppenbestimmung, Rh-Unverträglichkeit

**Immunabwehr bei Infektionen und Organtransplantationen** Prinzip der Immunreaktion; Impfschutz (passive und aktive Immunisierung)

**HIV, AIDS** Entstehung, Krankheitsbild und -verlauf, Übertragungswege, Risikogruppen, Prophylaxe, Therapie, Umgang mit Infizierten

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

**Ursachen und Verlauf wichtiger Infektionskrankheiten, Prophylaxe, Therapie** Typhus, Kinderlähmung

**Schädigung von Blutgefäßen** z.B. Auswirkungen des Rauchens

**Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Beschaffen und Nutzen verschiedener Informationen (Literaturwerte, Laborbefunde)

Deuten von Messkurven

Erkennen der Vereinfachung bei der Darstellung physiologischer Prozesse

Wechseln der Betrachtungsebenen vom Molekül bis zum Organismus

Erkennen von Gesundheitsgefährdungen

Eventuell: Kooperieren mit Beratungsstellen

**Querverweise:**

**Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):**

Gesundheitserziehung

9.3

Sexualität und Hormone

Std.: 12

**Begründung:**

Der Schwerpunkt dieser Unterrichtseinheit liegt auf der hormonellen Steuerung der mit Sexualität zusammenhängenden Vorgänge, also nicht nur der Bildung der Geschlechtszellen, sondern auch der Ausbildung sekundärer Geschlechtsmerkmale und des Sexualverhaltens. Auch die Frage der Empfängnisregelung wird unter diesem Gesichtspunkt betrachtet.

Bei der Behandlung dieser Unterrichtseinheit sind §7 HSchG und die Richtlinien für Sexualerziehung in Hessischen Schulen zu beachten; die in der Jahrgangsstufe 5 unterrichteten Inhalte sind zu wiederholen.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

**Hormonale Steuerung der körperlichen und geistigen Reifung beim Mann und bei der Frau** Pubertät, Zyklus der Frau

Familienplanung und Empfängnisverhütung Schwangerschaft, Geburt, verantwortliche Elternschaft, Schwangerschaftsabbruch

**Sexualverhalten** Sexuelle Lebensformen

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

**Regelkreismodell** Hormonale Steuerung

**Aufgabe und Wirkung weiterer Hormondrüsen** z.B. Hypophyse, Nebenniere (Insulin, Adrenalin), Schilddrüse (Thyroxin),

Erkrankung und Schädigung von Hormondrüsen z.B. hypophysärer Zwergenwuchs, Diabetes, Basedow

**Formen des geschlechtlichen Verhaltens****Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Einbeziehen kognitiver, sozialer und emotionaler Gesichtspunkte, auch als Verweis auf Sichtweisen und Methoden anderer Fächer

Auseinandersetzen mit dem Umgang mit eigenen und fremden Gefühlen  
Umgang mit Regelkreismodellen (auch Computermodellen)

Querverweise:	Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):
<b>Partnerschaft:</b> Rka 9.1, Rev 9.1, D, Ku 9.1	Gesundheitserziehung Sexualerziehung Erziehung zur Gleichberechtigung

**9.4****Vererbung****Std.: 14****Begründung:**

Diese Unterrichtseinheit knüpft an die Behandlung der Sexualität an: Die Bildung der Keimzellen und die Verteilung von Erbträgern führt zu der Frage nach den damit verbundenen Gesetzmäßigkeiten; sie können in dieser Unterrichtseinheit allerdings nur an einfachen Beispielen behandelt werden. Schülerinnen und Schüler erfahren die Ursachen genetisch bedingter Erkrankungen und sollen eine angemessene Einstellung im Umgang mit Behinderten entwickeln. Eine Vertiefung (besonders der Gentechnik) erfolgt im Kurs Genetik in der 12. Jahrgangsstufe.

**Verbindliche Unterrichtsinhalte/Aufgaben:**

**Erbgang eines einfachen Merkmals** z.B. Zungenrollen, PTH-Schmecken, Blutgruppe

**Erbgang krankhafter Merkmale** Dominant: z.B. Kurzfingrigkeit  
Rezessiv: z.B. PKU

**Bildung der Geschlechtszellen** Mitose, Meiose (in vereinfachter Form), Spermatogenese, Oogenese

**Karyogramm des Menschen**

**Numerische Aberrationen** Trisomie 21 (Down-Syndrom), Monosomie (Turner-Syndrom)

**Methoden der Gentechnik** Gentest, Gentherapie, Klonen

**Fakultative Unterrichtsinhalte/Aufgaben:****Erbgang des Rhesusfaktors**

**Erbgänge weiterer krankhafter Merkmale** Bluterkrankheit, Rot-Grün-Schwäche

**Strukturelle Aberrationen** Katzenschrei-Syndrom, E18r

**Gesellschaftliche Bedeutung von Erbkrankheiten****Arbeitsmethoden der Schülerinnen und Schüler/Hinweise und Erläuterungen:**

Analyse der Ergebnisse von Kreuzungsexperimenten / Stammbäumen

Erkennen, dass Erbgut und Umwelt Merkmale bestimmen

Nutzen verschiedener Medien (Fertigpräparate, Dias, Filme) zur Erarbeitung dynamischer Prozesse

Ergebnisse aus Tierversuchen auf den Menschen übertragen, Diskussion der Probleme

Persönliche Bewertung statistischer Aussagen (z.B. 25% werden krank), wobei Ergebnisse anderer

Fachgebiete mit einbezogen werden sollen

Kennen lernen ausgewählter Methoden der Gentechnik

Erkennen, dass aus naturwissenschaftlichen Ergebnissen keine ethischen Grundsätze abgeleitet werden können

Diskussion möglicher persönlicher Folgen der Gentechnik (PID, Genmanipulation etc.)

<b>Querverweise:</b>	<b>Berücksichtigung von Aufgabengebieten (§6 Abs. 4 HSchG):</b>
	Gesundheitserziehung

## 2 Übergangsprofil von der Jahrgangsstufe 9 in die gymnasiale Oberstufe

Voraussetzung und Grundlage für eine erfolgreiche Mitarbeit im Fach Biologie in der gymnasialen Oberstufe sind die nachfolgenden in der Sekundarstufe I erworbenen Qualifikationen und Kenntnisse.

### Fähigkeiten und Fertigkeiten / Methodenkompetenz

- Denk- und Vorgehensweise des Naturwissenschaftlers als eine Sichtweise neben anderen verstehen und anwenden können; Querverweise zu anderen Fachbereichen suchen
- Beobachten auf verschiedenen Betrachtungsebenen (Teilchen, Organell, Zelle, Gewebe, Organ, Organismus, Population) – aber auch emotionales Erleben der Schönheit der Natur
- problemlösende Vorgehensweise / problemlösendes Denken
- Konzeptlernen
- Sammeln, Nachschlagen in Büchern und Suchen im Internet
- Ordnen und Strukturieren (systematische Zusammenhänge)
- Entwicklung von Arbeits- und Vorgehensweisen
- Experimentelle Isolierung einzelner physiologischer Faktoren
- Handhabung des Mikroskops, mit Schneiden und Färben räumliche Vorstellung erarbeiten
- klare, logische, anschauliche Präsentation von Arbeitsergebnissen
- Anwendung verschiedener Arbeitstechniken im Team
- heuristische Bedeutung von Modellen, Entwickeln von und Arbeiten mit Modellvorstellungen, Prinzip der Regelung
- Lebewesen unter dem Blickwinkel der Erschließungsfelder untersuchen
- Ansätze zum vernetzten Denken und zum Denken auf verschiedenen Ebenen, Akzeptieren von nur vorläufigen Ergebnissen
- Diskurs über fachliche und fachübergreifende Inhalte

### Kenntnisse zur Biologie der Pflanzen

- Keimungs- und Wachstumsbedingungen
- Bau und Funktion der Blütenbestandteile
- Zelle als Bauelement von Lebewesen
- Einzelzelle, Zellverband, Vielzeller
- Bedeutung der Pflanzen für das Überleben von Tier und Mensch, Fotosynthese als Grundlage der Nahrungspyramide
- Atmung als aktuelle Energiebereitstellung
- Pflanzenschutz als Biotopschutz

### Kenntnisse zur Biologie der Tiere

- Verhaltenselemente verschiedener Tiere, beispielhaft
- Steuerung der Ontogenese durch Hormone
- Anpassung an den Lebensraum Luft, Wasser, Land
- Tierschutz als Biotopschutz

### Kenntnisse zur Ökologie

- grobe Kenntnisse systematischer Zusammenhänge bei Säugetieren und Blütenpflanzen
- Gesetzmäßigkeiten der Beziehungen zwischen den Lebewesen in einem Ökosystem, abiotische und biotische Faktoren (beispielhaft Symbiose, Parasitismus etc.), Nahrungsketten und Stoffkreisläufe
- Schutz der Natur (in der Regel Kulturlandschaften), auch für die Erholung und zum Naturerleben
- Angepasstheit: Gestalt, Funktion der Strukturen, Verhaltenskomponenten und Lebensraumpräferenzen sind als Einheit und als das Ergebnis der bisherigen Evolution. zu sehen.

### Kenntnisse zur Biologie des Menschen

- Bezeichnung und Funktion wichtiger Organe und Organteile (Blut, Herz und Blutgefäße, Verdauungsorgane, Organe des Immunsystems)
- Sinnesorgane und Gehirn als Übersetzer von physikalischen Zuständen und Vorgängen in Erregungen und Wahrnehmungen; verschiedene Lebewesen nehmen unterschiedliche Ausschnitte der Welt wahr.
- Hormone als Botenstoffe bei der Steuerung und Regelung körperlicher Vorgänge, beispielhaft
- Immunität und Immunisierung, wichtige Infektionskrankheiten, beispielhaft (auf jeden Fall HIV / AIDS)
- Krankheitsprophylaxe

- Zeugung, Schwangerschaft, Geburt, Schwangerschaftsverhütung
- Chromosomen als Träger des Erbmaterials, Karyogramm
- Prinzip der Mitose und Meiose (normale Vorgänge)
- Festlegung des genetischen Geschlechts bei der Befruchtung
- Störungen bei der Meiose, z.B.: Trisomie 21
- Vererbungsregeln und Stammbaumbetrachtung
- menschlicher Umgang mit körperlich oder psychisch Kranken

## **Der Unterricht in der Sekundarstufe II**

Die Lehrpläne sind getrennt nach Sekundarstufe I und Sekundarstufe II auf der Homepage des Hessischen Kultusministeriums abrufbar. Daher ist hier der Teil zur Sekundarstufe II der Übersichtlichkeit halber entfernt worden.