

**Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
Mecklenburg-Vorpommern**

Rahmenplan

Biologie

für die Jahrgangsstufe 12 der Fachoberschule

2009

Inhaltsverzeichnis

1	Rechtliche Grundlagen	2
2	Didaktische Grundsätze/Fachprofil	3
3	Zur Arbeit mit dem Rahmenplan	3
4	Kompetenzen und Inhalte	4
4.1	Grundlagen genetischer Lebensprozesse	4
4.2	Ökologische Grundlagen und Nachhaltigkeit.....	6
4.3	Zusammenwirken von Organsystemen	7
4.3.1	Gesunde Ernährung – leistungsfähiger Organismus	7
4.3.2	Infektion – ein vermeidbares Risiko.....	8
4.3.3	Sucht und Suchtverhalten	8
	Anhang: KMK-Bildungsstandards im Fach <i>Biologie</i> für den Mittleren Schulabschluss	9

1 Rechtliche Grundlagen

Dem Rahmenplan *Biologie* an der Fachoberschule liegen folgende rechtliche Bestimmungen zugrunde:

- Vereinbarung über den Erwerb der Fachhochschulreife in beruflichen Bildungsgängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05.06.1998 i. d. F. vom 09.03.01)
- Rahmenvereinbarung über die Fachoberschule (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.04 i. d. F. vom 06.05.08)
- Verordnung zur Aufnahme, Ausbildung und Prüfung an Fachoberschulen und über den Erwerb der Fachhochschulreife (FOSVO M-V vom 26.09.01)

2 Didaktische Grundsätze/Fachprofil

Als Eingangsvoraussetzungen dienen die KMK-Bildungsstandards im Fach *Biologie* für den Mittleren Schulabschluss (s. Anhang). Mit den im Kapitel 4 ausgewiesenen Themenfeldern werden wesentliche Grundlagen für das Erlangen der Fachhochschulreife geschaffen.

Die Schüler festigen ihre Grundkenntnisse in den Fachgebieten *Genetik* oder *Ökologie* bzw. in den Fakultativkursen unter der Thematik *Zusammenwirken von Organsystemen*, wobei der Aspekt der Vernetzung biologischer Kenntnisse das bestimmende Merkmal des Unterrichts ist.

Die Schüler setzen ihre Erfahrungen zu dem Fachwissen über Lebewesen, biologische Phänomene, Begriffe, Fakten und Prinzipien in Beziehung. Die Bearbeitung, Anwendung und Präsentation naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten erfolgt durch schülerzentrierte Methoden und greift fachrichtungsspezifische Aufgabenfelder auf. Diese Form der Erkenntnisgewinnung setzt voraus, dass sich die Schüler mit wissenschaftlichen Arbeitsmethoden auseinandersetzen, diese zielorientiert anwenden und reflektieren.

Dazu sind bei der Erschließung fachbezogener Informationen und des Austausches darüber alle möglichen Formen der Kommunikation zu wählen, bei der die Fachsprache situationsgerecht und angemessen Verwendung findet.

Die Schüler vertiefen ihre Fähigkeit, naturwissenschaftliche Aussagen zu hinterfragen, zu bewerten und zu gesellschaftlichen Anliegen in Beziehung zu setzen. Bei dieser Reflexion bilden die Schüler eigene Meinungen und Standpunkte. Sie treffen Entscheidungen für ihre eigene Handlungsweise.

3 Zur Arbeit mit dem Rahmenplan

Der Rahmenplan weist Inhalte aus, die für den Kompetenzerwerb besonders geeignet sind, und die – ausgehend von der Fachwissenschaft *Biologie* – sowohl das Lebensumfeld der Lernenden als auch die unterschiedlichen Berufsfelder der Fachoberschule berücksichtigen.

Die Vielzahl biologischer Themen mit ihrer gesellschaftlichen Relevanz für den Kompetenzerwerb durch die Schüler können im Unterrichtszeitraum eines Schuljahres nicht vollständig behandelt werden. Aus diesem Grund ist unter Berücksichtigung der schulspezifischen Komponenten eine Auswahl aus nachfolgenden Themenfeldern zu treffen:

- Grundlagen genetischer Lebensprozesse
- Ökologische Grundlagen der Nachhaltigkeit
- Zusammenwirken von Organsystemen (fakultative Auswahl)

Da die Beziehungen zwischen Mensch und Umwelt existenzielle Fragen sind und die Beeinflussung des Erbmaterials aktuelle gesellschaftliche Bedeutung besitzt, ist **e i n e s** der beiden Themenfelder *Grundlagen genetischer Lebensprozesse* oder *Ökologische Grundlagen der Nachhaltigkeit* obligatorisch zu unterrichten. Aus dem Themenfeld *Zusammenwirken von Organsystemen* wird **e i n e s** der drei zur Auswahl stehenden Themen entsprechend der beruflichen Profilierung der Schüler ausgewählt und ebenfalls obligatorisch in den Unterricht einbezogen.

Durch die zentral festgelegten Prüfungstermine stehen ca. 60 Unterrichtsstunden zur Verfügung, wobei die obligatorischen Themenfelder ca. 2/3 des Zeitvolumens in Anspruch nehmen sollen. In dieser Zeit sind das Themenfeld 4.1 o d e r 4.2 und aus dem Themenfeld 4.3 **e i n** Thema Gegenstand des Unterrichtes. Bei der Auswahl des fakultativen Themas aus 4.3 sind die Schulprofilierung bzw. die Interessen der Schüler einzubeziehen. Der damit zur Verfügung stehende freie Zeitraum kann z. B. für berufsorientierte Profilierung, Projekte und Kontexte sowie zur Prüfungsvorbereitung genutzt werden.

4 Kompetenzen und Inhalte

4.1 Grundlagen genetischer Lebensprozesse

Kompetenzerwerb im Themenfeld

Orientiert an den biologischen Teildisziplinen *Zellbiologie* und *Genetik* erwerben die Schüler grundlegendes Wissen über den Bau der Zellen als Basis für das Verständnis genetischer Prozesse. Sie verstehen Grundlagen der Vererbungsprozesse im lebenden Organismus, nutzen Modellvorstellungen, um Anwendungsfelder der modernen Genetik zu verstehen sowie Chancen und Risiken genetischer Forschung zu bewerten.

Bei der Erarbeitung der grundlegenden strukturellen und funktionellen Zusammenhänge auf zellulärer und molekulargenetischer Ebene nutzen die Schüler als Formen der Erkenntnisgewinnung das Mikroskopieren und Zeichnen biologischer Objekte (Zellen, Zellkern, Chromosomen, Mitosestadien).

Sie planen Experimente zur Überprüfung von Hypothesen unter Einbeziehung qualitativer und quantitativer Aspekte und führen sie durch, protokollieren sie und werten sie unter Beachtung möglicher Fehlerquellen aus (Einfluss von Agenzien auf die Proteinstruktur, Extraktion der DNA).

Die Schüler lernen historische Experimente kennen, analysieren diese bzw. werten sie aus. Sie entwickeln dazu entsprechende Modellvorstellungen (z. B. für Mutationen, Rekombinationen, MENDELSche Regeln). Die Auswertung erfolgt auch unter Einbeziehung Neuer Medien und in exakter Fachsprache.

Die Schülern lernen Fallbeispiele aus der Stammbaumanalytik, Gentechnologie und Reproduktionsbiologie zu interpretieren. Sie können die Grenzen und Risiken genetischer Forschung unter gesellschaftlichen und ethischen Aspekten beurteilen.

4.1 Grundlagen genetischer Lebensprozesse

Verbindliche Inhalte

- Struktur und Funktion
 - Zelle als kleinste System- und Funktionseinheit der Organismen
 - Vergleich pro- und eukaryotischer Zellen
 - Bau und Funktion des Zellkerns, Chromosomen, Chromosomensätze
 - Bau und Replikation der DNA
 - Bedeutung der Proteine
 - Auswirkungen von Genmutationen auf Proteinstrukturen
 - genetisch bedingte Erbkrankheiten
- Kompartimentierung
 - Prinzip der Zelldifferenzierung durch stoffliche Zusammensetzung
 - Transkription, Translation – Proteinbiosynthese
- Reproduktion
 - Bildung von Körperzellen durch Mitose
 - Bildung von Geschlechtszellen durch Meiose
 - Bedeutung der Zellteilungen für Wachstum, Fortpflanzung und Entwicklung
- Steuerung und Regelung
 - grundlegende Prinzipien der Gentechnik
- Variabilität und Anpassbarkeit
 - Vererbungsgesetzmäßigkeiten durch MENDELSche Regeln
 - Mutation und Rekombination
 - Gen-, Chromosomen- und Chromosomensatzmutation
- Information und Kommunikation
 - intra- und interzelluläre Kommunikation
 - genetischer Code und seine Realisierung im Stoffwechsel
- Geschichte und Verwandtschaft
 - auto- und gonosomale Stammbaumanalysen
- Reflexion zum Menschenbild
 - ethische Aspekte der Reproduktionsbiologie
 - Bedeutung der Stammzellenforschung
 - Möglichkeiten und Grenzen gentherapeutischer Verfahren

Mögliche Kontexte

- Angewandte Aspekte der Biochemie, Land- und Forstwirtschaft, Medizin und Politik
- Somatisches und therapeutisches Klonen
- Stammzellenforschung
- Humangenomprojekt
- Grüne Gentechnik
- Gentherapie
- Bakterien- und Virengenetik

4.2 Ökologische Grundlagen und Nachhaltigkeit

Kompetenzerwerb im Themenfeld

Die Schüler vertiefen ihre Kenntnisse über Ökosysteme, deren Merkmale und Strukturierungselemente. Sie erkennen die Stoffkreisläufe und Energieflüsse im System, analysieren – auch mit Hilfe von Modellvorstellungen – Regulationsvermögen eines Ökosystems und leiten Schlussfolgerungen für eine nachhaltige Entwicklung ab. Die Schüler übertragen ihr Wissen aus dem regionalen Handeln auf globales Denken.

Den Schwerpunkt des Themenfeldes bildet die Nachhaltigkeit der Ökosysteme.

Dabei festigen und erweitern die Schüler ihre Kenntnisse über die Lebenserscheinungen der Pflanzen und Tiere und deren Angepasstheit an den Lebensraum. Naturwissenschaftliche Methoden wie das Beobachten, Bestimmen und Vergleichen in einem schulnahen Ökosystem lassen die Lernenden die Strukturierungselemente des Ökosystems erkennen. Sie erklären Stoffkreisläufe und Energieflüsse, analysieren die Gesetzmäßigkeiten der intra- und interspezifischen Beziehungen und schließen auf Stabilität, Dynamik und Nachhaltigkeit des Ökosystems unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Faktoren.

Die Schüler planen in Gruppenarbeit selbstständig unter Nutzung wissenschaftlicher Sachinformationen geeignete Experimente. Sie erkennen dabei stoffliche und ökologische Zusammenhänge und werten ihre Ergebnisse aus. Sie erörtern, beurteilen und bewerten Strategien zur nachhaltigen Entwicklung von Natur und Umwelt unter regionalen und globalen Gesichtspunkten und setzen sich dabei kritisch mit der besonderen Rolle des Menschen und seiner Verantwortung im System der Lebewesen auseinander.

Inhalte

- Struktur und Funktion
 - Strukturelle und funktionelle Gliederung eines Ökosystems
 - Abiotische und biotische Umweltfaktoren
 - Biozönose, Trophieebenen, Nahrungsnetze
 - Produktivität von Ökosystemen
 - Stabilität und Dynamik von Ökosystemen
 - Belastung von Ökosystemen
- Steuerung und Regelung
 - Regulation der Populationsentwicklung
 - Intraspezifische und interspezifische Beziehungen
- Stoff- und Energieumwandlung
 - Energiebildung im Ökosystem
 - Energiefreisetzung im Ökosystem
 - Stoffkreisläufe
 - Energiefluss
- Variabilität und Angepasstheit
 - Angepasstheit der Arten, Biodiversität
 - Modifikationen
- Geschichte und Verwandtschaft
 - Sukzession
- Reflexion zum Menschenbild
 - Nachhaltigkeitsziele und deren Realisierung
 - Natur- und Artenschutz unter ethischen, ästhetischen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten

4.2 Ökologische Grundlagen und Nachhaltigkeit

Mögliche Kontexte

- Landschafts- und Bevölkerungsentwicklung
- Ressourcennutzung und -verbrauch durch den Menschen
- Politische und ökonomische Entscheidungen zur regionalen Bebauung und Besiedlung
- Schutzstatus einiger Gebiete, z. B. Flora-Fauna-Habitate
- Pflanzen-, Tier- und Umweltschutz
- Nachwachsende Rohstoffe

4.3 Zusammenwirken von Organsystemen

4.3.1 Gesunde Ernährung – leistungsfähiger Organismus

Kompetenzerwerb im Themenfeld

Die Schüler erwerben jenes Wissen, das für das Verständnis einer bewussten und gesunden Lebensweise erforderlich ist. Sie analysieren gezielte Maßnahmen zur Erhaltung der Gesundheit des Menschen in einer modernen Gesellschaft. Sie erfassen Angebote der Gesellschaft für ein würdiges Leben und erarbeiten sich Positionen, die es ermöglichen, sich für eine sinnvolle Lebensweise zu entscheiden und Verantwortungen wahrzunehmen.

Die allgemeinen Kenntnisse der Schüler über eine gesunde vollwertige Ernährung und ihre physiologische Bedeutung für die Leistungsfähigkeit des Organismus werden erweitert, vertieft und mit dem eigenen Ess- und Verbraucherverhalten verglichen und bewertet.

Die Schüler führen Nährstoffnachweise durch und weisen experimentell die Wirkung von einigen Enzymen im Verdauungsprozess nach, protokollieren ihre Vorgehensweise und werten die Experimente aus. Sie bereiten selbstständig eine vollwertige Mahlzeit zu und begründen ihre Entscheidung für die Bestandteile dieser Mahlzeit. Die Schüler recherchieren in geeigneter Fachliteratur, analysieren und bewerten die Angaben, um die Zusammenhänge zwischen den Organsystemen und deren Erkrankungen durch ein falsches Ess- und Ernährungsverhalten zu verstehen.

Durch geeignete Dokumentationen beurteilen und reflektieren die Schüler die Wirkung von Diäten, Nahrungskonservierungsarten, biologisch erzeugter und angebaute Nahrung und auf gentechnischem Weg hergestellter Nahrung.

Inhalte

- Bestandteile der Nahrung und ihre Funktionen für Stoffwechselprozesse
- Quantitative und qualitative Merkmale einer vollwertigen Ernährung
- Gefahren einer einseitigen Ernährung
- Diäten
- Konservierungs- und Zubereitungsarten der Nahrung
- Grüne Gentechnik – Bioprodukte

Mögliche Kontexte:

- Ernährung in anderen Kulturkreisen
- Ernährung in anderen Geschichtsepochen

4.3.2 Infektion – ein vermeidbares Risiko

Kompetenzerwerb im Themenfeld

Die Schüler erweitern ihr Fachwissen über Bau, Funktion und Bedeutung der Strukturen beider Gefäßsysteme und erklären den hierarchischen Zusammenhang des Blut- und Lymphgefäßsystems beim Ablauf verschiedener Immunreaktionen. Ausgehend von ihrem Alltagserleben, Recherchen verschiedener Quellen und aus Analysen der örtlichen Gesundheitsämter zu häufig auftretenden Infektionskrankheiten und zum Impfverhalten der Bevölkerung vertiefen sie ihre Kenntnisse über Immunität und Immunisierung. Sie reflektieren ihr persönliches Verhalten zur Vermeidung von Infektionen und ihre soziale Verantwortung anderen Menschen gegenüber.

Durch die Ausstellung und Verteidigung geeigneter Dokumentationen wirken die Lernenden informierend und aufklärend auf andere Jahrgangsstufen der Einrichtung und gegebenenfalls in verschiedenen öffentlichen Institutionen des Territoriums.

Inhalte

- Blutkreislaufsystem und Lymphgefäßsystem des Menschen
- Antigene und Übertragungswege
- Antigen – Antikörperreaktion
- Immunreaktionen
- Immunisierung

Mögliche Kontexte

- Infektionskrankheiten früher und heute

4.3.3 Sucht und Suchtverhalten

Kompetenzerwerb im Themenfeld

Das Wissen über die Leistungsfähigkeit des Zentralnervensystems vertieft bei den Schülern die Einsicht in die besondere Rolle des Menschen als soziales und gesellschaftliches Wesen. Der Kenntniserwerb über grundlegende Prozesse der Informationsaufnahme, -verarbeitung und -übertragung an den Membranen der Nervenzellen befähigt die Schüler, die Wirkung von suchterzeugenden Substanzen (Arzneimittel, Nikotin, Alkohol, pflanzliche und synthetisch hergestellte Drogen) auf den gesamten Organismus zu erklären. Sie erörtern, diskutieren und beurteilen die Ursachen der Zunahme des Suchtverhaltens und dessen Folgen in ihrem eigenen Lebensumkreis und im gesamtgesellschaftlichen Bereich. Durch Gespräche mit Psychologen, Sozialarbeitern und Suchtberatungsstellen werden sich die Lernenden ihrer Verantwortung sich selbst und ihrem sozialen Umfeld gegenüber bewusst. Zugleich lernen sie, erfolgreiche Strategien und Lösungsvarianten kennen, um ein vorhandenes Suchtverhalten abzuändern oder einer Sucht vorzubeugen.

Inhalte

- Entwicklung, Bau und Funktion des menschlichen Zentralnervensystems
- Informationsaufnahme, -verarbeitung und -übertragung
- Suchterzeugende Substanzen und ihre Wirkungen auf den Organismus
- Ursachen und Folgen des Suchtverhaltens
- Prophylaxe, Behandlung und Rehabilitation

Mögliche Kontexte

- Drogen und Kriege

Anhang: **KMK-Bildungsstandards im Fach *Biologie* für den Mittleren Schulabschluss¹**

Kompetenzbereich *Fachwissen* – Lebewesen, biologische Phänomene, Begriffe, Prinzipien und Fakten kennen und den Basiskonzepten zuordnen

F1 System

Die Schülerinnen und Schüler

- F 1.1 verstehen die Zelle als System,
- F 1.2 erklären den Organismus und Organismengruppen als System,
- F 1.3 erklären Ökosystem und Biosphäre als System,
- F 1.4 beschreiben und erklären Wechselwirkungen im Organismus, zwischen Organismen sowie zwischen Organismen und unbelebter Materie,
- F 1.5 wechseln zwischen den Systemebenen,
- F 1.6 stellen einen Stoffkreislauf sowie den Energiefluss in einem Ökosystem dar,
- F 1.7 beschreiben Wechselwirkungen zwischen Biosphäre und den anderen Sphären der Erde,
- F 1.8 kennen und verstehen die grundlegenden Kriterien von nachhaltiger Entwicklung.

F2 Struktur und Funktion

Die Schülerinnen und Schüler

- F 2.1 beschreiben Zellen als strukturelle und funktionelle Grundbaueinheiten von Lebewesen,
- F 2.2 vergleichen die bakterielle, pflanzliche und tierische Zelle in Struktur und Funktion,
- F 2.3 stellen strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Organismen und Organismengruppen dar,
- F 2.4 beschreiben und erklären Struktur und Funktion von Organen und Organsystemen, z. B. bei der Stoff- und Energieumwandlung, Steuerung und Regelung, Informationsverarbeitung, Vererbung und Reproduktion,
- F 2.5 beschreiben die strukturelle und funktionelle Organisation im Ökosystem,
- F 2.6 beschreiben und erklären die Angepasstheit ausgewählter Organismen an die Umwelt.

F3 Entwicklung

Die Schülerinnen und Schüler

- F 3.1 erläutern die Bedeutung der Zellteilung für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung,
- F 3.2 beschreiben die artspezifische Individualentwicklung von Organismen,
- F 3.3 beschreiben verschiedene Formen der Fortpflanzung,
- F 3.4 beschreiben ein Ökosystem in zeitlicher Veränderung,
- F 3.5 beschreiben und erklären stammesgeschichtliche Verwandtschaft von Organismen,
- F 3.6 beschreiben und erklären Verlauf und Ursachen der Evolution an ausgewählten Lebewesen,
- F 3.7 erklären die Variabilität von Lebewesen,
- F 3.8 kennen und erörtern Eingriffe des Menschen in die Natur und Kriterien für solche Entscheidungen.

¹ KMK-Beschluss vom 16.12.2004 (vgl. www.bildung-mv.de/de/publikationen/bildungsstandards/)

Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung* – Beobachten, Vergleichen, Experimentieren, Modelle nutzen und Arbeitstechniken anwenden

Die Schülerinnen und Schüler

- E 1 mikroskopieren Zellen und stellen sie in einer Zeichnung dar,
- E 2 beschreiben und vergleichen Anatomie und Morphologie von Organismen,
- E 3 analysieren die stammesgeschichtliche Verwandtschaft bzw. ökologisch bedingte Ähnlichkeit bei Organismen durch kriteriengeleitetes Vergleichen,
- E 4 ermitteln mit Hilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten,
- E 5 führen Untersuchungen mit geeigneten qualifizierenden oder quantifizierenden Verfahren durch,
- E 6 planen einfache Experimente, führen die Experimente durch und/oder werten sie aus,
- E 7 wenden Schritte aus dem experimentellen Weg der Erkenntnisgewinnung zur Erklärung an,
- E 8 erörtern Tragweite und Grenzen von Untersuchungsanlage, -schritten und -ergebnissen,
- E 9 wenden Modelle zur Veranschaulichung von Struktur und Funktion an,
- E 10 analysieren Wechselwirkungen mit Hilfe von Modellen,
- E 11 beschreiben Speicherung und Weitergabe genetischer Informationen auch unter Anwendung geeigneter Modelle,
- E 12 erklären dynamische Prozesse in Ökosystemen mit Hilfe von Modellvorstellungen,
- E 13 beurteilen die Aussagekraft eines Modells.

Kompetenzbereich *Kommunikation* – Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Die Schülerinnen und Schüler

- K 1 kommunizieren und argumentieren in verschiedenen Sozialformen,
- K 2 beschreiben und erklären Originale oder naturgetreue Abbildungen mit Zeichnungen oder idealtypischen Bildern,
- K 3 veranschaulichen Daten messbarer Größen zu Systemen, Struktur und Funktion sowie Entwicklung angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln,
- K 4 werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken und Methoden adressaten- und situationsgerecht,
- K 5 stellen biologische Systeme, z. B. Organismen, sachgerecht, situationsgerecht und adressatengerecht dar,
- K 6 stellen Ergebnisse und Methoden biologischer Untersuchung dar und argumentieren damit,
- K 7 referieren zu gesellschafts- oder alltagsrelevanten biologischen Themen,
- K 8 erklären biologische Phänomene und setzen Alltagsvorstellungen dazu in Beziehung,
- K 9 beschreiben und erklären den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltags-sprachlichen Texten und von Bildern in strukturierter sprachlicher Darstellung,
- K 10 wenden idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen, Diagramme und Symbolsprache auf komplexe Sachverhalte an.

Kompetenzbereich *Bewertung* – Biologische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Die Schülerinnen und Schüler

- B 1 unterscheiden zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen (ethischen) Aussagen,
- B 2 beurteilen verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung,
- B 3 beschreiben und beurteilen Erkenntnisse und Methoden in ausgewählten aktuellen Bezügen wie zu Medizin, Biotechnik und Gentechnik, und zwar unter Berücksichtigung gesellschaftlich verhandelbarer Werte,
- B 4 beschreiben und beurteilen die Haltung von Heim- und Nutztieren,
- B 5 beschreiben und beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in ein Ökosystem,
- B 6 bewerten die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung,
- B 7 erörtern Handlungsoptionen einer umwelt- und naturverträglichen Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit.